

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

**IMPACTO DE LA PARTICIPACIÓN EN SELECCIONES
DEPORTIVAS UNIVERSITARIAS EN EL RENDIMIENTO
ACADÉMICO A TRAVÉS DE MODELOS**

ECONOMÉTRICOS

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL INDUSTRIAL**

AUTOR

NICOLÁS BRANIFF ALZAMORA

PROFESOR GUÍA

ROLANDO RUBILAR

VALPARAÍSO, 10 DE JULIO, 2026



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Impacto de la participación en selecciones deportivas universitarias en el rendimiento académico a través de modelos econométricos

Nombre del candidato(a): Nicolás Antonio Braniff Alzamora

Carrera / Grado: Ingeniería Civil Industrial

Campus: Casa Central Valparaíso Departamento: Industrias

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Rolando Rubilar Torrealba, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

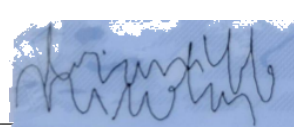
Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 03/08/2026 Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 03/08/2026 Firma: 

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Índice general

1. Problema de Investigación	5
2. Objetivos	8
2.1. Objetivo General	8
2.2. Objetivos Específicos	8
3. Marco Teórico	9
3.1. Rendimiento Académico	9
3.2. Deporte y Actividad Física	9
3.3. Rendimiento Académico y Deporte	11
3.4. Deporte en la UTFSM	12
3.5. Rendimiento Académico en la UTFSM	13
3.6. Políticas y Programas de Apoyo al Deportista Universitario en Chile	15
3.7. Modelos Econométricos en la Investigación Educativa	17
3.8. Muestreo Aleatorio Simple (MAS) y Propiedades de los Estimadores	21
3.8.1. Estimación de la Media y su Demostración	22
3.8.2. Varianza de la Media y el Enfoque de Superpoblación en Modelos Inferenciales	23
3.9. Determinación Matemática del Tamaño Muestral	24
3.10. Muestreo Aleatorio Estratificado	25
3.10.1. Estimadores y Varianza Estratificada	25
3.10.2. Ganancia en Precisión: Estratificado vs. MAS	26



3.11. Efecto de Diseño (<i>Def</i>)	26
3.11.1. Interpretación y Consecuencias Econométricas	27
3.12. Aplicación Práctica: Simulación de Varianza por Ramas Deportivas	27
4. Metodología de la Investigación	29
4.1. Paradigma, Tipo y Diseño de Investigación	29
4.1.1. Paradigma y Tipo de Estudio	29
4.1.2. Diseño de la Investigación	29
4.2. Población y Muestra	31
4.2.1. Población Objetivo y Marco Muestral	31
4.2.2. Diseño y Tamaño Muestral	31
4.2.3. Procedimiento de Recolección y Muestra Final	32
4.3. Variables del Estudio y Operacionalización	33
4.3.1. Endógenas	34
4.3.2. Sociodemográficas	35
4.3.3. Trayectoria Académica	35
4.3.4. Carga Deportiva y Competitiva	36
4.3.5. Hábitos y Distribución del Tiempo	37
4.3.6. Percepción y Conflicto de Rol	38
4.3.7. Apoyo Institucional	38
4.3.8. Transformación Cualitativa: Variables Dummy	39
4.4. Instrumento de Recolección de Datos	40
4.5. Especificación de los Modelos Matemáticos	41
4.5.1. Regresión Lineal Múltiple	42
4.5.2. Regresión Quasi-Poisson	43



4.5.3.	Factores de Expansión y Ponderación Muestral	45
4.6.	Plan de Análisis Estadístico	46
4.6.1.	Tabulación y Depuración de Datos	46
4.6.2.	Procesamiento Computacional	47
4.6.3.	Selección de Variables y Algoritmo Stepwise	47
4.6.4.	Criterios de Decisión y Significancia Estadística	48
5.	Resultados y Diagnóstico Estadístico	49
5.1.	Análisis Descriptivo Univariado	49
5.1.1.	General	49
5.1.2.	Contexto socioeconómico y trayectoria	50
5.1.3.	Gestión del tiempo y hábitos	53
5.1.4.	Percepción, Fricción y Apoyo Institucional	54
5.1.5.	Rendimiento Académico Oficial	57
5.2.	Diagnóstico y Validación de los Modelos	61
5.2.1.	Diagnósticos de multicolinealidad	61
5.2.2.	Observaciones atípicas e influyentes	64
5.2.3.	Análisis de Normalidad de los Residuales	65
5.2.4.	Heterocedasticidad	66
5.3.	Estimación de los Modelos Econométricos	67
5.3.1.	Determinantes del Promedio General Acumulado	67
5.3.2.	Determinantes de la Tasa de Reprobación	71
5.3.3.	Determinantes del Atraso Académico	77
5.3.4.	Efecto Diferencial por Rama Deportiva	81



6. Discusión de Resultados	83
6.1. El contraste de los deportistas versus el promedio institucional	83
6.2. La fricción entre beneficios y exigencia deportiva	84
6.3. Implicancias para la gestión del deporte universitario	84
7. Conclusiones	86
8. Recomendaciones	88
8.1. Recomendaciones de Gestión Institucional	88
8.2. Líneas de Trabajo Futuro	89
Referencias	90
Anexos	95
Anexo A: Instrumento de Recolección de Datos	95
Anexo B: Matriz Completa de Operacionalización de Variables	106
Anexo C: Cuadros Completos de Modelo Promedio	109
Anexo D: Cuadro Completo de Reprobación	112
Anexo E: Transformación de Coeficientes del Modelo Quasi-Poisson	115
Anexo F: Cuadro Completo de Atraso Académico	118

1. Problema de Investigación

La relación entre la práctica deportiva y el rendimiento académico ha sido ampliamente estudiada en distintos contextos, tanto internacionales como nacionales. Sin embargo, a nivel nacional aún existe controversia respecto de si la participación en actividades deportivas competitivas favorece o perjudica el desempeño académico en estudiantes universitarios.

Diversas investigaciones en Chile han analizado la relación entre actividad física y rendimiento académico. En la Universidad de Los Lagos, campus Osorno, Castillo y González (2009) encontraron que los estudiantes físicamente activos obtenían promedios considerablemente superiores al mínimo de aprobación. De forma similar, en la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), campus San Joaquín, Hernández (2021) reconoció, mediante un modelo econométrico, beneficios académicos asociados a la práctica deportiva, señalando que quienes manifestaban interés por el deporte alcanzaban un mejor desempeño académico. No obstante, algunos estudios presentan conclusiones distintas. En la Universidad Austral de Chile, Barría y Manríquez (2011) determinaron que no existía una relación significativa entre actividad física y rendimiento académico.

Particularmente, en la Universidad Técnica Federico Santa María, campus Casa Central, se promueve activamente el deporte como parte de la formación integral de los estudiantes, contando con diversas selecciones institucionales que representan a la universidad a nivel regional, nacional e internacional (Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación — UTFSM / Defider, s.f.). Esto indica que el deporte no solo cumple un rol formativo, sino también estratégico, al contribuir a la identidad universitaria, la proyección externa y el sentido de pertenencia estudiantil.

No obstante, existe la percepción, a nivel universitario, de que la dedicación al deporte competitivo puede ser perjudicial para el rendimiento académico, debido a la carga horaria destinada al deporte y no al estudio. Esto genera dudas sobre si los estudiantes que participan en selecciones deportivas logran mantener un rendimiento académico equivalente o superior al de sus pares que no practican deporte de manera competitiva. A diferencia de las actividades recreativas, la práctica deportiva competitiva exige un mayor nivel de compromiso, pudiendo reducir el tiempo destinado al estudio.

Diversas investigaciones han demostrado que la práctica deportiva favorece el desarrollo de habilidades transferibles al ámbito académico, lo que sugiere que la participación en selecciones universitarias no sería perjudicial para el desempeño académico; por el contrario, podría potenciarlo. No obstante, la evidencia disponible aún es limitada y no existe claridad respecto de cuáles dimensiones del rendimiento académico son las más influenciadas por la actividad deportiva.

En coherencia con lo anterior, uno de los objetivos estratégicos de la Universidad es promover una cultura acogedora, inclusiva, de sana convivencia y orientada a la calidad de vida (Universidad Técnica Federico Santa María, 2024). En esta línea, tanto organismos internacionales como nacionales han impulsado la práctica regular de actividad física. La Organización Mundial de la Salud establece que:

Con respecto a la actividad física, se recomienda que las personas se mantengan suficientemente activas durante toda la vida. Según el tipo y la intensidad de la actividad física se logran diferentes resultados de salud: al menos 30 minutos de actividad regular de intensidad moderada con una frecuencia casi diaria reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares y de diabetes, así como de los cánceres de colon y de mama. (Organización Mundial de la Salud, 2004, p. 9)

A nivel nacional, la Federación Nacional Universitaria de Deportes (FENAUDE), dependiente del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, enfatiza la importancia de incorporar la actividad física regular en la formación profesional de los estudiantes universitarios:

Desde una perspectiva curricular y como disciplinas pedagógicas, las actividades físicas, deportivas y recreativas, basando su intervención en el movimiento corporal para estructurar el desarrollo de las capacidades físicas, afectivas y cognitivas de la persona, posibilitan una formación integral y armónica hacia una mejor calidad de vida. Pueden y deben ser un aporte importante en los perfiles de egreso de una carrera, como parte obligatoria de este, procurando la definición de resultados de aprendizajes claros, realizables y medibles, vinculados al perfil, siendo deseable su integración con actividades de otras asignaturas del plan de estudios de las carreras universitarias en un enfoque transversal para la formación de competencias generales (FENAUDE, 2008, p. 5).

Desde un enfoque cuantitativo, el rendimiento académico en la universidad puede medirse mediante distintas variables objetivas. En el caso de esta investigación, tres variables importantes son: el promedio acumulado de notas, el número de ramos reprobados y los años totales requeridos para finalizar la carrera. Considerar estas variables permite evaluar de manera más robusta el efecto de la participación en selecciones deportivas.

En este contexto surge la necesidad de estudiar de manera empírica la siguiente problemática: ¿Cómo afecta la participación en selecciones deportivas universitarias al rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María?

Para responder a esta interrogante general se plantean las siguientes preguntas específicas de investigación:

- ¿Existen diferencias significativas en el promedio académico entre estudiantes seleccionados y no seleccionados?
- ¿La participación en selecciones deportivas se asocia con una mayor o menor tasa de reprobación de asignaturas?
- ¿Los estudiantes deportistas tardan más o menos tiempo en completar su carrera en comparación con el resto de la población estudiantil?
- ¿Qué percepción tienen los propios deportistas sobre el impacto del deporte en su rendimiento académico?

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Analizar la influencia de la participación en selecciones deportivas universitarias sobre el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María, con el fin de comprender si dicha participación constituye un factor que favorece, perjudica o no impacta significativamente en su trayectoria académica.

2.2. Objetivos Específicos

- Comparar el rendimiento académico, medido a través del promedio acumulado de notas, entre estudiantes seleccionados y no seleccionados, mediante un análisis estadístico de pruebas de hipótesis, para determinar la existencia de diferencias significativas.
- Estimar la asociación entre la participación en selecciones deportivas y el número de ramos reprobados, utilizando un modelo econométrico, para cuantificar el efecto de dicha participación sobre la tasa de reprobación.
- Determinar el impacto de la participación en selecciones deportivas en los años totales requeridos para finalizar la carrera, a través de un análisis de regresión, para evaluar si el deporte actúa como un factor que acelera o retrasa la titulación.
- Analizar la percepción de los propios deportistas sobre el impacto del deporte en su rendimiento, mediante la aplicación de encuestas o entrevistas, con el fin de complementar y dar contexto a los hallazgos cuantitativos del estudio.

3. Marco Teórico

3.1. Rendimiento Académico

El rendimiento académico (RA) es un concepto complejo en sí mismo, se puede definir como el valor atribuido a los resultados de aprendizaje de los estudiantes universitarios en un área temática determinada comparado con el nivel de conocimientos esperado en sus pares (Gutiérrez-Monsalve et al., 2021). Sin embargo, su conceptualización no es unívoca; es abordado habitualmente como un resultado final, medido habitualmente como un proceso que involucra la eficiencia y eficacia del proceso. En el contexto de una formación de ingeniería, y alineado con la visión de formación integral de la Universidad, es imperativo adoptar una mirada multidimensional que supere la simple medición de las notas.

Para esta investigación, el concepto de rendimiento académico se basa en tres variables objetivas que capturan distintas facetas del desempeño:

- Promedio Ponderado Acumulado.
- Número de asignaturas reprobadas.
- Años totales requeridos para la titulación.

3.2. Deporte y Actividad Física

La Real Academia Española (RAE) define deporte como “*Actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas*”, mientras que actividad física está definida por la Organización Mundial de la Salud (2004) de la siguiente manera:

Todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiere consumir energía. En la práctica, consiste en cualquier movimiento, realizado incluso durante el tiempo de ocio, que se efectúa para desplazarse a determinados

lugares y desde ellos, para trabajar o para llevar a cabo las actividades domésticas.

La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud. (p. 9).

En Chile, la práctica regular de actividad física y deporte sigue siendo baja en la adultez, comparado con otros países sudamericanos o europeos como España. La Encuesta Nacional de Actividad Física y Deporte reporta que el 49,7 % de los hombres mayores de 18 años se declaran activos, en comparación con un 40,3 % de las mujeres (Ministerio del Deporte, 2024). De forma similar, un 49,6 % indicó practicar algún deporte o actividad física. En consonancia con ello, expertos locales señalan que los jóvenes en la etapa universitaria, en general, no están cumpliendo con los niveles de práctica de actividad física sugeridos (Universidad Católica de la Santísima Concepción, 2021). Esta situación es preocupante, dado que la inactividad física está asociada a un mayor riesgo de enfermedades crónicas y problemas de salud mental.

En este contexto, la Federación Nacional Universitaria de Deportes (FENAUDE) cuenta con eventos de gran magnitud que convocan a miles de estudiantes deportistas. El ejemplo más reciente son los Juegos Nacionales Universitarios 2025 (JNU 2025). Esta competición reunió a instituciones de educación superior de todo el país en múltiples disciplinas deportivas. Durante los JNU 2025 participaron más de 2.500 estudiantes deportistas, provenientes de más de 30 universidades chilenas (Deporte Azul, 2025). Estos juegos se desarrollaron en la Región Metropolitana en octubre de 2025 y abarcaron 13 disciplinas deportivas (atletismo, básquetbol 5×5 y 3×3, cross country, fútbol, futsal, judo, levantamiento de pesas, natación, rugby 7, tenis, vóleybol y vóleybol playa).

La cifra de 2.500 deportistas universitarios en un solo evento refleja la gran escala de la participación deportiva universitaria a nivel nacional.

Para este estudio es fundamental diferenciar la participación en selecciones deportivas, la cual es la variable principal de interés, a diferencia de la actividad física recreativa. Esta última suele caracterizarse por ser flexible, voluntaria y orientada principalmente al bienestar general y la salud. En contraste, el deporte competitivo implica un mayor nivel de compromiso, regímenes de entrenamiento sistemáticos y obligatorios, una carga horaria considerable que incluye viajes y competencias, y la presión por representar oficialmente a la institución. Este nivel de exigencia incrementa la percepción de un conflicto de roles, donde el tiempo destinado al deporte compite directamente con el tiempo requerido para cumplir con las obligaciones académicas.

A pesar de este aparente costo de oportunidad, la literatura postula una contra hipótesis

robusta: la práctica deportiva competitiva fomenta el desarrollo de habilidades transferibles. El Ministerio del Deporte (2020) indica que “La práctica sistemática de actividad física y deporte trae consigo importantes beneficios en todas las edades. Existe un amplio consenso de su aporte a la salud, especialmente para la prevención de enfermedades cardíacas”, además los resultados de una reciente investigación de la Academia Sahlgrenska, en Suecia, indican que los jóvenes que realizan alguna actividad física mientras estudian la preparatoria y universidad tienen una mejora en el pensamiento lógico y el desarrollo cognitivo, así como en sus habilidades sociales y de liderazgo (Åberg et al., 2009).

3.3. Rendimiento Académico y Deporte

Ha habido distintas corrientes de investigación sobre esta relación. En Chile, Castillo y González (2009) encontraron en la Universidad de Los Lagos que los estudiantes físicamente activos obtenían promedios superiores al mínimo de aprobación. Por otro lado, Barría y Manríquez (2011) no determinaron una relación significativa entre la actividad física y el rendimiento académico. De forma similar y más pertinente a este estudio, Hernández (2021) reconoció, mediante un modelo econométrico, beneficios académicos asociados al interés en la actividad física en la UTFSM, campus San Joaquín. En España, Marín-De la Fuente et al. (2018) indican que los alumnos que practican deporte extraescolar obtienen mejores medias de autoconcepto y rendimiento académico; Muñoz-Bullón et al. (2017) y Li et al. (2022) en China llegaron a conclusiones similares, que la participación en deportes aumenta el rendimiento académico.

Algunos estudios controlados apenas hallan efectos directos del deporte sobre las notas una vez considerados otros factores, lo que indica que la relación es compleja y puede involucrar variables mediadoras (salud mental, hábitos de estudio, apoyo social, etc.). Aun con esas salvedades, la evidencia acumulada respalda promover la actividad física regular en la vida universitaria, no solo por sus beneficios para la salud, sino también como potencial catalizador de hábitos y habilidades (disciplina, concentración, manejo del estrés) que contribuyen al éxito académico.

La literatura sobre el “conflicto de rol” se materializa en los estudiantes deportistas, quienes deben gestionar las demandas de sus compromisos académicos simultáneamente con las de la competición (programas de entrenamiento, torneos y viajes). Una de las principales fricciones se produce al intentar compatibilizar los calendarios evaluativos. Los estudiantes

reportan que la rigidez de los sistemas de evaluación y la falta de apoyo docente ante solicitudes de flexibilidad actúan como barreras significativas. Esta incompatibilidad percibida entre la vida académica y la deportiva es un factor de riesgo que puede conducir al abandono de los estudios.

Esto sugiere que las políticas universitarias de apoyo al deportista son insuficientes si se limitan a la provisión de recursos económicos o de infraestructura. Para ser efectivas, deben incluir un andamiaje académico y de orientación, diseñado para ajustar el proceso formativo y responder a las condiciones particulares de este colectivo.

3.4. Deporte en la UTFSM

La relación de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) con el deporte no es meramente recreativa, sino que es parte estructural de su Modelo Educativo Institucional. La Universidad define la “Vida Saludable” como una competencia sello transversal, promoviendo el autocuidado y el desarrollo armónico a través de la actividad física. A través del Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación (DEFIDER), la universidad busca que la formación de ingenieros y arquitectos integre valores propios de la disciplina deportiva, como la resiliencia, el trabajo en equipo y la autogestión, considerándolos vitales para el futuro desempeño profesional de sus egresados. Además, la institución ofrece asignaturas obligatorias de Educación Física y una amplia oferta de ramas deportivas que representan a la universidad en competencias regionales, nacionales e internacionales.

Cada año, selecciones de disciplinas como atletismo, básquetbol, fútbol, rugby, voleibol, natación y otras participan activamente en las competencias organizadas por FENAUDE, y en casos de alto rendimiento, en torneos de FISU América o los FISU World University Games. Este ecosistema deportivo refleja que el deporte cumple un rol estratégico en la identidad institucional, fortaleciendo la vida universitaria, el sentido de pertenencia y el desarrollo integral del estudiantado.

En el punto anterior se mencionaron las diversas dificultades que presentan los estudiantes que, al participar en una selección deportiva, pueden ver comprometidos sus compromisos académicos con los deportivos. Por lo que en ocasiones las instituciones académicas deben gestionar mecanismos para incentivar la práctica deportiva en sus estudiantes.

En la UTFSM existen diversos mecanismos de apoyo para los estudiantes que participan

activamente en selecciones deportivas. Estos beneficios incluyen becas específicas, mayor disponibilidad horaria para el uso del gimnasio institucional y becas de alimentación en el casino universitario. En el ámbito académico, los deportistas que representan oficialmente a la Universidad en competencias durante los períodos lectivos tienen derecho a acceder a facilidades académicas especiales, según lo establecido en la Resolución de Vicerrectoría Académica N.º 459/96. Estas facilidades contemplan, entre otras medidas, retiros temporales y ampliación de los plazos para la desinscripción de asignaturas (hasta el 70 % del semestre), en casos debidamente justificados.

3.5. Rendimiento Académico en la UTFSM

En la UTFSM, el rendimiento académico se puede cuantificar a través de indicadores objetivos como el Promedio Ponderado Acumulado, el número de asignaturas reprobadas y los años totales requeridos para la titulación. Estas variables permiten evaluar de forma integral el desempeño, más allá de una sola nota, considerando tanto la excelencia en calificaciones como la regularidad y progreso en la trayectoria académica.

Entre los principales factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la UTFSM se encuentran:

- Factores institucionales: Son las características propias de la universidad y del programa de estudios que pueden facilitar o dificultar el desempeño. Incluyen la exigencia curricular (complejidad de los planes de estudio, nivel de contenidos y estándares de aprobación) y la carga académica (cantidad de ramos o créditos por semestre). La UTFSM se caracteriza por planes de estudio rigurosos, especialmente en las áreas de ingeniería, lo que supone un desafío significativo para sus estudiantes. Aspectos como el tamaño de las clases, la disponibilidad de recursos educativos (laboratorios, bibliografía) y las políticas académicas (por ejemplo, número máximo de créditos inscribibles, horarios de cursos, oportunidades de retirar o repetir ramos) también influyen en el rendimiento (Latiesa, 1992; Martínez-Benítez et al., 2020). Asimismo, las instancias de apoyo académico ofrecidas por la institución forman parte de este ámbito. La UTFSM implementa diversos programas de acompañamiento para mejorar el desempeño: por ejemplo, el Centro Integrado de Aprendizaje en Ciencias Básicas (CIAC) proporciona tutorías y apoyo académico a estudiantes de primer año para ayudarles a superar dificultades

en matemáticas y ciencias. Del mismo modo, iniciativas como el Programa Punto de Encuentro enseñan habilidades de gestión del tiempo, inteligencia emocional y autocuidado, fomentando estrategias personales que contribuyen a afrontar la carga académica de manera más efectiva (UTFSM, s.f.). Estas medidas institucionales buscan mitigar las barreras académicas y promover una cultura universitaria orientada al éxito estudiantil.

- **Factores individuales:** Corresponden a las características personales, habilidades y comportamientos de cada estudiante. Entre ellos destacan la motivación y las metas académicas, la autoeficacia y confianza en las propias capacidades, los hábitos de estudio y estrategias de aprendizaje, así como la gestión del tiempo y el manejo del estrés. Estudiantes con alta motivación intrínseca, buenos hábitos (por ejemplo, organización del estudio, asistencia regular a clases) y mayores habilidades de autorregulación tienden a rendir mejor académicamente (Borja-Naranjo et al., 2021). Por el contrario, dificultades en este ámbito, como falta de hábitos de estudio, procrastinación y baja resiliencia ante fracasos académicos, pueden mermar el desempeño. La salud física y mental del estudiante es otro factor individual importante: un adecuado descanso, alimentación balanceada y bienestar emocional contribuyen a un funcionamiento cognitivo óptimo, mientras que situaciones de ansiedad, problemas de salud o sobrecarga pueden afectar negativamente su concentración y rendimiento.
- **Factores contextuales:** Son elementos del entorno socioeconómico y familiar del estudiante que inciden en su rendimiento. Dentro de este grupo están las condiciones socioeconómicas, como el nivel de ingresos familiares, la necesidad de trabajar paralelamente a los estudios o las dificultades financieras para cubrir materiales, transporte u otros gastos universitarios. En la UTFSM, un porcentaje importante de estudiantes accede a becas y ayudas estudiantiles; aun así, aquellos con mayores limitaciones económicas pueden enfrentar estrés financiero o tener menos tiempo para estudiar si deben compatibilizar sus estudios con un empleo. La educación y apoyo familiar también juegan un rol: contar con padres o tutores que valoran la educación superior y brindan apoyo emocional o académico suele asociarse a mejor rendimiento, mientras que entornos familiares conflictivos o con poca comprensión de las demandas universitarias pueden dificultar la concentración y el compromiso del estudiante (Borja-Naranjo et al., 2021). Otros factores contextuales relevantes incluyen la calidad de la formación preuniversitaria (por ejemplo, egresados de establecimientos con bases académicas más sólidas tienden a adaptarse mejor a las exigencias universitarias) y la adaptación psicosocial al ambiente

universitario, especialmente para alumnos que migran de otras regiones, alejándose de su red de apoyo, o para quienes son primera generación en la universidad. En respuesta a estas situaciones, la UTFSM ofrece apoyo socioeconómico a través de su Unidad de Bienestar Estudiantil, que orienta a los alumnos sobre becas y beneficios y los acompaña en la gestión de ayudas financieras durante toda la carrera. De igual modo, servicios de salud estudiantil y consejería psicológica proveen contención ante problemas personales, reconociendo que el contexto externo impacta en el desempeño dentro del aula (UTFSM, s.f.).

El rendimiento académico en la UTFSM está determinado por una constelación de factores interrelacionados que son institucionales, individuales y contextuales. La participación en actividades deportivas podría incidir en muchos de ellos, ya sea exacerbando las demandas de tiempo o bien contribuyendo a un desarrollo integral que beneficie el desempeño en la sala de clases. Las políticas universitarias de la UTFSM, al fomentar tanto la excelencia académica como la vida deportiva, apuntan precisamente a equilibrar estas dimensiones, reconociendo que un estudiante integral y sano es más propenso a alcanzar resultados académicos positivos.

3.6. Políticas y Programas de Apoyo al Deportista Universitario en Chile

En Chile, la institucionalidad del deporte universitario se articula principalmente a través de la Federación Nacional Universitaria de Deportes (FENAUDE), entidad dependiente del Consejo de Rectores. Esta organización establece los lineamientos para la competencia interescolar y promueve una visión donde el deporte es una herramienta pedagógica esencial. Según sus estatutos, las actividades físicas y deportivas deben estructurar el desarrollo de capacidades cognitivas y afectivas, posibilitando una “formación integral y armónica hacia una mejor calidad de vida”.

Desde la política pública, el Ministerio del Deporte ha enfatizado la importancia de la actividad física como un medio para la prevención de enfermedades y el bienestar social. Sin embargo, a nivel de educación superior, existe una brecha histórica entre el discurso de fomento al deporte y la implementación de mecanismos efectivos de apoyo académico. Si bien se sugiere que el deporte debe vincularse curricularmente con los planes de estudio, la evidencia indica que el apoyo ha tendido a limitarse a la infraestructura o beneficios económicos, descuidando

a menudo la flexibilidad académica necesaria para la llamada “doble carrera”.

Para profundizar en esta realidad, el Instituto Nacional de Deportes junto a la consultora Katalejo (2022) realizaron el Estudio sobre beneficios de instituciones de educación superior para deportistas de alto rendimiento. A continuación se presentan las principales conclusiones y recomendaciones que emanan de dicho análisis, las cuales permiten diagnosticar el estado actual del sistema:

En primer lugar, respecto a los tipos de beneficios, se constata una cobertura amplia: más del 90 % de las instituciones de educación superior (IES) cuentan con algún mecanismo de apoyo, siendo los más frecuentes los sistemas de admisión especial (94,5 %) y las becas económicas (84,4 %). Existe una diferenciación institucional, donde las universidades privadas tienden a otorgar mayores becas económicas, mientras que las estatales (CUECH) destacan por la disponibilidad de cupos de ingreso. No obstante, se observa un sesgo en la asignación de recursos, concentrándose mayoritariamente en estudiantes de disciplinas “estratégicas” (aquellas con selección oficial en la institución), lo que deja en desventaja a deportistas de otras especialidades.

En cuanto a la gestión y permanencia, el estudio identifica que la principal barrera para la carrera dual es la falta de tiempo para compatibilizar las exigencias académicas con las deportivas. Esto se agrava por la rigidez de la flexibilidad académica: en gran parte de las IES, los beneficios académicos (como cambios de fechas de pruebas) no están automatizados ni institucionalizados, obligando al estudiante a negociar individualmente con cada docente. Esta fricción genera consecuencias tangibles en el rendimiento: el 56,5 % de los deportistas demora más que el promedio en titularse y cerca de un 24 % no logra finalizar sus estudios.

Ante este diagnóstico, el estudio propone una serie de mejoras estructurales para fortalecer la “carrera dual” en Chile, entre ellas: diferenciar los apoyos según el nivel competitivo del deportista, implementar sistemas institucionales transversales que identifiquen y acompañen a los estudiantes-deportistas (por ejemplo, registros unificados y tutores académicos), extender la vigencia de las becas y beneficios durante toda la trayectoria estudiantil, y desarrollar políticas integrales a nivel nacional en alianza con organismos deportivos; incluso se plantea revisar el marco legislativo chileno vigente a la luz de la experiencia comparada de países como Francia, España o Colombia.

Finalmente, al comparar modelos internacionales, el estudio distingue desde enfoques de regulación estatal centralizada (Colombia) y de fomento estatal con flexibilidad académica

(Alemania), hasta programas gestionados por entidades deportivas (Reino Unido) e iniciativas de libre mercado universitario (Estados Unidos), subrayando que Chile carece de un marco unificado y podría beneficiarse de adoptar buenas prácticas de esos modelos para consolidar el apoyo a sus deportistas-estudiantes (IND & Katalejo, 2022).

Esta problemática también está presente en la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), donde, si bien existe la Resolución VRA N.º 459/96 que contempla facilidades académicas específicas para deportistas que representan oficialmente a la institución, su aplicación práctica depende muchas veces de la voluntad de los docentes y de la capacidad del estudiante para gestionar y justificar su situación. Esta rigidez estructural dificulta la compatibilidad entre las exigencias académicas y deportivas, prolonga los tiempos de titulación y, en algunos casos, contribuye al abandono de la carrera.

Frente a este escenario, resulta fundamental que la UTFSM avance hacia sistemas más integrados, donde las unidades académicas y administrativas trabajen coordinadamente para identificar a los deportistas, programar sus calendarios académicos y garantizar que los beneficios sean aplicados de forma automática, transparente y equitativa.

3.7. Modelos Econométricos en la Investigación Educativa

La econometría es la disciplina que aplica métodos estadísticos y matemáticos a la teoría económica para analizar datos y contrastar hipótesis empíricas. En términos simples, permite cuantificar relaciones entre variables económicas a partir de datos reales (Gujarati y Porter, 2010). En el contexto de la investigación educativa, la econometría se ha vuelto una herramienta clave para examinar cuantitativamente fenómenos educacionales: por ejemplo, medir cómo distintos factores (recursos escolares, características estudiantiles, participación en actividades extracurriculares, etc.) influyen en resultados académicos como calificaciones, tasas de graduación o deserción. Este enfoque aporta rigurosidad al análisis educativo, al permitir estimar el efecto aislado de cada variable y determinar la significancia estadística de las relaciones observadas. Así, problemas clásicos de la educación —como identificar predictores del rendimiento académico o evaluar el impacto de intervenciones pedagógicas— suelen abordarse mediante modelos econométricos basados en datos educacionales reales (Hanushek y Woessmann, 2010).

Los métodos econométricos comprenden un abanico de modelos, cada uno adecuado

según la naturaleza de los datos y la pregunta de investigación. A continuación se describen brevemente algunos de los más empleados en estudios educativos:

- **Regresión lineal (múltiple):** Es el modelo econométrico básico para analizar relaciones entre una variable dependiente continua (por ejemplo, promedio de calificaciones) y una o varias variables independientes (por ejemplo, horas de estudio, tamaño de la clase, participación en deportes). La regresión lineal estima la magnitud del efecto de cada factor independiente sobre el resultado educativo, asumiendo una relación aproximadamente lineal. Por ejemplo, estudios educativos suelen usar mínimos cuadrados ordinarios (OLS) para cuantificar cómo influye el contexto socioeconómico o ciertas metodologías de enseñanza en las notas de los alumnos (Gutiérrez-Monsalve et al., 2021). Este modelo permite inferir, con un intervalo de confianza, cuánto varía el rendimiento académico ante cambios en los factores explicativos, controlando a la vez otras variables. Sin embargo, requiere supuestos como homocedasticidad y ausencia de sesgos de selección para producir estimadores insesgados.
- **Regresión logística (o modelos Logit/Probit):** Cuando la variable dependiente es binaria o categórica (por ejemplo, aprobar/reprobar un curso, persistir o desertar de la carrera), se emplean modelos de elección discreta como la regresión logística o probit. Estos modelos estiman la probabilidad de ocurrencia de un evento en función de variables explicativas. En investigación educativa, la regresión logística es habitual para estudiar la permanencia estudiantil o deserción: por ejemplo, identificar qué características del estudiante aumentan la probabilidad de que continúe sus estudios o abandone la universidad (Solís Ventura et al., 2022). Al contrario de la regresión lineal, el modelo logístico ajusta relaciones no lineales apropiadas para probabilidades, garantizando que las predicciones estén entre 0 y 1. Esto permite comprender la influencia de factores como rendimiento previo, apoyo financiero o involucramiento extracurricular en la probabilidad de deserción o de éxito académico.
- **Modelos Lineales Generalizados (GLM):** Desarrollados fundamentalmente a partir del trabajo seminal de Nelder y Wedderburn (1972), los GLM representan una extensión matemática de la regresión lineal clásica. Esta familia de modelos resulta indispensable cuando la variable dependiente posee una naturaleza discreta, no negativa o asimétrica, condiciones bajo las cuales el supuesto de normalidad de los errores de MCO se vuelve insostenible. Un GLM flexibiliza estas restricciones mediante la introducción de una "función de enlace" (*link function*), la cual conecta el valor esperado de la variable

respuesta con una combinación lineal de las variables predictoras. En la investigación educativa, los GLM permiten modelar fenómenos de recuento con alta precisión —como la acumulación de asignaturas reprobadas— utilizando distribuciones de la familia exponencial como la Poisson, Binomial Negativa o el ajuste Quasi-Poisson, los cuales corrigen eficientemente la sobredispersión inherente a los datos de fracaso académico.

- **Modelos de datos de panel:** Cuando se dispone de datos longitudinales (es decir, observaciones repetidas de las mismas unidades —estudiantes, escuelas— a lo largo del tiempo), los modelos de datos de panel son especialmente útiles. Estos modelos (como el modelo de efectos fijos o aleatorios) permiten controlar estadísticamente por características no observadas de cada unidad que permanecen constantes en el tiempo, mejorando la identificación de efectos causales. En educación, los paneles se aplican, por ejemplo, para seguir la trayectoria académica de estudiantes cohorte tras cohorte, o para evaluar el impacto de políticas educativas antes y después de su implementación en distintas escuelas.
- **Otros enfoques econométricos:** Además de los anteriores, existen otros modelos utilizados en la investigación educativa según el tipo de variable o problema analizado. Por ejemplo, se aplican modelos multinivel (jerárquicos) para datos anidados (estudiantes dentro de aulas, dentro de escuelas), permitiendo estimar efectos a diferentes niveles del sistema educativo. De igual forma, métodos de variables instrumentales o diseños de experimentos naturales (diferencias en diferencias, regresión discontinua) se incorporan cuando es necesario abordar problemas de endogeneidad y establecer relaciones causales más sólidas (Angrist y Pischke, 2009). Cada uno de estos enfoques amplía el repertorio metodológico econométrico para responder preguntas específicas en educación, asegurando un análisis más riguroso y apropiado a la naturaleza de los datos.

Numerosas investigaciones educativas han empleado los modelos antes descritos para examinar factores asociados al rendimiento académico y otros resultados. A modo de ilustración, de la Fuente-Mella et al. (2021) emplearon un modelo econométrico para determinar los factores que inciden en la duración de la carrera universitaria (medida en número de semestres) en estudiantes de Contador Auditor, encontrando que tanto las notas promedio en ciertas asignaturas como variables demográficas (edad, tipo de colegio de procedencia, género) afectan significativamente el tiempo que el alumno tarda en titularse. Este tipo de estudio evidencia cómo la econometría ayuda a identificar predictores claves de la eficiencia terminal en educación superior.

En el ámbito de la permanencia estudiantil, estudios en Chile y Latinoamérica han utilizado regresiones logísticas para predecir la deserción. Por ejemplo, Solís Ventura et al. (2022) desarrollaron un modelo logit para posgrados en Ecuador, identificando factores como estado civil, situación laboral o edad del alumno que incrementan la probabilidad de abandono de estudios. Del mismo modo, Barahona et al. (2016) exploraron la deserción en una universidad chilena mediante modelos econométricos, contribuyendo a delinear perfiles de riesgo de deserción y a orientar intervenciones de retención. Estos ejemplos muestran la versatilidad de la econometría para abordar fenómenos educativos variados: desde rendimiento académico hasta continuidad de estudios, permitiendo basar conclusiones en evidencia cuantitativa.

Considerando los objetivos y las variables disponibles en esta investigación, es necesario seleccionar los modelos econométricos idóneos. En este caso, se cuenta con datos de estudiantes de la UTFSM que incluyen su participación (o no) en selecciones deportivas universitarias y diversos indicadores de rendimiento académico: promedio acumulado de notas, número de ramos (asignaturas) reprobados y años totales para finalizar la carrera (duración de la carrera). Cada uno de estos indicadores presenta características distintas (continuas o de conteo), por lo que podrían requerir enfoques de modelamiento específicos.

Para analizar el promedio de notas y los años totales de carrera, que son variables continuas, se utilizará principalmente la regresión lineal múltiple. Este modelo permitirá estimar el efecto promedio de la participación deportiva (variable independiente principal, típicamente codificada como binaria: deportista vs. no deportista) sobre dichas variables de rendimiento, controlando por otros factores relevantes que se dispongan (por ejemplo, promedio de ingreso a la universidad, carrera o facultad, género, etc., si están disponibles en el conjunto de datos). A través de este modelo se podrá responder si ser deportista universitario está asociado a una variación estadísticamente significativa en el promedio de notas o en el tiempo de titulación, y de qué magnitud sería dicho efecto estimado.

En el caso del número de ramos reprobados, nos encontramos con una variable de conteo (puede tomar valores enteros 0, 1, 2, ...). Si bien es posible abordar su análisis con un modelo lineal (tratando el conteo como aproximación continua), una opción más rigurosa es emplear un modelo de regresión para datos de conteo como la regresión Poisson o binomial negativa, que están diseñadas para variables dependientes discretas no negativas. Estos modelos considerarían la distribución asimétrica típica de los conteos (muchos estudiantes reprueban pocos ramos y pocos estudiantes reprueban muchos) y permitirían estimar el efecto de la participación deportiva en la tasa de reprobación de manera más precisa. No obstante, la

decisión final dependerá de la distribución observada de esta variable en nuestro conjunto de datos. Si los recuentos de ramos reprobados son relativamente bajos y con varianza cercana a la media, un modelo Poisson podría ser adecuado; si presentan sobredispersión (varianza mucho mayor que la media), un modelo binomial negativo sería preferible. En cualquier caso, el objetivo es cuantificar si los estudiantes deportistas tienden a reprobar más o menos asignaturas que los no deportistas, una vez controlados otros factores.

Respecto a la comparación entre grupos (deportistas vs. no deportistas) en el promedio de notas, inicialmente se podrían aplicar pruebas de hipótesis (t de Student, U de Mann-Whitney) para detectar diferencias significativas. Sin embargo, el uso de modelos de regresión multivariada permite además controlar simultáneamente otras covariables, brindando un análisis más robusto.

En suma, la aplicación de estos modelos al caso de la UTFSM proporcionará una evaluación objetiva y rigurosa del efecto de la participación deportiva sobre el rendimiento académico, aportando hallazgos de relevancia tanto para la gestión institucional (políticas de apoyo al estudiante deportista) como para el conocimiento general sobre la interacción entre actividad física y educación.

3.8. Muestreo Aleatorio Simple (MAS) y Propiedades de los Estimadores

El Muestreo Aleatorio Simple (MAS) constituye el diseño probabilístico base sobre el cual se construyen métodos de recolección de datos más complejos. Según Cochran (1977), la precisión de cualquier estimación realizada a partir de una muestra depende del método matemático mediante el cual se calcula el estimador y del plan de muestreo subyacente.

Para los fines de esta investigación, la cual busca modelar económicamente el rendimiento académico de los estudiantes deportistas de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), es imperativo definir las propiedades que garantizan la validez de las inferencias. Estas propiedades son:

1. **Consistencia:** Un método de estimación es consistente si el valor estimado es exactamente igual al valor poblacional cuando el tamaño de la muestra (n) se iguala al tamaño de la población (N) %.

2. **Insesgabilidad:** Un estimador es insesgado si su valor esperado de todas las muestras de un n dado, es matemáticamente igual al verdadero parámetro de la población.

3.8.1. Estimación de la Media y su Demostración

El objetivo principal al aplicar el MAS en este estudio es estimar parámetros poblacionales continuos, tales como el Promedio de notas medio de la población total de deportistas. El Teorema 2.1 de Cochran establece que la media muestral $\bar{y}$ es un estimador insesgado de la media poblacional $\bar{Y}$ %.

Demostración (Prueba del Teorema 2.1): Por definición, el valor esperado de la media muestral se calcula promediando las medias de todas las muestras posibles. En una población de tamaño N , el número total de muestras posibles de tamaño n está dado por la combinatoria ${}_N C_n$.

$$E(\bar{y}) = \frac{\sum \bar{y}}{{}_N C_n} = \frac{\sum (y_1 + y_2 + \cdots + y_n)}{n \left[\frac{N!}{n!(N-n)!} \right]} \quad (3.1)$$

Para evaluar esta suma, debemos determinar en cuántas muestras aparece un valor específico y_i . Dado que quedan $(N - 1)$ unidades disponibles para llenar los $(n - 1)$ espacios restantes de la muestra, el número de muestras que contienen a y_i es:

$${}_{N-1} C_{n-1} = \frac{(N - 1)!}{(n - 1)!(N - n)!} \quad (3.2)$$

Por lo tanto, la suma total de todos los elementos en todas las muestras es:

$$\sum (y_1 + y_2 + \cdots + y_n) = \frac{(N - 1)!}{(n - 1)!(N - n)!} (y_1 + y_2 + \cdots + y_N) \quad (3.3)$$

Sustituyendo esto en la ecuación del valor esperado, obtenemos:

$$E(\bar{y}) = \frac{(N - 1)!n!(N - n)!}{(n - 1)!(N - n)!nN!} (y_1 + y_2 + \cdots + y_N) = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} = \bar{Y} \quad (3.4)$$

Esta demostración matemática asegura que, al tomar una muestra de los deportistas de la UTFSM, el promedio obtenido no estará sistemáticamente sobreestimado ni subestimado.

3.8.2. Varianza de la Media y el Enfoque de Superpoblación en Modelos Inferenciales

Para determinar la confiabilidad de las estimaciones y construir los intervalos de confianza en el análisis descriptivo, es imperativo evaluar la varianza del estimador bajo las restricciones espaciales de la recolección de datos. En el muestreo clásico de poblaciones finitas, la varianza poblacional S^2 se define utilizando el divisor $N - 1$:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{Y})^2}{N - 1} \quad (3.5)$$

Bajo un diseño de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) sin reemplazo, la varianza de la media muestral $\bar{y}$ es inversamente proporcional al tamaño de la muestra y se encuentra indexada por la finitud del universo observable. La expresión matemática tradicional se define como:

$$V(\bar{y}) = E(\bar{y} - \bar{Y})^2 = \frac{S^2}{n} \left(\frac{N - n}{N} \right) = \frac{S^2}{n} (1 - f) \quad (3.6)$$

Donde $f = n/N$ representa la fracción de muestreo. El multiplicador $(N - n)/N$, o su equivalente $(1 - f)$, se conoce tradicionalmente como la Corrección por Población Finita (*fpc*).

Cochran (1977) establece que en la práctica estadística descriptiva, la *fpc* puede ignorarse si la fracción de muestreo f no supera el 5 % o 10 %. En el contexto específico de esta investigación, la población objetivo total de estudiantes-atletas se cuantifica en $N = 337$, logrando una muestra efectiva de $n = 198$ observaciones válidas, lo que determina una fracción de muestreo equivalente a:

$$f = \frac{198}{337} = 0,5875 \text{ (58,75 \%)} \quad (3.7)$$

Si bien una fracción de muestreo del 58,75 % obligaría matemáticamente a la incorporación de la *fpc* para el cálculo de estadísticos descriptivos de la media, la teoría econométrica moderna exige un tratamiento distinto al transitar hacia la estimación de modelos causales y estructurales de regresión (MCO y Modelos Lineales Generalizados).

Al evaluar parámetros de comportamiento, como los determinantes del rendimiento académico o las tasas de reprobación, la literatura especializada (Wooldridge, 2015) argumenta que la población de $N = 337$ estudiantes no constituye un universo cerrado en sí mismo, sino

una realización temporal y específica de un Proceso Generador de Datos (PGD) subyacente o "superpoblación". Los coeficientes estructurales β estimados no buscan describir las notas fijas de la cohorte actual, sino aislar las relaciones causales abstractas de la dualidad estudiante-atleta que trascienden al periodo evaluado.

Bajo el enfoque de superpoblación, la aplicación de la *fpc* en los modelos de regresión es metodológicamente incorrecta y contraproducente. Contraer artificialmente los errores estándar mediante el factor $(1 - f)$ induciría a un sesgo de optimismo estadístico, incrementando el riesgo de cometer Errores de Tipo I (falsos positivos en la significancia de los predictores). Por consiguiente, con el fin de resguardar la rigurosidad inferencial y asegurar que las variaciones y niveles de significancia (*p*-values) respondan estrictamente al peso empírico de las variables y no a un artefacto de contracción matemática por finitud, la presente memoria descarta el uso de la *fpc* en las estimaciones econométricas, modelando la varianza estructural bajo el supuesto conservador de variabilidad exógena infinita.

3.9. Determinación Matemática del Tamaño Muestral

Un paso fundamental previo a la recolección de datos mediante encuestas o la solicitud de registros a DEFIDER es la justificación estadística del tamaño muestral. Según la teoría de Cochran para la estimación de medias con datos continuos, el tamaño de muestra inicial para una población infinita (n_0) se determina fijando un margen de error admisible (d) y un nivel de confianza (representado por el valor t de la distribución normal).

La ecuación base es:

$$n_0 = \frac{t^2 S^2}{d^2} \quad (3.8)$$

Dado que se trabajará con una población finita conocida ($N = 337$), el tamaño de muestra final se ajusta para evitar el sobredimensionamiento de la recolección de datos, utilizando la fórmula de corrección:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (3.9)$$

Asumiendo un nivel de confianza del 95 % ($t \approx 1,96$), una varianza esperada basada en estudios previos sobre rendimiento universitario, y un margen de error riguroso para

promedios académicos, el ajuste por población finita demuestra que un tamaño de muestra de $n \approx 181$ proporciona la robustez estadística necesaria. Este tamaño asegura suficientes grados de libertad para las regresiones lineales y los modelos de conteo (Poisson/Binomial Negativa) requeridos en los objetivos específicos de la memoria.

3.10. Muestreo Aleatorio Estratificado

Dada la heterogeneidad de los deportes practicados en la universidad, el Muestreo Aleatorio Simple podría no capturar adecuadamente la realidad de la población. Por ello, se introduce el Muestreo Aleatorio Estratificado. Este diseño consiste en dividir la población de N unidades en subpoblaciones mutuamente excluyentes y exhaustivas de tamaños $N_1, N_2, \dots, N_L$, denominadas estratos.

Para los fines de esta investigación, los estratos corresponden a las distintas ramas deportivas (Básquetbol, Fútbol, Vóleybol, Natación, etc.). El principio subyacente es que los estudiantes dentro de un mismo equipo (estrato) comparten horarios de entrenamiento, dinámicas de viaje y exigencias físicas similares, lo que los hace internamente más homogéneos en su nivel de conflicto de rol"que si se comparan con estudiantes de otras disciplinas.

3.10.1. Estimadores y Varianza Estratificada

El estimador de la media poblacional por unidad en el muestreo estratificado ($\bar{y}_{st}$) se calcula como una suma ponderada de las medias muestrales de cada estrato individual:

$$\bar{y}_{st} = \sum_{h=1}^L W_h \bar{y}_h \quad (3.10)$$

Donde el peso del estrato está dado por $W_h = N_h/N$.

De acuerdo con el Teorema 5.2, si las muestras se extraen de forma independiente en los distintos estratos, la varianza de $\bar{y}_{st}$ es simplemente la suma ponderada de las varianzas individuales:

$$V(\bar{y}_{st}) = \sum_{h=1}^L W_h^2 V(\bar{y}_h) \quad (3.11)$$

Esta es una propiedad matemática crucial: dado que el muestreo es independiente en cada

deporte, los términos de covarianza se anulan ($\text{Cov}(\bar{y}_h, \bar{y}_j) = 0$).

Aplicando el Teorema 2.2 a cada estrato individual, llegamos a la fórmula general de la varianza estratificada (Teorema 5.3):

$$V(\bar{y}_{st}) = \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} (1 - f_h) \quad (3.12)$$

3.10.2. Ganancia en Precisión: Estratificado vs. MAS

La principal justificación teórica para optar por este diseño se sustenta en el Teorema 5.8. Cochran (1977) demuestra matemáticamente que la varianza bajo una asignación proporcional en el muestreo estratificado (V_{prop}) es siempre menor o igual a la varianza de un MAS equivalente (V_{ran}).

Utilizando la identidad algebraica para el análisis de varianza de una población estratificada, se establece que:

$$V_{ran} = V_{prop} + \frac{1-f}{n} \sum_{h=1}^L W_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2 \quad (3.13)$$

El segundo término del lado derecho de esta ecuación representa la reducción de la varianza. Al estratificar por rama deportiva, se elimina del error de estimación la variabilidad existente entre los diferentes deportes. En la práctica, esto significa que las diferencias estructurales de rendimiento entre, por ejemplo, los seleccionados de ajedrez y los de rugby, no incrementan la incertidumbre de nuestra estimación global de la universidad.

3.11. Efecto de Diseño ($Def f$)

Para cuantificar formalmente la ganancia en eficiencia del plan estratificado respecto a un diseño simple, se utiliza el parámetro denominado Efecto de Diseño ($Def f$), introducido en la literatura por Kish (1965) y discutido en la sección 4.11 de Cochran.

El $Def f$ se define como la razón matemática entre la varianza del estimador bajo el diseño complejo adoptado y la varianza que se habría obtenido mediante un Muestreo

Aleatorio Simple con idéntico tamaño de muestra:

$$Def f = \frac{V(\bar{y}_{st})}{V(\bar{y}_{MAS})} \quad (3.14)$$

3.11.1. Interpretación y Consecuencias Econométricas

El cálculo del $Def f$ posee profundas implicancias para los modelos econométricos:

- Si $Def f < 1$, el diseño estratificado ha sido exitoso, logrando aislar la varianza entre grupos y proporcionando estimadores más precisos con menos encuestas.
- Si $Def f > 1$ (típico en muestreos por conglomerados), el diseño ha perdido eficiencia respecto al azar, obligando al investigador a aumentar el tamaño muestral para mantener el poder estadístico deseado.

En el contexto de los deportistas de la UTFSM, la literatura sobre carreras duales apoya la hipótesis de una alta varianza entre deportes debido a los distintos formatos de competencia (ej. torneos FENAUDE de fin de semana vs. ligas de formato largo). Por lo tanto, se proyecta firmemente que el $Def f$ será menor a 1, validando la estrategia metodológica.

3.12. Aplicación Práctica: Simulación de Varianza por Ramas Deportivas

Para ilustrar el impacto de los teoremas presentados, se desarrolla a continuación un ejercicio numérico simulado basado en la estructura poblacional de la UTFSM. Supongamos que la población de $N = 372$ se compone de tres estratos principales (ramas) con los siguientes datos hipotéticos respecto a sus Promedios Ponderados Acumulados (escala 0-100):

Bajo una asignación proporcional para una muestra de $n = 110$, se extraen $n_1 = 37$, $n_2 = 44$ y $n_3 = 29$ estudiantes. Utilizando la ecuación (12) y omitiendo la fpc para simplificar la comparación teórica, la varianza del estimador estratificado sería:

$$V(\bar{y}_{st}) = \sum W_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} = (0,333)^2 \frac{85}{37} + (0,398)^2 \frac{110}{44} + (0,269)^2 \frac{60}{29} \approx 0,80 \quad (3.15)$$

Cuadro 3.1: Datos Simulados de Población por Estrato Deportivo

Estrato (h)	Deporte	Población (N_h)	Peso (W_h)	Varianza (S_h^2)	Media ($\bar{Y}_h$)
1	Básquetbol	124	0.333	85.0	62.0
2	Fútbol	148	0.398	110.0	58.0
3	Natación	100	0.269	60.0	68.0
Total		N = 372	1.000		Global = 62.02

Si se ignorara la estratificación y se aplicara un MAS puro, la varianza poblacional total (S^2) se vería inflada por las diferencias entre las medias de los tres deportes (Natación rindiendo 10 puntos por encima de Fútbol en este escenario simulado). La varianza del MAS, según la identidad de la ecuación (13), sería:

$$V(\bar{y}_{MAS}) = 0,80 + \frac{1}{110} [0,333(62 - 62,02)^2 + 0,398(58 - 62,02)^2 + 0,269(68 - 62,02)^2] \quad (3.16)$$

$$V(\bar{y}_{MAS}) = 0,80 + \frac{1}{110} [0 + 6,43 + 9,61] = 0,80 + 0,14 = 0,94 \quad (3.17)$$

El cálculo del Efecto de Diseño ($Def f$) para esta simulación arroja:

$$Def f = \frac{0,80}{0,94} = 0,85 \quad (3.18)$$

Este resultado menor a 1 demuestra cuantitativamente que el diseño estratificado propuesto para la memoria reduce el error muestral en un 15 % comparado con la selección aleatoria simple, confirmando su superioridad metodológica para la estimación de los parámetros econométricos de la población de deportistas.

4. Metodología de la Investigación

4.1. Paradigma, Tipo y Diseño de Investigación

4.1.1. Paradigma y Tipo de Estudio

El objetivo principal de esta investigación es analizar empíricamente si la participación en selecciones deportivas universitarias impacta el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María en la Región de Valparaíso. Para lograr este cometido, el presente trabajo se enmarca dentro de un paradigma cuantitativo, con un alcance correlacional y explicativo (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Es de carácter correlacional porque busca cuantificar el grado de relación estadística existente entre las variables deportivas y el desempeño académico. Asimismo, es explicativo debido a que, a través de la aplicación de modelos econométricos, pretende identificar y evaluar el impacto aislado de diversas variables sociodemográficas, académicas y conductuales sobre las variables endógenas definidas.

Adicionalmente, el diseño de la investigación se clasifica como no experimental y de corte transversal (Hernández-Sampieri et al., 2014). Esto se debe a que no existe manipulación deliberada de las variables independientes, y la recolección de datos —mediante encuestas y registros académicos— se concentró en un único momento del tiempo, correspondiente al primer semestre del año 2026.

4.1.2. Diseño de la Investigación

La ejecución del estudio se estructuró metodológicamente en dos fases consecutivas y complementarias:

Fase Teórica

En primera instancia, se desarrolló una investigación de carácter exploratorio a partir de fuentes secundarias, tales como artículos científicos (*papers*), memorias de título y literatura académica pertinente. El propósito de este levantamiento inicial fue examinar el estado del arte respecto a la tensión de roles entre la participación en selecciones deportivas y las exigencias académicas universitarias.

Durante esta etapa, se estudiaron diversos antecedentes empíricos con el fin de comprender la problemática a nivel global e institucional, asimilar metodologías estadísticas validadas y definir las variables críticas para el posterior diseño del instrumento de medición. Asimismo, se analizaron los requerimientos institucionales para una correcta estructuración de la muestra. Esta fase concluyó con la redacción del marco teórico, la elaboración del cuestionario definitivo y la gestión con el Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación (DEFIDER) para la obtención de los datos históricos poblacionales.

Fase Práctica

Una vez consolidada la fundamentación teórica, se procedió con la fase práctica, orientada a dar respuesta a los objetivos específicos de la investigación. Para ello, se implementó un cuestionario digital, aplicado directamente a la muestra de estudiantes-atletas de la institución.

Para resolver los objetivos planteados y analizar las relaciones entre las variables, se hizo uso de las herramientas computacionales Microsoft Excel y RStudio, ejecutando un análisis estadístico descriptivo e inferencial avanzado. Los hallazgos y descubrimientos del estudio se estructuraron en torno a tres dimensiones de modelamiento econométrico fundamental:

- **Modelamiento del Rendimiento Académico (Promedio General):** Estimación mediante regresión lineal múltiple del impacto puro de los factores deportivos y de hábitos sobre la nota global del estudiante, controlando por la línea de base de exigencia académica histórica de cada carrera.
- **Análisis de la Tasa de Reprobación de Asignaturas:** Evaluación de los determinantes psicológicos, socioeconómicos e institucionales en la cantidad de ramos reprobados,

utilizando un modelo estadístico Quasi-Poisson ajustado para corregir la sobredispersión natural de los datos educativos.

- **Cuantificación del Atraso Curricular:** Determinación de las fricciones que influyen en el número de semestres de atraso en la malla académica de los seleccionados, aislando los efectos de tautología matemática para identificar los verdaderos inductores del retraso o avance curricular.

4.2. Población y Muestra

4.2.1. Población Objetivo y Marco Muestral

De un universo de 10.911 estudiantes matriculados en los campus de la Región de Valparaíso de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM, s.f.), la población objetivo del presente estudio está constituida exclusivamente por los alumnos regulares que participan activamente y figuran inscritos en las listas oficiales de las selecciones deportivas de la institución.

El marco temporal considerado para esta investigación corresponde al primer semestre del año 2026. Según el marco muestral —consistente en la nómina oficial proporcionada por el Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación (DEFIDER)—, el registro inicial ascendía a un total de 402 estudiantes deportistas abarcando alumnos de Casa Central y Campus Viña del Mar. No obstante, esta población se ajustó a un universo efectivo de $N = 337$ estudiantes tras aplicar un criterio de exclusión metodológico: se descartó a los alumnos de primer año (cohorte 2026), dado que aún no cuentan con un registro histórico de calificaciones universitarias para evaluar su rendimiento académico. Utilizar este registro oficial garantiza que la población de estudio esté claramente delimitada, sea finita y minimice los sesgos de selección.

4.2.2. Diseño y Tamaño Muestral

Para asegurar la validez estadística de las inferencias y evitar la sobrerrepresentación de las ramas deportivas más masivas, el diseño seleccionado corresponde a un Muestreo Probabilístico Estratificado con afijación proporcional, donde cada disciplina deportiva y

género operó como un estrato independiente.

Conforme a la metodología estadística formal (Cochran, 1977), el cálculo del tamaño muestral se realizó en dos etapas. En la primera, se estimó el tamaño muestral teórico inicial para una población infinita (n_0). Para ello, se asumió un nivel de confianza del 95 % ($Z = 1,96$), una proporción de máxima varianza esperada ($P = 0,5$ y $Q = 0,5$) para asegurar representatividad, y un margen de error estricto del 5 % ($e = 0,05$):

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q}{e^2} = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,05^2} = 384,16 \approx 384$$

Posteriormente, al tratarse de un universo finito y conocido de $N = 337$ estudiantes deportistas elegibles, se aplicó la fórmula de corrección estadística por población finita. Reemplazando los valores, el tamaño de muestra definitivo requerido (n) se ajustó de la siguiente manera:

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0}{N}\right)} = \frac{384}{1 + \left(\frac{384}{337}\right)} \approx 181$$

Este cálculo arrojó un requerimiento base de 181 observaciones para lograr representatividad estadística a nivel poblacional.

4.2.3. Procedimiento de Recolección y Muestra Final

Para la selección específica de los individuos, se asignó un número pseudoaleatorio a cada estudiante de la nómina oficial mediante las funciones estadísticas del software Microsoft Excel. Posteriormente, los registros se ordenaron de forma ascendente para contactar a los participantes de manera estrictamente aleatoria, respetando la cuota ponderada de cada disciplina.

La fase de recolección de datos se ejecutó combinando abordajes presenciales y digitales. Inicialmente, se visitaron los entrenamientos de todas las ramas deportivas para encuestar a los estudiantes seleccionados *in situ*. En los casos de inasistencia, se procedió a contactarlos vía correo electrónico institucional. Ante la ausencia de respuesta por ambos canales durante el periodo de espera, se aplicó un protocolo de reemplazo secuencial, avanzando al siguiente estudiante en la lista aleatorizada del estrato correspondiente hasta alcanzar la cuota exigida.

Al finalizar el proceso de levantamiento, se obtuvo un total bruto de 209 respuestas. Tras someter la base a un exhaustivo proceso de limpieza y depuración de datos inconsistentes, la muestra final útil se consolidó en 198 estudiantes válidos.

Este incremento por sobre el objetivo inicial (181 encuestas) se fundamenta en la recepción de respuestas extemporáneas vía correo electrónico que ingresaron tras haberse activado el protocolo de reemplazo. Se tomó la decisión metodológica de integrar estos registros adicionales al estudio, dado que mantuvieron intacta la representatividad proporcional de los estratos deportivos y aportaron mayores grados de libertad para asegurar una estimación aún más robusta de los modelos econométricos planteados.

4.3. Variables del Estudio y Operacionalización

Para garantizar la validez de constructo de la presente investigación, la selección de las variables independientes, dependientes y de control se fundamentó en una exhaustiva revisión de la literatura empírica previa sobre el rendimiento académico y el deporte universitario.

En la Tabla 4.1, se presenta la matriz de operacionalización resumida con las variables centrales del estudio, detallando la dimensión a la que pertenecen, su descripción y la referencia bibliográfica que justifica su inclusión metodológica.

Cuadro 4.1: Matriz de Operacionalización y Justificación Bibliográfica (Variables Clave)

Dimensión	Variable	Descripción / Justificación	Referencia Clave
Rendimiento Académico	Promedio General	Nota histórica acumulada del estudiante.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Ramos Reprobados	Cantidad de asignaturas reprobadas históricamente.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Atraso Curricular	Semestres faltantes según malla teórica.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
Trayectoria y Contexto	Vía de Ingreso	Ingreso regular PSU/PAES vs. Deportista Destacado.	IND & Katalejo (2022)
	Colegio de Egreso	Dependencia del establecimiento (Municipal, Pagado, etc.).	De la Fuente-Mella et al. (2021)
	Trabajo Remunerado	Condición de estudiante que trabaja de forma paralela.	De la Fuente-Mella et al. (2021)
Gestión del Tiempo	Horas de Entrenamiento	Tiempo semanal dedicado a la selección.	Åberg et al. (2009)
	Horas de Estudio	Tiempo semanal de estudio autónomo.	IND & Katalejo (2022)
	Horas de Sueño	Promedio de horas de descanso diario.	Borja-Naranjo et al. (2021)
	Equipo Externo	Participación competitiva fuera de la universidad.	Muñoz-Bullón et al. (2017)
Fricción y Percepción	Estrés Deportivo	Nivel de tensión percibida por competencias.	IND & Katalejo (2022)
	Flexibilidad Docente	Percepción de apoyo o rigidez por parte de profesores.	IND & Katalejo (2022)
	Motivación Académica	Nivel de motivación hacia la carrera universitaria.	Borja-Naranjo et al. (2021)

Nota: La totalidad de las variables secundarias y de control, junto con sus respectivas métricas, se encuentran tabuladas y respaldadas bibliográficamente en los Anexos del presente documento.

Las variables que se usarán en este estudio son las siguientes:

4.3.1. Endógenas

Estas variables corresponden a las variables de impacto, ya que son las que el modelo intentará predecir o explicar. Estas representan la calidad del estudiante en cuanto a su rendimiento académico.

- y_1 : Promedio de notas
- y_2 : Cantidad de ramos reprobados

- y_3 : *Atraso académico*

Las demás variables independientes buscan explicar las variables endógenas, y estas están agrupadas de la siguiente manera:

4.3.2. Sociodemográficas

Estas variables corresponden a características personales y de contexto del estudiante fuera de la sala de clases.

- x_1 : *Edad*
- x_2 : *Género*

Esta variable dicotómica toma los valores 0 para hombres y 1 para mujeres.

- x_3 : *Colegio de egreso*

Esta variable puede tomar los siguientes valores: Municipal / Particular Subvencionado / Particular Pagado.

- x_4 : *Educación máxima alcanzada por los padres*

Esta variable puede tomar los siguientes valores: Básica / Media / Superior / Postgrado.

- x_5 : *Vive con familia o con roomies/solo*
- x_6 : *Trabajo remunerado*

Esta variable dicotómica toma los valores 0 si el estudiante no trabaja y 1 si el estudiante trabaja.

4.3.3. Trayectoria Académica

Estas variables corresponden al historial institucional y la carga universitaria del estudiante.

- x_7 : *Año de ingreso a la universidad*

- x_8 : *Carrera*

- x_9 : *Vía de ingreso a la universidad*

Esta variable puede tomar los siguientes valores: Vía regular (PSU-PTU-PAES) / Ingreso Especial Académico-Equidad / Ingreso Especial Deportivo.

- x_{10} : *Créditos cursados actualmente*

- x_{11} : *Semestres cursados (contando el actual)*

- x_{12} : *Semestres restantes (sin contar el actual)*

- x_{13} : *Ramos desinscritos*

- x_{14} : *Ramos desinscritos por VRA 459/96*

- x_{15} : *Cantidad de veces que ha congelado el estudiante*

- x_{16} : *Cantidad de veces que el estudiante ha cambiado de carrera*

- x_{17} : *Postgrado*

Esta variable dicotómica toma los valores 0 si el estudiante no cursa un postgrado y 1 si el estudiante cursa un postgrado.

- x_{18} : *Becas*

Esta variable puede tomar los siguientes valores: Sí (Becas socioeconómicas) / Sí (Becas deportivas) / Sí (Ambas) / No.

4.3.4. Carga Deportiva y Competitiva

Estas variables corresponden al nivel de exigencia físico e institucional.

- x_{19} : *Selección deportiva*

- x_{20} : *Tiempo de juego habitual*

Esta variable puede tomar los siguientes valores: Titular / Banca / Reserva.

- x_{21} : *Años participando en la selección*

- x_{22} : *Doble selección*

Esta variable dicotómica toma los valores 0 si el estudiante participa en una selección y 1 si el estudiante participa en 2 selecciones al mismo tiempo.

- x_{23} : *Nivel de competencia previo a la universidad*

Esta variable puede tomar los siguientes valores: Seleccionado Nacional / Seleccionado Regional / Seleccionado Comunal / Ninguna de las anteriores.

- x_{24} : *Equipo externo*

Esta variable dicotómica toma los valores 0 si el estudiante no participa en un equipo externo y 1 si participa en uno.

- x_{25} : *Lesión*

Esta variable dicotómica toma los valores 0 si el estudiante no ha sufrido lesión y 1 si ha sufrido alguna lesión que dificulte sus entrenamientos o estudios.

- x_{26} : *Retiro de la selección*

Esta variable dicotómica toma los valores 0 si el estudiante no ha pensado en retirarse y 1 si ha pensado en retirarse debido a presiones académicas.

- x_{27} : *Partidos o competencias semestrales*

- x_{28} : *Posición regional de la selección en FENAUDE Zona Costa*

4.3.5. Hábitos y Distribución del Tiempo

Métricas objetivas de cómo el estudiante reparte sus horas en la semana.

- x_{29} : *Horas semanales dedicadas al estudio fuera del horario de clases*

- x_{30} : *Horas semanales dedicadas a entrenar el deporte correspondiente (incluyendo USM y equipos externos)*

- x_{31} : *Horas semanales dedicadas al gimnasio*

- x_{32} : *Horas diarias de sueño*

4.3.6. Percepción y Conflicto de Rol

Variables subjetivas sobre la percepción de los estudiantes, medidas a través de la escala Likert, donde 1 es "Muy en desacuerdo" 5 es "Muy de acuerdo".

- x_{33} : *Mi alimentación es sana y acorde a lo necesitado para el deporte*
- x_{34} : *El deporte mejora mi disciplina y organización personal*
- x_{35} : *El deporte afecta positivamente mi rendimiento académico*
- x_{36} : *Siento un alto nivel de motivación por mi carrera académica*
- x_{37} : *Siento un alto nivel de motivación por el deporte que practico*
- x_{38} : *Siento un alto nivel de estrés académico general*
- x_{39} : *Siento un alto nivel de estrés deportivo (presión por rendir, mantener el puesto, etc.)*
- x_{40} : *Los entrenamientos interfieren negativamente con mis tiempos de estudio, o viceversa*
- x_{41} : *He dejado de estudiar o he preparado mal mis certámenes por asistir a partidos o entrenamientos*
- x_{42} : *Siento que soy capaz de cumplir exitosamente con ambas responsabilidades al mismo tiempo*
- x_{43} : *He reprobado asignaturas directamente por dedicarle tiempo al deporte representativo*

4.3.7. Apoyo Institucional

Variables subjetivas sobre la percepción de los estudiantes acerca de la ayuda o flexibilidad de la universidad, medidas a través de la escala Likert, donde 1 es "Muy en desacuerdo" 5 es "Muy de acuerdo".

- x_{44} : *Considero que las políticas de apoyo académico al deportista en la universidad son suficientes*
- x_{45} : *Siento que el DEFIDER me brinda un acompañamiento adecuado frente a mis necesidades académico-deportivas*
- x_{46} : *Los profesores suelen ser comprensivos y flexibles cuando tengo viajes o competencias oficiales*

4.3.8. Transformación Cualitativa: Variables Dummy

Las variables independientes consideradas en las ecuaciones de regresión generalmente toman valores numéricos sobre un rango continuo. Sin embargo, en el presente estudio se debe analizar el impacto de múltiples factores que poseen niveles o categorías distintas, tales como la vía de ingreso, la dependencia del establecimiento educacional de origen o el género del estudiante. Dado que no es matemáticamente posible establecer una escala continua para este tipo de atributos, se requiere su transformación mediante variables indicadoras, comúnmente denominadas *variables dummy* (Draper y Smith, 1998).

Una *variable dummy* es un constructo matemático binario que restringe sus valores posibles estrictamente a 0 o 1, permitiendo incorporar información categórica en las regresiones para evaluar los efectos deterministas que dichas categorías tienen sobre la variable de respuesta (Draper y Smith, 1998). Por convención estadística, el valor 1 denota la presencia de una característica específica, mientras que el valor 0 indica su ausencia.

Para evitar anomalías de estimación en el modelo, el diseño de estas variables cumplió estrictamente con la regla de exclusión cualitativa: frente a un atributo con m categorías mutuamente excluyentes (por ejemplo, los tres tipos de colegios), se incorporaron exactamente $m - 1$ *variables dummy* en la ecuación. La categoría omitida se convierte de forma automática en el grupo de referencia o línea de base. El incumplimiento de esta regla matemática introduciría una colinealidad perfecta en los datos, fenómeno conocido como la "trampa de la variable dummy", lo que impediría la correcta estimación de los parámetros del modelo.

La inclusión de esta transformación cualitativa determina la interpretación de los coeficientes de regresión (β_j) asociados:

- **En Modelos Lineales (Promedio y Atraso):** El coeficiente representa la diferencia

exacta promedio en la variable dependiente entre el grupo que posee el atributo (1) y el grupo de referencia (0), manteniendo constante el resto del modelo (*ceteris paribus*).

- **En Modelos de Conteo (Reprobación):** Dado el enlace logarítmico del modelo Quasi-Poisson, al aplicar la transformación antilogarítmica (e^{β_j}) al coeficiente *dummy*, el valor resultante indica la proporción de tasas de incidencia esperada en comparación con la categoría base de control.

4.4. Instrumento de Recolección de Datos

El levantamiento de la información primaria indispensable para el desarrollo de este estudio se realizó mediante el diseño e implementación de un cuestionario digital autoadministrado, estructurado de forma secuencial y lógica a través de la plataforma *Google Forms*. Este canal fue seleccionado debido a su eficiencia logística, su adaptabilidad a dispositivos móviles para el trabajo en terreno, y su capacidad para generar matrices de datos directamente compatibles con los entornos de programación y análisis de Microsoft Excel y RStudio.

Con el propósito de mitigar los sesgos de respuesta, evitar la fatiga del encuestado y garantizar la consistencia estadística en las etapas de modelamiento econométrico, el instrumento se diseñó bajo un enfoque multidimensional. El cuestionario combinó preguntas de respuesta cerrada cuantitativa directa con ítems cualitativos dicotómicos, de elección múltiple y afirmaciones ordinales evaluadas mediante escalas de Likert.

El diseño final del instrumento se estructuró rigurosamente en cuatro dimensiones o secciones constitutivas:

1. **Sección I: Identificación y Datos Académicos:** Este bloque de apertura inició con un acuerdo de consentimiento informado, garantizando el resguardo ético y el anonimato en el tratamiento de los datos. Seguidamente, se solicitó el Rol USM del estudiante para validar su pertenencia al registro oficial de DEFIDER, junto con la selección deportiva a la que pertenece, sus años de permanencia en la rama y su estatus de tiempo de juego (titular, banca o reserva). Para asegurar la veracidad del rendimiento académico y evitar sesgos de memoria, se requirió la carga obligatoria del resumen académico oficial del estudiante en formato PDF.

2. **Sección II: Contexto Socioeconómico y Trayectoria:** Destinado a caracterizar la línea de base social e institucional del atleta. Capturó información estructural como la vía de ingreso a la universidad, el colegio de egreso (Municipal, Particular Subvencionado o Pagado), el nivel de educación de los padres y la composición del hogar (si el alumno vive solo o con su familia). En el ámbito de trayectoria y recursos, se midieron los semestres restantes para egresar, la participación en programas de magíster, la existencia de cambios de carrera previos, el tiempo diario de movilización hacia el campus, la tenencia de becas y la necesidad de mantener un trabajo remunerado paralelo.
3. **Sección III: Gestión del Tiempo y Hábitos:** Diseñado como un módulo de balance horario para cuantificar la inversión semanal de tiempo del estudiante. Mediante preguntas numéricas directas, se midió la cantidad de horas semanales destinadas al estudio autónomo, a los entrenamientos al deporte correspondiente, a la preparación física en gimnasio y las horas promedio de sueño. Adicionalmente, se consultó sobre el nivel de competencia deportiva previa del alumno y si actualmente participa en algún equipo o club externo a la universidad.
4. **Sección IV: Percepción de Fricción y Apoyo Institucional:** Este último bloque evaluó el componente psicológico y el entorno institucional del estudiante-atleta. Mediante escalas de Likert, se capturó la percepción del nivel de estrés académico y deportivo, la frecuencia de colisiones entre responsabilidades (partidos vs. evaluaciones), la flexibilidad del cuerpo docente y la conformidad con el apoyo brindado por la institución. Finalmente, se incluyeron variables dicotómicas de desgaste físico y mental, consultando si el estudiante ha sufrido lesiones deportivas significativas y si ha contemplado la posibilidad de retirarse de la selección.

La consolidación estructurada de estas cuatro secciones permitió construir una matriz de datos robusta, capaz de alimentar directamente los modelos de regresión lineal y de conteo propuestos para evaluar el rendimiento general, la reprobación y el atraso curricular.

4.5. Especificación de los Modelos Matemáticos

Para aislar el impacto real de la participación deportiva sobre el rendimiento académico y evitar conclusiones basadas en simples correlaciones espurias, el presente estudio utiliza modelos econométricos multivariados.

La elección de la estructura matemática para cada modelo no fue arbitraria, sino que se definió estrictamente en función de la naturaleza estadística de cada variable dependiente (Promedio General, Atraso Curricular y Ramos Reprobados), siguiendo los lineamientos de clasificación econométrica propuestos por Montero Granados (2016). En el Cuadro 4.2 se detalla la correspondencia teórica utilizada para la selección de los modelos aplicados.

Cuadro 4.2: Criterio de selección de modelos econométricos según naturaleza de la variable

Variable Dependiente	Tipo de Variable	Modelo Teórico Recomendado ¹	Especificación Aplicada en el Estudio
Promedio General	Continua	Regresión Lineal	Regresión Lineal Múltiple (MCO)
Atraso Curricular	Continua	Regresión Lineal	Regresión Lineal Múltiple (MCO)
Tasa de Reprobación	Recuento (Discreta)	Regresión Poisson / Binomial	Regresión Quasi-Poisson (Ajuste por sobredispersión)

¹ Fuente: Adaptación propia basada en Montero Granados (2016).

4.5.1. Regresión Lineal Múltiple

La Regresión Lineal Múltiple, estimada mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), es la técnica estadística elegida para modelar las variables dependientes de carácter continuo (Montero Granados, 2016). En el contexto de esta investigación, este modelo se aplica a dos de las tres dimensiones de análisis: el Promedio General Acumulado y el Atraso Curricular (medido en semestres).

El objetivo principal de este modelo es encontrar la combinación lineal de variables independientes que minimice la suma de los errores al cuadrado entre los valores observados y los valores predichos. La especificación matemática general del modelo toma la siguiente forma:

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji} + \epsilon_i$$

Donde:

- Y_i : Representa la variable dependiente continua para el estudiante i (Promedio General o Semestres de Atraso).
- β_0 : Es el intercepto del modelo; indica el valor esperado de Y cuando todas las variables independientes son cero.
- β_j : Son los coeficientes parciales de regresión. Cuantifican el cambio marginal en Y_i por cada unidad de cambio en la variable independiente X_j , manteniendo el resto de las variables constantes (condición *ceteris paribus*).
- X_{ji} : Representa la matriz de variables independientes, de control y covariables para el estudiante i .
- ϵ_i : Es el término de error estocástico o perturbación, que captura los factores no observables que afectan el rendimiento académico pero que no están explícitamente medidos en el instrumento.

4.5.2. Regresión Quasi-Poisson

A diferencia del promedio o el atraso, la variable dependiente Tasa de Reprobación (cantidad de asignaturas reprobadas históricamente) presenta una naturaleza discreta de conteo. Un estudiante no puede reprobado un número negativo de ramos, ni tampoco fracciones de asignatura; los valores posibles son estrictamente enteros no negativos (0, 1, 2, 3...).

El abordaje econométrico clásico para variables de recuento es la Regresión de Poisson (Montero Granados, 2016). Sin embargo, este modelo matemático parte de un supuesto restrictivo fundamental denominado equidispersión; es decir, asume que la media condicional de los datos es exactamente igual a su varianza ($E[Y] = Var[Y]$).

En el ámbito de la investigación educativa, y específicamente en esta muestra, este supuesto rara vez se cumple. Los datos de reprobación suelen presentar *sobredispersión* (la varianza es significativamente mayor que la media), dado que la gran mayoría del alumnado reprueba cero o muy pocos ramos, mientras que un grupo reducido acumula una cantidad excepcionalmente alta de fracasos académicos. Aplicar un modelo Poisson estándar en este escenario subestimaría los errores estándar de los coeficientes, lo que generaría niveles de significancia estadísticamente espurios (falsos positivos).

Para corregir esta anomalía y brindar robustez a los hallazgos, se especificó un modelo de Regresión Quasi-Poisson. Esta variante introduce un parámetro de dispersión (ϕ) que ajusta la varianza, flexibilizando el supuesto del modelo original (Cameron y Trivedi, 2013). La ecuación que define el valor esperado (la media condicional) del número de ramos reprobados se formula a través de una función de enlace logarítmica:

$$\ln(E[Y_i|X_i]) = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji}$$

Donde:

- $E[Y_i|X_i]$: Representa el valor esperado o promedio de la variable dependiente (cantidad de asignaturas reprobadas) para el estudiante i , dadas sus características X_i . Al aplicar el logaritmo natural ($\ln$), el modelo garantiza matemáticamente que las predicciones de recuento sean siempre valores positivos.
- β_0 : Es el intercepto del modelo; representa el logaritmo del número esperado de ramos reprobados cuando todas las variables independientes asumen un valor de cero.
- β_j : Son los coeficientes parciales a estimar. A diferencia del modelo lineal, estos cuantifican el cambio esperado en el *logaritmo* del recuento de reprobaciones por cada unidad de aumento en la variable independiente X_j .
- X_{ji} : Representa la matriz de variables independientes y covariables (horas de entrenamiento, percepciones, factores socioeconómicos) evaluadas para el estudiante i .

Cabe destacar que, si bien la Regresión Binomial Negativa representa otra alternativa metodológica habitual para modelar la sobredispersión en datos de conteo, en la presente investigación se optó por el enfoque Quasi-Poisson por dos razones analíticas fundamentales.

En primer lugar, por la naturaleza de su función de varianza. Tal como demuestran Ver Hoef y Boveng (2007), mientras la Binomial Negativa asume que la varianza crece de forma cuadrática respecto a la media, el modelo Quasi-Poisson asume una relación estrictamente lineal. Esta diferencia matemática altera los pesos asignados en el algoritmo de mínimos cuadrados reponderados iterativamente. Para esta muestra, el enfoque lineal resulta más adecuado, ya que permite corregir eficientemente los errores estándar sin sobreponderar desproporcionadamente a los individuos atípicos (estudiantes con tasas extremas de reprobación).

En segundo lugar, el Quasi-Poisson entrega una mayor robustez estadística frente a muestras finitas. A diferencia de la Binomial Negativa, que exige asumir de forma rígida que los datos siguen una distribución paramétrica exacta (mezcla Gamma-Poisson), el Quasi-Poisson opera bajo el principio de *cuasi-verosimilitud*. Esto significa que no asume ninguna distribución probabilística subyacente perfecta, flexibilizando las exigencias sobre los datos y manteniendo la robustez pura de los estimadores base (β) asociados a las variables deportivas.

4.5.3. Factores de Expansión y Ponderación Muestral

Dado que la población de estudio presenta heterogeneidad tanto en la exigencia de la disciplina deportiva (por ejemplo, la carga horaria y de viajes en ramas de alta competición como la selección de básquetbol) como en la rigurosidad académica histórica de las distintas carreras, el modelo econométrico requiere la aplicación de ponderadores o factores de expansión. Esto asegura que la muestra final efectiva de $n = 198$ observaciones válidas sea un reflejo insesgado y proporcional del universo total de seleccionados elegibles ($N = 337$).

El Factor de Expansión (F) se define como el inverso de la probabilidad de selección y respuesta de un individuo, e indica a cuántas unidades de la población real representa cada unidad de la muestra (Kish, 1965; Cochran, 1977). Para mitigar la sobrerrepresentación de las carreras o deportes más masivos en las regresiones, se definió un factor de expansión bidimensional que pondera simultáneamente el estrato deportivo y el estrato académico.

En primer lugar, se establece el factor de expansión por disciplina deportiva (F_{dep}):

$$F_{dep} = \frac{N_h}{n_h}$$

Donde N_h representa el total real de estudiantes en la selección deportiva h (según la nómina oficial), y n_h es la cantidad de estudiantes de esa selección que respondieron válidamente la encuesta.

En segundo lugar, se calcula el factor de expansión por carrera o departamento académico (F_{car}):

$$F_{car} = \frac{N_c}{n_c}$$

Donde N_c es la población real de seleccionados que cursan la carrera c , y n_c es la muestra capturada para dicha carrera.

Finalmente, bajo el supuesto estadístico de independencia entre la elección de la carrera de pregrado y el deporte practicado, se calcula el Factor de Expansión Total (F_{total}) mediante el cruce de ambos estratos, obteniendo el peso final ponderado (w_i) para cada observación i :

$$F_{total} = w_i = F_{dep} \times F_{car} = \left(\frac{N_h}{n_h} \right) \times \left(\frac{N_c}{n_c} \right)$$

Al multiplicar cada observación por su ponderador w_i dentro de los algoritmos de estimación en RStudio, el modelo econométrico corrige automáticamente los sesgos empíricos de participación. De este modo, se le otorga mayor influencia matemática a las respuestas de los estudiantes pertenecientes a selecciones o carreras que tuvieron una menor tasa de respuesta en la recolección, estabilizando la representatividad estructural de la muestra a nivel poblacional.

4.6. Plan de Análisis Estadístico

El procesamiento, tratamiento y análisis estadístico de los datos recolectados se estructuró en un flujo de trabajo secuencial, utilizando herramientas computacionales para asegurar la trazabilidad y el rigor metodológico del estudio.

4.6.1. Tabulación y Depuración de Datos

Una vez cerrado el proceso de recolección en la plataforma digital, la base de datos cruda fue exportada a Microsoft Excel. En este entorno se ejecutó la primera fase del plan, consistente en la limpieza y depuración de la información. Se identificaron y trataron los valores atípicos evidentes por errores de digitación, y se procedió a la codificación numérica de las variables cualitativas y categóricas (como el género, tipo de colegio y la vía de ingreso) transformándolas en *variables dummy* o indicadoras.

Adicionalmente, en esta etapa se calcularon y asignaron las ponderaciones correspondientes al factor de expansión muestral (w_i) detallado en la sección anterior, además de integrar las variables extraídas de los resúmenes académicos oficiales, tales como el promedio general, cantidad de ramos reprobados, atraso académico, semestres cursados y semestres restantes. Posteriormente, mediante el uso de la herramienta Power Query, se realizó el cruce

relacional entre ambas fuentes de información (datos del resumen académico y respuestas de la encuesta), consolidándolas en una matriz de datos única que servirá como base para todo el modelamiento econométrico.

4.6.2. Procesamiento Computacional

Con la matriz de datos consolidada y codificada, la información fue importada al entorno de programación RStudio para el modelamiento estadístico avanzado. En primera instancia, se ejecutó un análisis descriptivo univariado para caracterizar a la muestra y verificar las distribuciones de las variables clave.

4.6.3. Selección de Variables y Algoritmo Stepwise

Para la construcción de los modelos econométricos (Regresión Lineal Múltiple y Quasi-Poisson), en primera instancia se aplicó un diagnóstico estadístico de multicolinealidad —evaluado mediante el Factor de Inflación de la Varianza (VIF)— con el fin de identificar y excluir variables predictoras que presentaran una alta correlación lineal entre sí.

Tras depurar estas redundancias estructurales, se debió resolver el problema de la alta dimensionalidad, dado el considerable número de variables independientes recolectadas. Para cumplir con el principio de parsimonia estadística, se utilizó el algoritmo de selección de variables *Stepwise* (regresión por pasos) en su dirección bidireccional (Hair et al., 2014).

Este algoritmo itera computacionalmente agregando y eliminando predictores, evaluando en cada paso el Criterio de Información de Akaike (AIC). Tal como detalla Akaike (2025), este indicador proporciona una medida relativa de la desviación entre el modelo probabilístico propuesto y la verdadera distribución subyacente de los datos. El objetivo de este procedimiento iterativo fue minimizar el valor del AIC, premiando la bondad de ajuste del modelo, pero penalizando matemáticamente la inclusión de variables que no aportan un poder predictivo significativo.

Es imperativo señalar que, tal como advierte Montero Granados (2016), el uso de iteraciones *Stepwise* de forma aislada puede generar correlaciones espurias si no existe un respaldo teórico. Por este motivo, el algoritmo se aplicó de forma estrictamente exploratoria y restrictiva sobre un conjunto de variables que ya habían sido previamente justificadas por

la literatura empírica (sección 4.3). De este modo, se obtuvieron modelos finales depurados que contienen estrictamente las variables con verdadero sentido analítico para explicar el rendimiento y el rezago académico.

4.6.4. Criterios de Decisión y Significancia Estadística

Finalmente, para la evaluación de la significancia individual de los coeficientes de regresión (β_j) en los modelos depurados, se empleó la prueba de hipótesis marginal (estadístico t para el modelo lineal y estadístico Z para el conteo). En estas pruebas, la hipótesis nula plantea que el coeficiente es igual a cero ($H_0 : \beta_j = 0$), lo que indicaría que el regresor puede ser eliminado pues no aporta valor predictivo al modelo (Montgomery y Runger, 2019).

Para la toma de decisiones y el rechazo de dicha hipótesis nula, se estableció *a priori* un nivel de confianza del 95 %. Por consiguiente, se consideró que una variable independiente ejerce un impacto estadísticamente significativo sobre las variables endógenas (Promedio, Reprobación o Atraso) si su valor p asociado al estadístico de prueba es estrictamente menor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

5. Resultados y Diagnóstico Estadístico

5.1. Análisis Descriptivo Univariado

A partir de la fase práctica, se obtuvieron 198 observaciones válidas, las cuales serán descritas a nivel general para caracterizar la muestra de estudio.

5.1.1. General

- Un 63,1 % de los encuestados corresponde a hombres y un 36,9 % a mujeres.
- Las edades van desde los 18 a los 32 años, concentrándose el 94,4 % entre los 19 y 25 años.
- El año de ingreso a la institución va desde 2017 a 2025, concentrándose un 97,4 % de la muestra entre los años 2019 y 2025.
- Respecto a la distribución por programas académicos, la muestra evidenció una alta dispersión abarcando más de 20 carreras distintas. Sin embargo, existe una fuerte concentración en dos departamentos: Ingeniería Comercial e Ingeniería Civil Industrial, las cuales agrupan la mayor cantidad de estudiantes-atletas con 30 y 27 encuestados, respectivamente. Por el contrario, los programas técnicos universitarios y licenciaturas en ciencias presentaron las frecuencias de participación más bajas de la cohorte.
- Respecto a la distribución por rama deportiva, el Fútbol (17,2 %), Atletismo (14,1 %) y Básquetbol (13,1 %) concentran la mayor participación de la muestra. Por el contrario, disciplinas individuales como el Tenis y el Ajedrez registran la menor representatividad institucional, con un 1,0 % y 3,5 % respectivamente.

¿A qué selección deportiva perteneces? (Si participas oficialmente en mas de una selección, marca ambas)

198 respuestas

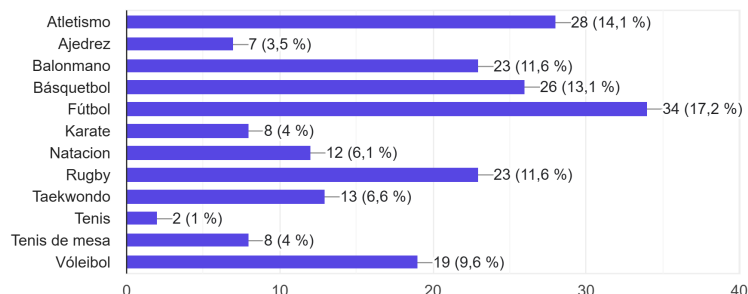


Figura 5.1: Distribución de los estudiantes según rama deportiva.

- Los años participando en la selección van desde 0 (alumnos que acaban de ingresar a la rama deportiva) a 8 años, concentrándose el 88,8 % entre 1 y 5 años.
- Respecto a la distribución según tiempo de juego, el 58,6 % de los alumnos es titular, mientras que el 41,4 % entra desde la banca o solo entrena.

¿Cuál es tu tiempo de juego habitual en las competencias?

198 respuestas

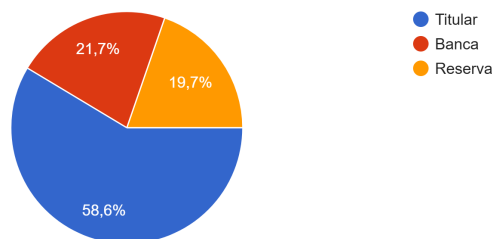


Figura 5.2: Distribución de los estudiantes según tiempo de juego.

5.1.2. Contexto socioeconómico y trayectoria

- La vía de ingreso a la universidad más común fue la vía regular (PSU/PTU/PAES) con un 87,4 % de la muestra, mientras que un 12,6 % logró ingresar a través de vías

especiales. Cabe destacar que solo 5 de los 198 estudiantes utilizaron el ingreso especial deportivo.

- Los estudiantes que cursan un magíster o están cursando algún postgrado representan un 3,2 % de la muestra.
- Un 20,2 % de los estudiantes ha tenido al menos un cambio de carrera durante su trayectoria académica.
- En cuanto al tipo de establecimiento educacional de origen, la mayoría absoluta de los encuestados (57,6 %) proviene de colegios particulares subvencionados. Le siguen los egresados del sector particular pagado con un 30,8 %, mientras que la menor representatividad recae en los liceos de dependencia municipal, abarcando apenas un 11,6 % de la muestra.

Tipo de colegio de egreso
198 respuestas

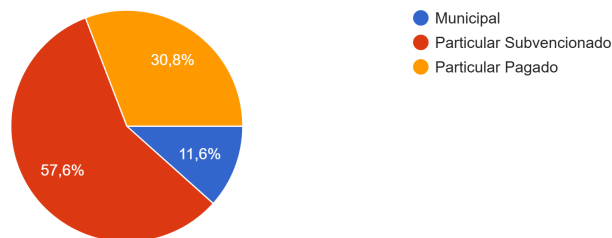


Figura 5.3: Distribución de los estudiantes según dependencia del colegio de egreso.

- En cuanto al nivel educacional máximo alcanzado por los padres de los encuestados, poco más de la mitad de la muestra (51,0 %) declara que poseen estudios de nivel superior. Le sigue la educación media con un 29,3 % y los estudios de postgrado con un 17,7 %. Por el contrario, el nivel de educación básica representa una minoría marginal, abarcando tan solo un 2,0 % del total.

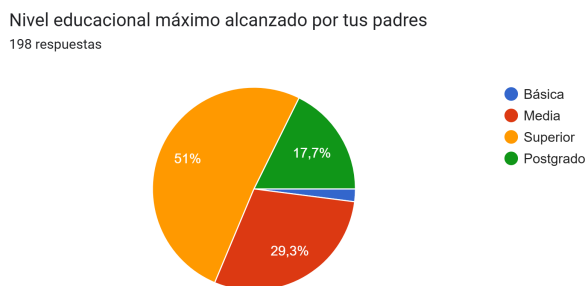


Figura 5.4: Distribución de los estudiantes según el nivel educacional máximo de sus padres.

- Un 56,6 % de los estudiantes vive solo o con compañeros de residencia, mientras que un 43,4 % vive con su familia.
- Respecto al tiempo de traslado hacia la universidad, los tiempos de viaje más frecuentes declarados por los estudiantes se concentran en 10, 15 y 20 minutos, acumulando en conjunto a más del 40 % de los encuestados. Sin embargo, la distribución presenta una extensa asimetría positiva (cola hacia la derecha), registrando casos extremos de estudiantes que demoran hasta 150 minutos en su trayecto.
- En relación con el financiamiento y apoyo estudiantil, los datos revelan que una amplia mayoría de los seleccionados (71,6 %) cuenta con algún tipo de beneficio. Al desglosar esta cifra, el apoyo más frecuente corresponde a las becas socioeconómicas o de arancel (38,1 %), seguido por las becas estrictamente deportivas (21,3 %). Adicionalmente, un 12,2 % de los encuestados logra compatibilizar ambos beneficios de manera simultánea. Por el contrario, el 28,4 % restante declara no poseer ninguna beca de alimentación ni de estudio.

¿Cuentas con beca de alimentación o de arancel/estudio)
197 respuestas

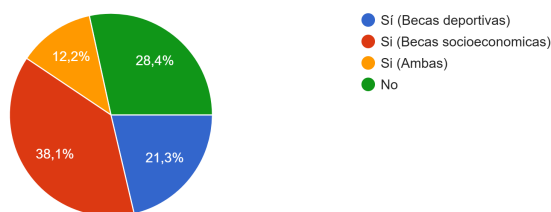


Figura 5.5: Distribución de los estudiantes según tenencia de becas socioeconómicas y/o deportivas.

- Un 43,9 % de los estudiantes trabaja de forma remunerada mientras cursa sus estudios universitarios.

5.1.3. Gestión del tiempo y hábitos

- Respecto a las horas semanales dedicadas al estudio fuera del horario de clases, la muestra presenta una alta dispersión, abarcando desde estudiantes que declaran no estudiar horas extra hasta casos extremos de 45 horas semanales. Sin embargo, se observa una fuerte tendencia a agrupar los tiempos en bloques, siendo los 10, 5 y 20 horas semanales los valores más frecuentes, acumulando en conjunto a más del 35 % de la muestra.
- En cuanto a la carga deportiva, el tiempo semanal dedicado a los entrenamientos (incluyendo la selección universitaria y equipos externos) se concentra principalmente en un rango de 4 a 10 horas. Los picos máximos de frecuencia se ubican en las 4 horas (13,6 %) y 6 horas (12,6 %) semanales.
- Sobre la preparación física complementaria (trabajo de gimnasio), destaca un 23,2 % de los encuestados que declara no dedicar ninguna hora a esta actividad (0 horas). Para el resto de la muestra que sí realiza preparación física, el tiempo de dedicación más común ronda las 5 horas semanales (20,2 %).
- Finalmente, en relación con los hábitos de descanso, los datos muestran un evidente déficit de sueño en la población estudiantil deportiva. Un 71,2 % de la muestra duerme

en promedio entre 6 y 7 horas diarias (31,8 % y 39,4 %, respectivamente). Por el contrario, solo un 14,6 % de los encuestados logra alcanzar las 8 horas de sueño diario recomendadas, mientras que un 8,1 % duerme apenas 5 horas.

- En relación con el nivel de competencia deportiva previo al ingreso a la universidad, los datos revelan que más de la mitad de los encuestados (56,6 %) contaba con experiencia competitiva formal. Al desglosar este grupo, destacan quienes fueron seleccionados a nivel regional (25,8 %) y comunal (24,2 %), mientras que un reducido 6,6 % compitió en la alta exigencia de una selección nacional. Por otro lado, un 43,4 % de la muestra declaró no haber participado en ninguna de estas instancias representativas antes de su etapa universitaria.



Figura 5.6: Distribución de los estudiantes según su nivel de competencia deportiva previo a la universidad.

- Finalmente, un 38,4 % de los estudiantes declara participar en equipos deportivos externos de manera simultánea a sus responsabilidades académicas y de selección universitaria.

5.1.4. Percepción, Fricción y Apoyo Institucional

- El 44,9 % de los estudiantes han sufrido alguna lesión derivada de la selección que les haya impedido entrenar y asistir a clases con normalidad
- Un 45,5 % de los estudiantes ha pensado alguna vez en retirarse de la selección deportiva por presiones académicas

Para el análisis del resto de las variables de percepción, fricción y apoyo institucional, el instrumento de recolección evaluó 14 dimensiones mediante una escala de Likert de 1 a 5 (donde 1 representa un impacto negativo o total desacuerdo, y 5 un impacto positivo o total acuerdo).

Para facilitar la interpretación analítica y consolidar la información, las respuestas se agruparon en tres categorías de tendencia: Negativa (valores 1 y 2), Neutral (valor 3) y Positiva (valores 4 y 5). En la Tabla 5.1 se presenta el resumen porcentual de las percepciones declaradas por la muestra:

Cuadro 5.1: Resultados consolidados de percepción, fricción y apoyo (Escala Likert).

Dimensión evaluada	Negativa (1-2)	Neutral (3)	Positiva (4-5)
El deporte afecta positivamente mi rendimiento académico	9,1 %	24,7 %	66,1 %
El deporte mejora mi disciplina y organización personal	3,5 %	8,1 %	88,4 %
Considero que mi alimentación es sana y equilibrada para las exigencias deportivas	17,6 %	28,8 %	53,5 %
Siento un alto nivel de motivación por mi carrera académica	12,1 %	20,2 %	67,7 %
Siento un alto nivel de motivación por el deporte que practico	3 %	10,1 %	86,9 %
Siento un alto nivel de estrés académico general	12,6 %	24,7 %	62,7 %
Los entrenamientos interfieren negativamente con mis tiempos de estudio, o viceversa	36,9 %	31,3 %	31,8 %
He dejado de estudiar o he preparado mal mis certámenes por asistir a partidos o entrenamientos	37,9 %	23,7 %	38,4 %
Siento que soy capaz de cumplir exitosamente con ambas responsabilidades (académica y deportiva) al mismo tiempo	10,6 %	26,3 %	63,1 %
Siento un alto nivel de estrés deportivo (presión por rendir, mantener el puesto, etc.)	31,8 %	27,3 %	40,9 %
He reprobado asignaturas directamente por dedicarle tiempo al deporte representativo	73,2 %	9,1 %	17,7 %
Los profesores suelen ser comprensivos y flexibles cuando tengo viajes o competencias oficiales (ej. FENAUDE)	38,9 %	34,3 %	26,7 %
Considero que las políticas de apoyo académico al deportista en la universidad son suficientes	67,7 %	23,7 %	8,6 %
Siento que el DEFIDER me brinda un acompañamiento adecuado frente a mis necesidades académicas-deportivas	56 %	25,3 %	18,7 %

A partir de los resultados expuestos en la matriz, se destacan los siguientes hallazgos críticos respecto a la dualidad del estudiante-atleta:

- **Impacto positivo y autoeficacia:** Contrario a la creencia de que el deporte merma el rendimiento, un contundente 88,4 % de la muestra afirma que la práctica deportiva mejora su disciplina y organización personal. Esto se traduce en que un 66,1 % percibe un impacto positivo directo en su rendimiento académico, y un 63,1 % se siente totalmente capaz de cumplir con ambas exigencias de manera exitosa. Cabe destacar además que un 73,2 % niega haber reprobado asignaturas como consecuencia directa del deporte representativo.
- **Carga de estrés y desgaste físico:** A pesar de la alta motivación declarada tanto por la carrera (67,7 %) como por el deporte (86,9 %), existe una evidente sobrecarga. Un 62,7 % padece un alto nivel de estrés académico, lo que genera fricciones logísticas: un 38,4 % confiesa haber preparado mal sus evaluaciones por asistir a entrenamientos. A esto se suma el desgaste físico, donde un 44,9 % de los estudiantes reporta haber sufrido lesiones derivadas de la selección que les han impedido asistir a clases o entrenar con normalidad. Esta tensión acumulada se refleja en un dato preocupante: un 45,5 % de los encuestados ha evaluado la posibilidad de retirarse de su selección deportiva debido a las presiones académicas.
- **Brecha institucional y falta de apoyo:** El principal punto de fricción revelado por la muestra recae en la estructura institucional. Existe un fuerte descontento con las medidas vigentes, ya que un 67,7 % califica como insuficientes las políticas de apoyo académico al deportista. Asimismo, un 56,0 % declara que el acompañamiento entregado por el área de deportes (DEFIDER) no es adecuado. Finalmente, la falta de empatía docente agrava el escenario, con un 38,9 % de los estudiantes señalando que sus profesores no son comprensivos ni flexibles frente a justificaciones por viajes o competencias oficiales.

5.1.5. Rendimiento Académico Oficial

A diferencia de las variables de percepción y hábitos estudiantiles, los datos correspondientes al rendimiento académico fueron extraídos directamente de los resúmenes oficiales emitidos por el sistema de la universidad y contrastados con la base de datos histórica proveída

por la Secretaría de Estudios de la institución (Requerimiento interno REQ_2026-010963), garantizando así la objetividad y precisión del análisis.

Como primera aproximación descriptiva, la Figura 5.7 expone la distribución del promedio general acumulado de los estudiantes-atletas. La variable presenta un comportamiento asimilable a una distribución normal, centrando su mayor densidad en el rango de 65 a 69 puntos. Destaca el hecho de que la gran mayoría de la cohorte se agrupa en la mitad derecha del gráfico, lo que indica un rendimiento sostenido por sobre la nota mínima de aprobación institucional (55).

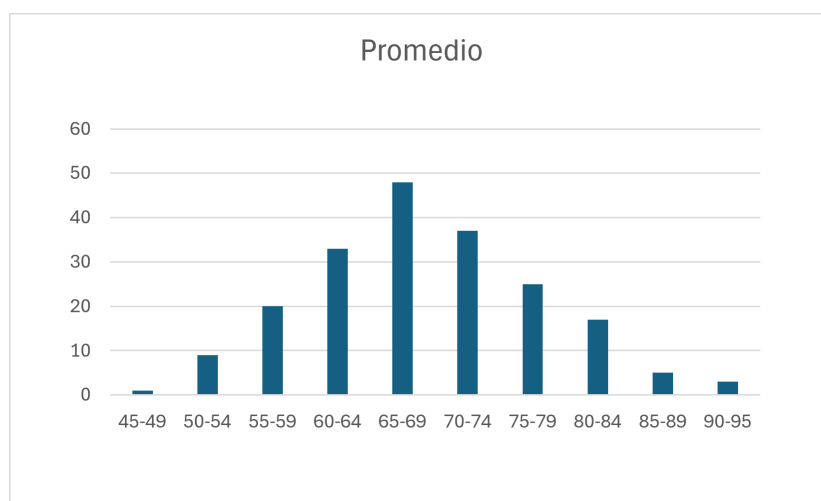


Figura 5.7: Distribución de frecuencias del promedio general acumulado de los seleccionados.

Para dimensionar el verdadero impacto de la práctica deportiva en el rendimiento, resulta imperativo establecer una línea base de comparación institucional. A nivel global, la muestra de estudiantes-atletas registra un promedio general acumulado de 68,76 puntos. Al contrastar esta métrica con el promedio general histórico del estudiantado regular de la universidad, el cual registra 63,16 puntos (Secretaría de Estudios USM, 2026), se evidencia una leve superioridad por parte de los seleccionados.

Sin embargo, dado que la exigencia académica y las escalas de calificación varían significativamente entre los distintos departamentos de la institución, un análisis puramente global podría presentar sesgos. Para controlar el factor de dificultad de cada programa, la Tabla 5.2 desglosa esta comparativa, seleccionando los programas académicos con mayor representatividad en la muestra y contrastando el promedio de los seleccionados contra el promedio histórico de sus respectivos compañeros de programa:

Cuadro 5.2: Comparativa de rendimiento académico: Seleccionados vs. Promedio General por Carrera.

Programa Académico	Promedio Seleccionados	Promedio Carrera	Diferencia (Δ)
Ingeniería Comercial	66,00	60,95	+5,05
Ingeniería Civil Industrial	69,93	73,39	-3,46
Ingeniería Civil en Informática	69,69	62,20	+7,49
Ingeniería Civil	66,50	57,53	+8,97
Ingeniería Civil Eléctrica	70,71	72,50	-1,79
Ingeniería Civil Mecánica	73,81	61,66	+12,15
Arquitectura	70,50	59,91	+10,59
Licenciatura en Física	82,33	63,52	+18,82

A partir de los datos estratificados, se observa un fenómeno sumamente relevante: en 6 de los 8 programas con mayor participación, los estudiantes-atletas superan con creces el promedio general de su carrera. Casos como Ingeniería Civil Mecánica (+12,15 puntos) y Arquitectura (+10,59 puntos) demuestran que las exigencias deportivas no merman el rendimiento, sino que parecen estar asociadas a un mejor desempeño relativo.

No obstante, esta tendencia se invierte levemente en programas tradicionales de alta carga analítica, como Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Eléctrica, donde los seleccionados rinden marginalmente por debajo de la media de sus pares (-3,46 y -1,79 puntos, respectivamente). Esto sugiere que, si bien el deporte fomenta la disciplina, el límite de tiempo disponible genera un "techo" de rendimiento en carreras con mallas curriculares de extrema fricción horaria.

Los resultados de las demás variables extraídas del resumen académico y del ámbito competitivo son los siguientes:

- Respecto a la cantidad acumulada de asignaturas reprobadas, la distribución presenta una marcada asimetría positiva propia de los datos de conteo. La moda de la muestra se sitúa en 0 reprobaciones, agrupando a la mayor cantidad de estudiantes (aproximadamente un 24 % del total). Asimismo, el grueso de los encuestados concentra su tasa de reprobación en el rango de 0 a 7 asignaturas. Sin embargo, se evidencia una extensa cola hacia la derecha, registrando casos extremos aislados de estudiantes que acumulan entre 11 y 19 ramos reprobados a lo largo de su trayectoria académica.

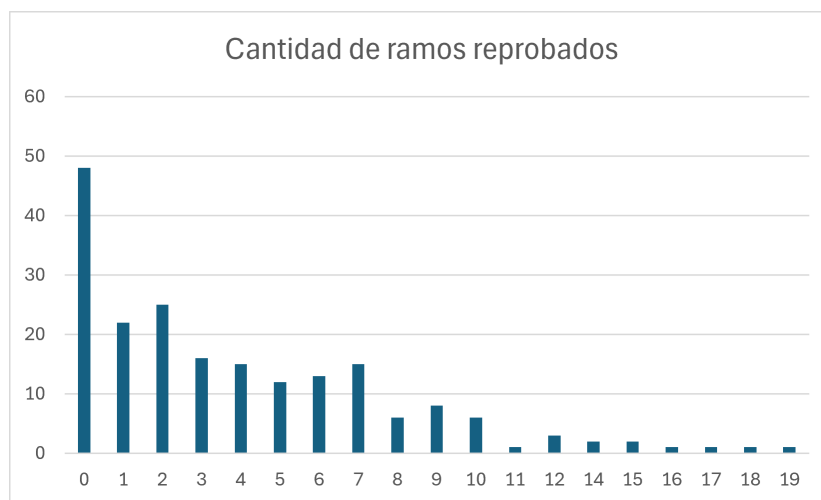


Figura 5.8: Distribución de frecuencias de la cantidad acumulada de asignaturas reprobadas.

- Respecto a la carga académica actual, los créditos inscritos varían entre 0 y 44, concentrándose el 89,9 % de la muestra en un rango de 20 a 39 créditos.
- La trayectoria de los encuestados abarca desde los 2 hasta los 17 semestres cursados, con un 85,9 % de los estudiantes ubicándose actualmente entre su 3er y 11vo semestre.
- En relación con el tiempo faltante para egresar, a un 90,4 % de los estudiantes le restan entre 0 y 7 semestres (con un registro máximo de 10 semestres restantes).
- Al analizar el atraso curricular efectivo, un 59,1 % de los estudiantes presenta un semestre o más de retraso respecto a la duración nominal de su carrera. Un 36,9 % se encuentra exactamente al día, y un minoritario 4,0 % registra un avance curricular adelantado.
- Sobre los mecanismos de flexibilidad académica, un 41,4 % ha desinscrito uno o más ramos por rebaja voluntaria regular, mientras que un 20,7 % ha utilizado la resolución de desinscripción extraordinaria (VRA 459/96).
- Un 10,6 % de la muestra ha congelado o suspendido su carrera al menos una vez.
- En cuanto a la excepcionalidad deportiva, 5 de los 198 seleccionados participan en dos ramas deportivas de la universidad de manera simultánea.

- Sobre la carga competitiva, un 49,0 % de los estudiantes reporta tener entre 6 y 10 encuentros semestrales, seguido por un 43,9 % que participa entre 1 y 5 partidos. Solo un 7,1 % enfrenta más de 10 competencias por semestre.
- Finalmente, en términos de resultados deportivos, la muestra se distribuye de manera relativamente equitativa entre el 1er y 5to lugar a nivel regional (promediando un 20 % de representatividad por posición), destacando una ligera concentración en el 4to lugar con un 27,0 %. Dado que generalmente los dos mejores cupos regionales avanzan de fase, un 36,9 % de la muestra ha logrado clasificar a torneos de carácter nacional.

5.2. Diagnóstico y Validación de los Modelos

5.2.1. Diagnósticos de multicolinealidad

De acuerdo con Ramírez et al. (2005), la multicolinealidad se refiere a la existencia de relaciones lineales o cuasilineales entre las variables predictoras de un modelo, indicando que una parte sustancial de la información es redundante. Si bien este fenómeno no afecta necesariamente la capacidad predictiva global del modelo, representa un problema estadístico grave cuando el propósito fundamental es evaluar la contribución individual de las variables explicativas. En presencia de multicolinealidad, los coeficientes estimados tienden a ser inestables y sus errores estándar presentan magnitudes indebidamente grandes, dificultando la distinción del efecto aislado de cada predictor.

Para identificar la presencia de este fenómeno en la muestra, los datos tabulados fueron exportados al software estadístico RStudio, generando una matriz de correlación lineal bivariada. Como criterio metodológico para la selección inicial de variables, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, un estimador que mide la fuerza y dirección de la relación lineal entre dos variables continuas en un rango de -1 a 1 (Montgomery & Runger, 2019). Para este estudio, se definió un umbral crítico de exclusión de 0,7 (o -0,7 para correlaciones inversas).

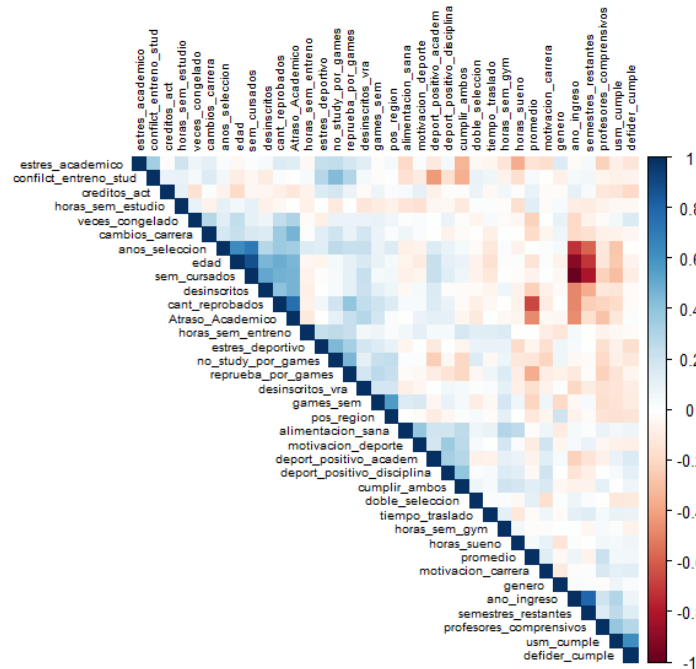


Figura 5.9: Matriz de correlación de Pearson (Correlograma) para las variables del estudio.

A partir de la inspección de la matriz de correlación (Figura 5.9), se detectaron clústeres de colinealidad fuerte (tonalidades oscuras en los extremos de la escala), lo que fundamentó las siguientes decisiones estructurales sobre las variables predictoras:

- **Variables temporales y demográficas:** Se observó una correlación superior al umbral crítico entre las variables *Edad*, *Año de Ingreso* y *Semestres Cursados*. Dado que las tres métricas explican intrínsecamente el mismo fenómeno temporal de exposición al sistema universitario, introducirlas simultáneamente generaría un alto grado de multicolinealidad. Por consiguiente, se determinó eliminar la *Edad* y el *Año de Ingreso* de los predictores globales, conservando únicamente los *Semestres Cursados*, al ser la variable que mejor captura la trayectoria y el nivel de avance real del estudiante.
- **Tratamiento de variables endógenas:** El análisis reveló una fuerte colinealidad estructural entre la *Cantidad de Ramos Reprobados* y el *Atraso Académico*. Al ser ambas consideradas métricas de desempeño (variables dependientes), ninguna puede ser descartada de la investigación. Para resolver esta fricción sin sesgar las estimaciones, se estableció una regla de exclusión mutua: cuando el modelo econométrico busque predecir el Atraso Académico, los ramos reprobados actuarán como variable independiente

explicativa; por el contrario, cuando se modele la Cantidad de Reprobaciones, la variable de atraso será excluida de los regresores.

Para robustecer el análisis exploratorio de Pearson y confirmar la idoneidad matemática de los regresores, se procedió a calcular el Factor de Inflación de la Varianza (VIF), una métrica estándar en econometría para cuantificar el incremento en la varianza de los coeficientes estimados originado por relaciones de colinealidad (Wooldridge, 2015). Dado que el modelo incorpora variables categóricas politómicas (tales como la rama deportiva y el programa académico), se utilizó la extensión metodológica del VIF Generalizado (GVIF) propuesta por Fox y Monette (1992). Para homologar este indicador al umbral clásico de tolerancia ($VIF < 5$), los valores fueron transformados mediante el cuadrado de su corrección por grados de libertad, expresado matemáticamente como $\left(GVIF^{\frac{1}{2 \times Df}}\right)^2$.

Durante las iteraciones iniciales del modelamiento, el diagnóstico detectó colinealidad severa en la variable de rendimiento deportivo (*pos_region*, equivalente $VIF > 50$), debido a su dependencia determinística con la rama deportiva seleccionada. Asimismo, se detectó inflación de varianza al introducir simultáneamente *semestres_cursados* y *semestres_restantes*. Aplicando el principio econométrico de parsimonia para evitar el sobreajuste (Wooldridge, 2015), se procedió con la depuración sistemática de estas variables redundantes.

En la Tabla 5.3 se presenta el diagnóstico final de multicolinealidad, demostrando que todos los predictores retenidos en el modelo cumplen con los supuestos de independencia lineal establecidos en la literatura, asegurando así la estabilidad y validez de los coeficientes:

Cuadro 5.3: Factor de Inflación de la Varianza (GVIF transformado) para el modelo base.

Variable Predictora	VIF Equivalente	Variable Predictora	VIF Equivalente
Programa Académico (<i>carrera</i>)	1,63	Horas estudio / sem	2,34
Rama Deportiva (<i>seleccion</i>)	2,01	Horas entreno / sem	2,88
Semestres cursados	6,75	Años en selección	5,26
Vía de ingreso	2,00	Nivel estrés académico	2,98
Créditos actuales	2,47	Nivel estrés deportivo	2,59
Nota: Valores calculados a partir de $\left(GVIF^{\frac{1}{2 \times Df}}\right)^2$			

5.2.2. Observaciones atípicas e influyentes

En el modelamiento econométrico, es fundamental asegurar que los resultados no estén sesgados por un grupo reducido de observaciones con valores extremos. Para identificar posibles casos influyentes que pudieran alterar desproporcionadamente la magnitud o el signo de los coeficientes estimados, se procedió a analizar la Distancia de Cook (D_i).

La literatura estadística establece convencionalmente que una observación se considera altamente influyente, y por ende candidata a ser excluida de la muestra analítica, cuando su valor de distancia D_i supera la unidad (Cook, 2025).

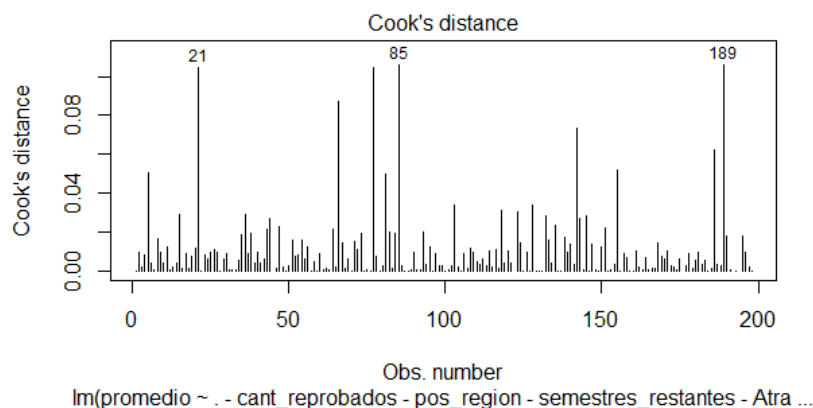


Figura 5.10: Distancia de Cook para la detección de observaciones influyentes en el modelo predictivo.

Al examinar el gráfico de diagnóstico (Figura 5.10), el algoritmo identifica y etiqueta las tres observaciones con mayor apalancamiento relativo dentro de la cohorte (sujetos 21, 85 y 189). Sin embargo, al evaluar su magnitud escalar en el eje de las ordenadas, se constata que la distancia máxima registrada bordea un valor aproximado de 0,10.

Dado que ninguna observación individual de la muestra se acerca al umbral crítico de exclusión ($D_i > 1$), se concluye que no existen casos atípicos con la capacidad matemática de distorsionar estructuralmente la línea de regresión. Por consiguiente, se establece la decisión metodológica de conservar intacta la base de datos original ($n = 198$), garantizando así que el modelo capture la variabilidad real y completa del perfil del estudiante-atleta sin incurrir en un truncamiento artificial de la información.

5.2.3. Análisis de Normalidad de los Residuales

Un supuesto estructural para la validez de las inferencias estadísticas en la regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es que los errores o perturbaciones del modelo se distribuyan de forma normal. El cumplimiento de esta condición es vital, ya que garantiza que las pruebas de hipótesis utilizadas para evaluar la significancia individual de los coeficientes (estadístico t) sean precisas y matemáticamente válidas.

Para evaluar este supuesto metodológico, se empleó una aproximación dual: una inspección gráfica inicial mediante un gráfico de Probabilidad Normal (Q-Q Plot) y una validación analítica formal a través de la prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilk. De acuerdo con Castillo-Gutiérrez y Lozano Aguilera (2007), el Q-Q Plot constituye un método gráfico que permite contrastar la distribución empírica de los datos con una teórica especificada; si la normalidad es una buena aproximación, los cuantiles de la muestra deben disponerse de forma rectilínea y sumamente próximos a la recta bisectriz del primer cuadrante ($y = x$).

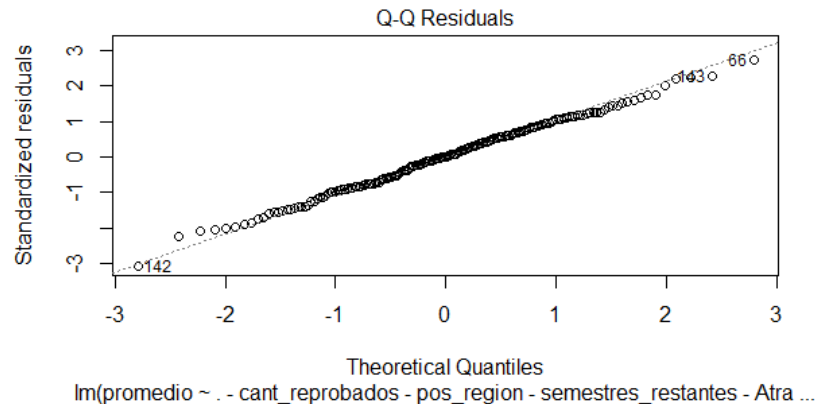


Figura 5.11: Gráfico Q-Q (Cuantiles Teóricos vs. Residuales Estandarizados) del modelo predictivo.

Desde una perspectiva visual (Figura 5.11), se observa una altísima adherencia de los residuales estandarizados sobre la diagonal teórica de referencia. La distribución de las observaciones a lo largo de la línea base es simétrica y constante, y las variaciones marginales en los extremos de las colas corresponden a fluctuaciones estocásticas naturales que no comprometen la morfología de campana de la distribución empírica.

Para confirmar de manera concluyente esta convergencia gráfica, se ejecutó el estadístico de Shapiro-Wilk sobre los residuos del modelo depurado. La elección metodológica de este test en particular se fundamenta en su alta sensibilidad y mayor potencia estadística frente a datos no normales en comparación con pruebas alternativas (tales como Kolmogorov-Smirnov o Anderson-Darling), consolidándose en la literatura como el estimador más robusto para este diagnóstico (Ahad et al., 2011). La prueba arrojó un estadístico $W = 0,99601$ con un valor $p = 0,8878$. Dado que el valor p excede holgadamente el nivel de significancia convencional del 5 % ($\alpha = 0,05$), no existe evidencia empírica para rechazar la hipótesis nula (H_0). En consecuencia, se confirma rigurosamente que los residuales del modelo presentan una distribución normal, validando la idoneidad de los estimadores que se obtendrán en la fase de resultados.

5.2.4. Heterocedasticidad

El supuesto de homocedasticidad establece que la varianza de los errores del modelo predictivo debe permanecer constante a lo largo de todas las observaciones. En el contexto de esta investigación, la presencia de heterocedasticidad implicaría que el modelo es menos preciso para predecir el rendimiento académico de ciertos grupos de estudiantes en comparación con otros. De acuerdo con Rosopa et al. (2013), la violación de este supuesto invalida la eficiencia de los estimadores por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), sesga el cálculo de los errores estándar e incrementa artificialmente la tasa de errores de Tipo I, comprometiendo la validez de las inferencias estadísticas.

Para contrastar formalmente este supuesto metodológico, se aplicó la prueba de multiplicador de Lagrange propuesta por Breusch y Pagan (1979), la cual evalúa empíricamente si la varianza estimada de los residuales depende de los valores de las variables independientes.

Al ejecutar el estadístico sobre el modelo de regresión depurado, se obtuvo un valor de contraste $BP = 88,481$ con 94 grados de libertad, resultando en un valor $p = 0,6412$. Dado que este indicador es ampliamente superior al nivel de significancia estandarizado del 5 % ($\alpha = 0,05$), carecemos de evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0). En consecuencia, se confirma de manera rigurosa la presencia de homocedasticidad en el modelo. La varianza de los residuos es constante en todo el dominio de las variables explicativas, lo que certifica la eficiencia, consistencia e insesgadez de los estimadores, validando estructuralmente la especificación del modelo antes de interpretar sus coeficientes.

5.3. Estimación de los Modelos Econométricos

5.3.1. Determinantes del Promedio General Acumulado

Para evaluar el impacto de las distintas variables académicas, deportivas y demográficas sobre el rendimiento académico de los estudiantes-atletas, se estimaron tres especificaciones del modelo de regresión lineal múltiple. El Modelo I corresponde a la regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) base, incluyendo todas las variables que superaron los diagnósticos de multicolinealidad. El Modelo II incorpora el factor de expansión muestral para corregir el sesgo de representatividad poblacional. Finalmente, el Modelo III presenta la estimación óptima tras aplicar un algoritmo de selección *stepwise* basado en el Criterio de Información de Akaike (AIC), buscando maximizar la parsimonia y eficiencia predictiva. Los reportes estadísticos íntegros para cada una de estas iteraciones pueden ser consultados en detalle en los Anexos.

En la Tabla 5.4 se presenta la evolución de los coeficientes para las variables de mayor interés investigativo.

Cuadro 5.4: Evolución de los modelos predictivos para el Promedio General Acumulado.

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Stepwise
<i>Variables Académicas e Institucionales</i>			
Fricción: Veces que ha congelado	-5,65*	-5,35*	-5,99***
Esfuerzo: Horas de estudio semanal	0,15*	0,13†	0,13*
Institucional: Apoyo percibido DEFIDER	1,18	1,33†	1,12†
Vocación: Motivación por la carrera	1,52†	1,59*	1,25*
<i>Variables Deportivas y Perceptuales</i>			
Participación: Rol habitual Titular	-0,18	-0,64	-0,55
Participación: Rol habitual Reserva	-2,41	-2,73	-2,65
Trayectoria: Años en la selección	-0,25	-0,21	—
Inversión: Horas de entrenamiento semanal	-0,14	-0,09	—
Fricción: Ha reprobado por motivos deportivos	-1,39*	-1,25†	-1,15*
Autoeficacia: Puede cumplir en ambos ámbitos	2,03*	1,85*	1,94**
<i>Controles Fijos</i>			
Programa Académico (Carreras)	Incluido	Incluido	Seleccionados
Otras Ramas Deportivas	Incluidas	Incluidas	Seleccionadas
Variables Demográficas	Incluidas	Incluidas	Seleccionadas
<i>Estadísticos de Ajuste Global</i>			
R^2 Múltiple	0,704	0,704	0,687
R^2 Ajustado	0,435	0,435	0,522
Estadístico F	2,61***	2,61***	4,16***

Nivel de significancia: † $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. El símbolo — indica que la variable fue excluida por el algoritmo stepwise (AIC) en el modelo final.

Análisis de los Resultados

La optimización metodológica evidenciada en la Tabla 5.4 justifica sólidamente la elección del Modelo III como el instrumento analítico definitivo. Al depurar las variables redundantes mediante el algoritmo *stepwise*, el poder explicativo real del modelo (R^2 Ajustado) experimentó un incremento sustancial, pasando de explicar el 43,5 % de la varianza en su estado base al 52,2 % en su forma parsimoniosa.

Tras la evaluación por ajuste mediante el algoritmo *stepwise*, el modelo predictivo definitivo se define mediante la siguiente ecuación general:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i$$

Donde Y representa el Promedio General Acumulado proyectado, β_0 es el intercepto

del modelo, y β_i cuantifica el impacto marginal de cada variable predictora X_i retenida por su significancia estadística.

El Estudiante Base (Intercepto)

El intercepto del modelo ($\beta_0 = 54,75$) establece el punto de partida predictivo. Este valor corresponde al promedio base de un perfil de referencia o estudiante base, cuyas características fueron omitidas en la regresión como variables *dummy*. En esta muestra, dicho perfil representa a un estudiante del programa de Arquitectura, perteneciente a la rama deportiva de Ajedrez cuyo rol habitual es salir desde la banca, que no posee beneficios institucionales (becas) ni trabajo remunerado, que no compite en equipos externos a la universidad, que no cursa un postgrado, y cuyos padres poseen como nivel máximo la educación básica. Cualquier variación sobre este perfil se suma o resta a partir de este puntaje de referencia.

Variables con impacto positivo en el rendimiento:

Tomando en consideración los coeficientes resultantes del modelo optimizado, se establece una relación directa y positiva con los siguientes factores:

- Estudiar ciertas carreras otorga un incremento estadístico fuerte en el promedio relativo. El impacto más alto de la universidad lo registran los alumnos del Técnico Universitario en Administración de Empresas (+19,50 puntos) y, a nivel de ingenierías, la carrera de Ingeniería Civil Matemática (+18,04 puntos).
- Las disciplinas marciales destacan en la muestra. Pertenecer a la selección de Karate impacta positivamente el promedio en +7,14 puntos respecto al estudiante base, seguido por el Voleibol Damas (+5,45 puntos).
- La percepción de éxito tiene un correlato numérico real. Los estudiantes que sienten que pueden cumplir exitosamente con las exigencias de ambos mundos (*cumplir_ambos*) reflejan un aumento de casi 2 puntos (+1,94) en su promedio histórico ($p < 0,01$).
- Estar altamente motivado por la carrera elegida genera un escudo académico que eleva la calificación global en +1,24 puntos.
- Como es esperable en la literatura, por cada hora adicional de estudio semanal sistemático fuera del aula, el modelo proyecta un incremento marginal y constante de +0,13 puntos.

- Los estudiantes que se encuentran cursando un programa de postgrado actualmente presentan un incremento predictivo de +3,10 puntos.
- Se observa una relación directa entre la educación formal de los padres y el promedio del estudiante. Destaca un aumento de +5,75 puntos para hijos de padres con educación superior, existiendo una ligera discrepancia matemática donde este efecto es marginalmente menor (+4,52 puntos) si los padres poseen grado de magíster o doctorado.
- Contar con becas socioeconómicas eleva el promedio en +2,60 puntos. Asimismo, mantener un trabajo remunerado (+1,86 puntos) y participar competitivamente en un equipo externo a la universidad (+1,72 puntos) muestran efectos positivos, lo que podría sugerir que estos perfiles desarrollan habilidades superiores de resiliencia y gestión del tiempo.
- Los estudiantes que reportan que los entrenamientos interfieren con sus tiempos de estudio exhiben, de forma contraintuitiva, un aumento de +0,96 puntos. Esto podría explicarse debido a que los alumnos de mayor exigencia y rendimiento son precisamente quienes resienten con mayor intensidad la escasez de tiempo.
- Quienes perciben que el Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación cumple con sus necesidades académico-deportivas, reflejan un alza de +1,12 puntos.

Variables con impacto negativo en el rendimiento:

Por el contrario, el modelo detectó factores que penalizan severamente el desempeño académico del estudiante-atleta:

- La interrupción temporal de los estudios es el factor de comportamiento más perjudicial. Por cada vez que un alumno congela la carrera, su promedio proyectado sufre una fuerte caída de -5,99 puntos ($p < 0,001$).
- Sorprendentemente, pertenecer a la selección de Tenis genera la mayor caída académica de toda la muestra, restando -12,58 puntos al promedio base ($p < 0,05$). Esto se explica por la naturaleza individual de sus torneos, la cual genera aislamientos prolongados y fuertes choques de horario con las evaluaciones en comparación a los deportes colectivos.

- El modelo identifica programas donde la calificación tiende a ser estadísticamente más baja. Pertenecer a Ingeniería Mecánica Industrial castiga el promedio en -8,49 puntos, seguido por el programa de Construcción Civil (-6,97 puntos).
- Los alumnos que declaran haber reprobado explícitamente una asignatura por asistir a partidos o viajes deportivos consolidan una merma estructural de -1,15 puntos en su desempeño global, evidenciando el costo académico real de la alta competencia.
- El uso de la herramienta formal de desinscripción de asignaturas se asocia con una disminución de -0,77 puntos, mientras que verse en la obligación de recurrir a la desinscripción excepcional (Resolución VRA) profundiza esta caída a -1,28 puntos, operando como indicadores de semestres con alto estrés académico.
- Ser relegado a la reserva resta -2,65 puntos al promedio base, mientras que ser titular disminuye la nota en apenas -0,55 puntos. Esto podría indicar que la frustración deportiva influye negativamente en la motivación integral del estudiante.
- A diferencia de la ayuda socioeconómica, contar exclusivamente con becas deportivas (-0,18 puntos) o la combinación de ambas (-1,17 puntos) se asocia con un rendimiento marginalmente inferior.
- Los estudiantes cuya motivación principal es el deporte por sobre la carrera sufren una penalización de -1,34 puntos. Adicionalmente, quienes sostienen la creencia de que el deporte afecta positivamente su rendimiento académico registran una caída de -0,89 puntos, fenómeno posiblemente atribuible a un exceso de confianza que termina relajando sus hábitos de estudio objetivo.
- Los estudiantes que opinan que las políticas generales de apoyo al deportista de la universidad son suficientes presentan una contracción de -0,84 puntos en el modelo.

5.3.2. Determinantes de la Tasa de Reprobación

Al evaluar los factores que inciden en la cantidad de asignaturas reprobadas por los estudiantes-atletas, la naturaleza discreta de la variable dependiente (conteo de eventos) hace inviable el uso de una regresión lineal tradicional. Por consiguiente, se optó por la estimación de Modelos Lineales Generalizados (GLM) con enlace logarítmico.

El proceso de modelamiento constó de tres etapas. Inicialmente, se estimó un modelo Poisson ponderado (Modelo I). Posteriormente, se aplicó un algoritmo de selección *stepwise* para optimizar el criterio de información de Akaike y obtener un modelo parsimonioso (Modelo II). Sin embargo, el diagnóstico de este último reveló la existencia de una fuerte sobredispersión en los datos (el parámetro de dispersión residual estimó que la varianza es aproximadamente 5,7 veces superior a la media condicional). Para corregir este fenómeno y evitar la estimación de errores estándar artificialmente reducidos (errores de Tipo I), el modelo final fue reestimado utilizando la familia de distribuciones Quasi-Poisson (Modelo III), garantizando así la validez matemática de las inferencias. Los reportes estadísticos íntegros para cada una de estas iteraciones pueden ser consultados en detalle en los Anexos.

La evolución de los predictores clave se detalla en la Tabla 5.5.

Cuadro 5.5: Evolución de los modelos GLM para la Cantidad de Asignaturas Reprobadas.

Variable Predictora	(I) Poisson Ponderado	(II) Poisson Stepwise	(III) Quasi-Poisson (Final)
<i>Variables Académicas e Institucionales</i>			
Fricción: Veces que ha congelado	0,429***	0,396***	0,396 [†]
Esfuerzo: Horas de estudio semanal	−0,011*	−0,009*	−0,009
Institucional: Apoyo percibido DEFIDER	−0,181***	−0,178***	−0,178*
Vocación: Motivación por la carrera	−0,163***	−0,168***	−0,168 [†]
<i>Variables Deportivas y Perceptuales</i>			
Participación: Rol habitual Titular	0,025	−0,055	−0,055
Participación: Rol habitual Reserva	0,492***	0,441***	0,441 [†]
Trayectoria: Años en la selección	0,013	—	—
Inversión: Horas de entrenamiento semanal	−0,024 [†]	−0,031*	−0,031
Fricción: Ha reprobado por motivos deportivos	0,240***	0,258***	0,258***
Autoeficacia: Puede cumplir en ambos ámbitos	−0,106*	−0,102*	−0,102
<i>Controles Fijos</i>			
Programa Académico (Carreras)	Incluido	Seleccionados	Seleccionados
Otras Ramas Deportivas	Incluidas	Seleccionadas	Seleccionadas
Otras variables sociodemográficas	Incluidas	Seleccionadas	Seleccionadas
<i>Estadísticos de Ajuste Global</i>			
Desvianza Nula (197 gl)	2359,31	2359,31	2359,31
Desvianza Residual	684,45 (103 gl)	690,46 (114 gl)	690,46 (114 gl)
Parámetro de Dispersión	1,00 (Asumido)	1,00 (Asumido)	5,69 (Estimado)

Nivel de significancia: [†] $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. El símbolo − indica que la variable fue excluida por el algoritmo stepwise (AIC) en el modelo final.

Análisis de los Resultados (Modelo Depurado Quasi-Poisson)

Tras la evaluación por ajuste mediante el algoritmo *stepwise* y la corrección de

sobredispersión, el modelo predictivo definitivo se define mediante una ecuación no lineal debido a la naturaleza de conteo de la variable dependiente. Al utilizar un enlace logarítmico, la ecuación se estructura de la siguiente manera:

$$\ln(Y) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i$$

Donde $\ln(Y)$ representa el logaritmo natural de la cantidad esperada de asignaturas reprobadas, β_0 es el intercepto del modelo, y β_i cuantifica el impacto marginal de cada variable predictora X_i sobre la tasa logarítmica de reprobación.

El Estudiante Base (Intercepto)

El intercepto del modelo ($\beta_0 = -0,934$) si calculamos la exponencial nos da un resultado de 0,392 lo que establece el riesgo base de reprobación (cantidad de ramos reprobados totales). De acuerdo con las categorías omitidas por el software como grupo de control, este perfil basal representa a un estudiante masculino de Arquitectura, perteneciente a la rama de Ajedrez con un rol habitual de banca, que vive con su familia, egresado de un colegio Municipal y cuyos padres poseen educación básica. Además, no cuenta con becas institucionales, no reporta un nivel de competencia deportiva previa ni participa en equipos externos, no cursa un postgrado y no posee un historial de lesiones ni retiros académicos. Cualquier variación sobre este perfil altera porcentualmente el riesgo base de reprobación de asignaturas.

Factores de riesgo que aumentan la tasa de reprobación:

Al aislar los verdaderos determinantes estructurales y transformar los coeficientes logarítmicos a su tasa de incidencia relativa, se identifican los siguientes impactos empíricos:

- La inercia del atraso curricular es el predictor más fuerte y constante. Por cada semestre adicional que el alumno ha cursado en la universidad, el riesgo de reprobación de nuevas asignaturas se incrementa en un 16,0 % ($p < 0,001$). En esta misma línea, el haber congelado estudios previamente aumenta la tasa esperada de reprobación en un 48,5 % respecto a quienes mantienen una trayectoria continua.
- La fricción objetiva entre agendas cobra un alto costo académico. Los estudiantes que admiten que sus calendarios de partidos o viajes han gatillado explícitamente

reprobaciones previas, ostentan un riesgo general de reprobación un 29,5 % superior al resto de la cohorte.

- El impacto psicológico derivado de la participación deportiva secundaria es notable. Los alumnos cuyo tiempo de juego habitual es ser reserva experimentan un aumento del 55,4 % en su riesgo de fracaso académico respecto al estudiante base, sugiriendo que la desmotivación por falta de minutos competitivos se transfiere al aula.
- Contra todo pronóstico intuitivo, poseer la carga simultánea de beneficios socioeconómicos y deportivos institucionales incrementa la propensión a la reprobación en un 64,3 %, lo que puede estar asociado a la alta presión percibida por el alumno para cumplir paralelamente con las exigencias de ambos departamentos para no perder sus beneficios. Adicionalmente, se observa que en aquellos estudiantes que cuentan exclusivamente con becas deportivas, este incremento en el riesgo se modera a un 22,9 %.
- Ciertas carreras exhiben un nivel de exigencia departamental donde la acumulación de asignaturas fallidas es estructuralmente superior. Destacan los casos de Ingeniería Mecánica Industrial (cuyos alumnos presentan tasas de reprobación casi seis veces mayores al perfil base), Técnico Universitario en Construcción, Ingeniería en Informática y Construcción Civil.
- De manera consistente con los hallazgos del modelo de promedio, la selección con mayor fricción académica es Tenis, exhibiendo una tasa de reprobación 1,2 veces superior al perfil base, seguida por la selección de Voleibol Varones con un incremento del 85,8 %.
- En cuanto al género, las estudiantes de sexo femenino dentro de la muestra presentan una tasa de reprobación un 43,1 % mayor en comparación al perfil masculino de referencia.
- La inestabilidad vocacional también penaliza: por cada cambio de carrera realizado por el estudiante, su tasa esperada de reprobación aumenta en un 28,1 %.
- De manera contraintuitiva, los estudiantes que perciben que el deporte mejora su disciplina y organización personal registran una tasa de reprobación un 19,1 % mayor, lo que podría sugerir un sesgo de exceso de confianza en sus habilidades de autogestión.
- El uso de mecanismos excepcionales de alivio académico (Resolución VRA) se asocia a un aumento del 18,8 % en la reprobación. En contraste, el uso de la herramienta regular de desinscripción voluntaria atenúa este impacto relativo, registrando un incremento menor equivalente al 6,7 %.

- Participar en equipos externos a la institución y manifestar una motivación predominantemente deportiva incrementan el riesgo en un 16,1 % y 9,4 %, respectivamente. Asimismo, quienes declaran mantener una alimentación sana enfocada en el alto rendimiento exhiben un aumento del 11,4 % en su tasa de fracaso, posiblemente por la alta dedicación de tiempo que exige dicho estilo de vida.
- Finalmente, factores perceptuales como considerar que los profesores son comprensivos ante ausencias deportivas (15,2 %), creer que el deporte afecta positivamente el rendimiento académico (11,9 %) y opinar que las políticas de apoyo de la universidad son suficientes (7,0 %), se asocian a mayores tasas de reprobación. Esto refuerza la hipótesis de causalidad inversa: los alumnos con mayor rezago son precisamente quienes más requieren (y por ende valoran) la flexibilidad docente y las políticas institucionales de apoyo.

Factores protectores que disminuyen la tasa de reprobación:

- La convicción y satisfacción institucional operan como robustos escudos académicos. Aquellos alumnos que declaran que el Departamento de Deportes (DEFIDER) satisface sus necesidades de flexibilización y apoyo, logran reducir su riesgo histórico de reprobación en un 16,3 %.
- La vocación disciplinar se mantiene como una barrera de contención. Los estudiantes que cursan la carrera que verdaderamente los motiva presentan una disminución del 15,5 % en su tasa de ramos caídos.
- En la dimensión deportiva, destaca particularmente la selección de Karate, cuyos integrantes consiguen reducir de forma estadísticamente significativa su propensión al fracaso académico (-67,9 %), lo que es coherente con los principios de rigurosidad y disciplina mental exigidos por las artes marciales de competencia.
- En el análisis por programa académico, Ingeniería Civil en Biotecnología muestra una reducción del 100 % en la tasa de reprobación. Este resultado atípico se explica metodológicamente por la reciente implementación de la carrera en la universidad (hace un año), por lo que su cohorte aún no acumula un historial suficiente para registrar reprobaciones significativas.

- El capital cultural familiar actúa como factor protector: a mayor grado académico de los padres, menor es la tasa de reprobación del alumno. No obstante, se observa una ligera discrepancia matemática, ya que los estudiantes con padres que poseen un título universitario alcanzan la mayor reducción (-61,4 %), superando marginalmente a aquellos cuyos padres poseen estudios de postgrado (-58,5 %).
- De igual forma, contar con experiencia competitiva previa a la etapa universitaria disminuye los ramos caídos. Sin embargo, el modelo detecta una variación no lineal: los atletas con experiencia de nivel comunal reducen su riesgo en mayor medida (-15,7 %) que aquellos cuyo tope competitivo fue el nivel regional (-5,0 %).
- Cursar un programa de postgrado en la actualidad reduce drásticamente el riesgo de reprobación (-55,8 %). Por su parte, contar exclusivamente con becas socioeconómicas atenúa la tasa en un 26,6 %.
- El tipo de establecimiento de educación media de origen también opera como una variable mitigadora. Provenir de colegios particulares pagados disminuye la tasa esperada en un 21,1 %, mientras que el egreso de colegios particulares subvencionados aporta una reducción del 6,1 % frente a los establecimientos municipales de referencia.
- Curiosamente, factores que en teoría representan externalidades negativas, actúan como variables protectoras en la muestra. Los alumnos que han sufrido lesiones incapacitantes que les impiden entrenar logran una reducción del 14,0 % en su reprobación, lo que sugiere que la pausa deportiva forzada redirige su tiempo hacia el estudio. En una línea similar, aquellos que reportan padecer mayor estrés deportivo disminuyen su tasa de fracaso en un 5,0 %.
- La autoeficacia (la convicción de poder cumplir exitosamente con ambas responsabilidades) y la independencia habitacional (vivir solo o con *roomies*) disminuyen el riesgo de reprobación en un 9,7 % y 9,3 %, respectivamente.
- Finalmente, y en congruencia con la literatura sobre hábitos de estudio, la inversión de tiempo sistemático (medido en horas semanales de estudio, entrenamiento regular y gimnasio) consolida tendencias de disminución en la tasa de reprobación, oscilando entre un 0,9 % y un 5,0 % de reducción por cada hora invertida.

5.3.3. Determinantes del Atraso Académico

Para culminar con el análisis de los rendimientos de los estudiantes-atletas, se evaluaron los factores causales que inciden directamente en el Atraso Académico (medido de forma continua como la cantidad de semestres de desfase curricular acumulados). Al tratarse de una variable de escala intervalar continua, se retornó a la estimación mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

El procedimiento metodológico contrastó tres especificaciones: el Modelo I correspondiente al MCO base sin ponderar, el Modelo II que incorpora el factor de expansión muestral para asegurar representatividad institucional, y el Modelo III resultante de la optimización parsimoniosa vía algoritmo *stepwise* bajo el criterio de información de Akaike (AIC). La depuración algorítmica eliminó el ruido estadístico, lo que permitió un incremento notable en la capacidad explicativa del modelo, elevando el R^2 ajustado del 64,2 % al 68 %.

La evolución detallada de los coeficientes estimados y sus niveles de significancia se presenta en la Tabla 5.6.

Cuadro 5.6: Evolución de los modelos MCO para los Semestres de Atraso Académico.

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) MCO Optimizado
<i>Variables Académicas e Institucionales</i>			
Fricción: Veces que ha congelado	0,040	0,023	—
Esfuerzo: Horas de estudio semanal	−0,004	−0,002	—
Institucional: Apoyo percibido DEFIDER	−0,013	−0,029	—
Vocación: Motivación por la carrera	−0,104	−0,098	—
<i>Variables Deportivas y Perceptuales</i>			
Participación: Rol habitual Titular	−0,328	−0,296	−0,35 [†]
Participación: Rol habitual Reserva	−0,353	−0,336	−0,24
Trayectoria: Años en la selección	0,249***	0,227**	0,210***
Inversión: Horas de entrenamiento semanal	−0,121**	−0,129***	−0,118***
Fricción: Ha reprobado por motivos deportivos	0,118	0,132	0,163*
Autoeficacia: Puede cumplir en ambos ámbitos	−0,043	−0,031	—
<i>Controles Fijos</i>			
Programa Académico (Carreras)	Incluido	Incluido	Seleccionados
Otras Ramas Deportivas	Incluidas	Incluidas	Seleccionadas
<i>Estadísticos de Ajuste Global</i>			
R^2 Múltiple	0,811	0,800	0,780
R^2 Ajustado	0,642	0,621	0,680
Estadístico F	4,80***	4,48***	7,74***

Nivel de significancia: [†] $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. El símbolo —indica que la variable fue excluida por el algoritmo *stepwise* (AIC) en el modelo final.

Análisis de los Resultados (Modelo Depurado)

Al consolidarse el Modelo III como la especificación óptima y libre de multicolinealidad, la estructura predictiva de los semestres de desfase responde a una función lineal directa definida por la siguiente ecuación general:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i$$

Donde Y representa la cantidad estimada de semestres de atraso académico, β_0 es el intercepto del modelo y los coeficientes β_i cuantifican la adición o sustracción neta de semestres por cada unidad de cambio en los predictores significativos.

El Estudiante Base (Intercepto)

El intercepto absoluto estimado por el modelo ($\beta_0 = -0,962$) actúa como el punto de partida matemático. Considerando las variables categóricas que el sistema omitió para constituir el grupo de contraste, este valor describe a un estudiante del programa de Arquitectura, perteneciente a la rama de Ajedrez bajo un rol de banca, que reside con su núcleo familiar, egresado de un establecimiento de educación Municipal. Asimismo, este perfil de referencia no cuenta con participación en ligas externas. El valor negativo del intercepto es una abstracción formal que denota una trayectoria ideal de progresión oportuna; las variables del estudiante añadirán o restarán desfase a partir de esta condición basal.

Factores de riesgo que aumentan los semestres de atraso académico:

- Los mecanismos de ajuste curricular formales operan como fuertes predictores de rezago prolongado. Cada asignatura desinscrita mediante el canal regular suma 0,38 semestres de atraso, mientras que la necesidad de recurrir a desinscripciones excepcionales por vía de la Resolución VRA 459/96 incrementa el desfase en 0,47 semestres. Esto demuestra que botar ramos, si bien alivia la carga mental del periodo actual, genera un costo de postergación acumulativa severa.
- La falta de consolidación vocacional es el factor individual no académico más perjudicial. Por cada cambio de programa de estudios o carrera que efectúa el alumno dentro de la institución, el modelo proyecta una adición neta de 0,86 semestres de atraso directo en su graduación.

- La permanencia sostenida en el deporte de alta competencia institucionalizado correlaciona de forma positiva con el rezago. Cada año de permanencia activa dentro de una selección universitaria añade de forma constante 0,21 semestres de retraso en la malla regular.
- El cruce efectivo de agendas y el entorno competitivo externo agravan la problemática. Declarar haber reprobado asignaturas debido a la asistencia a partidos oficiales incrementa el atraso en 0,16 semestres. Además, los alumnos que admiten no estudiar o preparar deficientemente un certamen por asistir a compromisos deportivos registran un incremento de 0,13 semestres. Por su parte, competir de forma paralela en equipos externos a la universidad añade 0,36 semestres de desfase.
- Ciertos programas académicos evidencian mallas curriculares con una fricción de egreso significativamente mayor frente a la carrera base de Arquitectura. Destacan el Técnico Universitario en Informática (+3,37 semestres), Ingeniería en Mantenimiento Industrial (+3,14 semestres), Técnico Universitario en Control del Medio Ambiente (+2,93 semestres) e Ingeniería Eléctrica (+2,74 semestres).
- El desglose por disciplinas deportivas posiciona a la selección de Rugby como el grupo de mayor vulnerabilidad al rezago, adicionando 1,72 semestres de atraso curricular ($p < 0,001$), seguida por la rama de Karate (+1,38 semestres).
- Se detecta un componente perceptual contraintuitivo: los estudiantes que sostienen la convicción de que la práctica deportiva incrementa su disciplina y organización personal exhiben un incremento de 0,24 semestres de retraso. Esto apoya fuertemente la presencia de un sesgo de sobreestimación en la planificación de sus tiempos reales de estudio.
- Finalmente, el tiempo de traslado hacia el campus representa un incremento marginal de 0,004 semestres por cada minuto de viaje. Dado lo acotado del coeficiente, se infiere que este factor no es estructuralmente crítico a menos que el estudiante resida a distancias extremas de la universidad.

Factores protectores que disminuyen los semestres de atraso académico:

- Las variables asociadas al capital cultural y preparación escolar de origen actúan como los mitigadores de atraso más potentes. Haber egresado de un establecimiento particular

pagado reduce el rezago en 0,82 semestres respecto a la educación municipal, mientras que provenir de un colegio particular subvencionado aporta una contracción de 0,75 semestres.

- La asignación de tiempo al entrenamiento sistemático es un hábito protector altamente eficiente. Por cada hora semanal invertida en los entrenamientos oficiales de la selección, el atraso académico esperado disminuye de forma constante en 0,12 semestres ($p < 0,001$). Asimismo, cada hora semanal dedicada al trabajo estructurado de gimnasio sustrae 0,07 semestres adicionales de desfase. Esto sugiere que las rutinas de preparación física estructuradas ayudan a delimitar bloques temporales de estudio más eficientes.
- La empatía del entorno académico y los factores psicológicos deportivos muestran relaciones inversas con el atraso. Percibir que los profesores de la facultad son comprensivos con los compromisos atléticos reduce el atraso en 0,14 semestres. De forma similar, registrar mayores niveles de estrés competitivo disminuye el rezago en 0,15 semestres, lo que podría indicar que los perfiles más autoexigentes en la cancha replican dicho comportamiento de presión orientada al logro dentro de su avance curricular.
- En el análisis de los programas de estudio, las únicas carreras que logran disminuir el desfase con respecto a Arquitectura son Ingeniería en Construcción con Licenciatura en Ingeniería (-0,97 semestres), Ingeniería Civil Metalúrgica (-0,03) e Ingeniería Civil Ambiental (-0,01).
- En cuanto a las ramas deportivas, resulta revelador que ninguna selección física logra reducir los semestres de atraso en comparación a la rama de Ajedrez (estudiante base). Esto implica empíricamente que participar en cualquier disciplina de exigencia física acarrea un costo intrínseco de atraso académico frente a un deporte de naturaleza estrictamente mental.
- Finalmente, en la dimensión de participación deportiva, el rol que asume el estudiante en las competencias resulta ser un factor diferenciador. El modelo indica que el grupo con mayor atraso académico es la "Banca"(estudiante base), es decir, aquellos que son convocados y suman minutos desde la rotación. Frente a este grupo, consolidarse como "Titular reduce el atraso esperado en 0,35 semestres, lo que sugiere que el estatus competitivo y la alta motivación del protagonismo deportivo impulsan una gestión del tiempo más eficiente. Por otro lado, asumir un rol de Reserva (quienes entrenan regularmente pero no asisten a competencias) también disminuye el atraso en 0,24

semestres respecto a la banca. Esta reducción responde a una ventaja logística: al no ser convocados, los reservas no incurren en el costo temporal de los viajes ni pierden los fines de semana en recintos deportivos, disponiendo de una mayor cantidad de bloques de estudio efectivo en comparación con los jugadores de recambio.

5.3.4. Efecto Diferencial por Rama Deportiva

Cuadro 5.7: Efecto Diferencial por Rama Deportiva Universitaria (categoría de referencia: Ajedrez).

Rama Deportiva	Promedio General (β)	Reprobación (IRR, %)	Atraso (β , semestres)
Atletismo	1,03	-31,1 %	0,94
Balonmano Damas	-3,10	+7,7 %	1,00
Balonmano Varones	-4,91	+71,6 %*	0,83
Basquetbol Damas	3,11	-51,2 %**	0,65
Basquetbol Varones	3,29	-33,8 % [†]	1,03
Fútbol Damas	4,24	-27,4 %	0,75
Fútbol Varones	-2,48	+15,9 %	1,38*
Karate	7,84 [†]	-67,1 %***	1,65*
Natación	-2,72	+41,9 %	1,12 [†]
Rugby	-2,75	+25,5 %	1,81**
Taekwondo	-2,84	-5,9 %	1,13
Tenis	-14,85 [†]	+197,2 %**	1,38
Tenis de Mesa	2,20	-23,1 %	0,55
Voleibol Damas	6,26	-39,6 % [†]	0,72
Voleibol Varones	-4,60	+111,7 %**	0,61

Nivel de significancia: [†] $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. IRR (Incidence Rate Ratio) calculado como $(e^{\beta} - 1) \times 100$, consistente con la transformación aplicada en el Anexo E. Los coeficientes de Atraso están expresados en semestres respecto a la categoría de referencia (Ajedrez).

Los resultados expuestos en el Cuadro 5.7 revelan que la naturaleza intrínseca de cada disciplina deportiva genera impactos diametralmente distintos en la trayectoria del estudiante-atleta, evidenciando grandes contrastes al compararse con un deporte de exigencia logística y física menor, como el Ajedrez.

En el extremo de mayor fricción académica, los deportes de formato individual y constante movilidad merman fuertemente el desempeño. Pertenecer a la selección de Tenis representa el escenario más crítico de la cohorte, asociándose a una severa caída en el promedio general y multiplicando drásticamente el riesgo de reprobación (+197,2 %). De manera paralela, disciplinas colectivas de alto impacto físico e índices de lesiones como el Rugby exhiben el mayor costo de rezago, adicionando casi dos semestres completos de atraso curricular (1,81 semestres) respecto al perfil base.

Por el contrario, las disciplinas que exigen una alta cohesión táctica, rigor defensivo y estructuración operativa operan como potentes factores protectores frente al fracaso académico. Un claro ejemplo es Básquetbol Varones, donde la participación activa en el plantel reduce la tasa esperada de reprobación en un 33,8 % frente al grupo de control. Si bien la disciplina de entrenamiento y el liderazgo exigido en la cancha en este tipo de deportes fomentan la resiliencia en el aula, la densa carga de compromisos competitivos cobra un peaje temporal inevitable, sumando en promedio un semestre de atraso curricular (1,03). Un fenómeno protector similar se observa en disciplinas fundamentadas en la concentración extrema, como el Karate, que reduce la propensión a reprobación en un 67,1 %, aunque también a costa de prolongar la estadía total en la universidad.

6. Discusión de Resultados

6.1. El contraste de los deportistas versus el promedio institucional

El análisis descriptivo y los modelos predictivos permiten desmentir uno de los mitos más arraigados en la cultura universitaria: que la alta exigencia deportiva perjudica el rendimiento académico. Los datos revelan un escenario opuesto en la UTFSM: el estudiante-atleta de la muestra registra un promedio general acumulado de 68,76 puntos, superando la media global de la universidad, correspondiente a 63,16 puntos. Esta superioridad se mantiene estadísticamente en 6 de las 8 carreras con mayor representatividad, llegando a brechas significativas en programas como Ingeniería Civil Mecánica (+12,15) y Arquitectura (+10,59).

Esta ventaja competitiva en las calificaciones se explica por la transferencia de habilidades blandas cultivadas en la cancha. Un 88,4 % de los deportistas concuerda en que el deporte forja una disciplina superior y una mejor organización personal. Esto queda validado en el modelo de regresión, donde los estudiantes que poseen la autoeficacia para cumplir con sus responsabilidades deportivas y académicas de manera simultánea elevan su promedio en casi 2 puntos.

No obstante, la discusión debe centrarse en el techo que impone el tiempo físico. En programas con mayor carga académica y nivel de dificultad, como Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Eléctrica, el rendimiento de los deportistas cae marginalmente con respecto al promedio global de sus pares. Esto indica que la resiliencia y la disciplina deportiva tienen un límite estructural: cuando el programa exige un volumen de horas de dedicación que supera el tiempo libre que permite la alta competencia, el rendimiento comienza a decaer de manera independiente a la voluntad o capacidad del estudiante.

6.2. La fricción entre beneficios y exigencia deportiva

Uno de los hallazgos más contraintuitivos y críticos de esta investigación es la paradoja de las becas. Intuitivamente, un estudiante que cuenta con becas deportivas y socioeconómicas debería presentar un menor riesgo académico al tener sus necesidades básicas cubiertas. Sin embargo, los modelos de Promedio y Tasa de Reprobación demostraron que poseer ambos beneficios de forma simultánea disminuye el promedio en 1,17 puntos e incrementa el riesgo de reprobación de asignaturas en un 64,3 %.

Este fenómeno destapa una profunda fricción estructural: el alumno es sometido a una presión bidireccional insostenible. Por un lado, debe cumplir con notas mínimas y evitar el atraso curricular para no perder la gratuidad o las becas de arancel; en paralelo, debe cumplir rigurosamente con los entrenamientos, citas y estándares competitivos para mantener sus beneficios dependientes del deporte. Esta sobrecarga mental explica por qué el 62,7 % de la muestra padece altos niveles de estrés académico y un alarmante 45,5 % ha considerado abandonar su selección deportiva para poder salvar su carrera.

Esta tensión se agrava ante el vacío de políticas de apoyo estandarizadas. El hecho de que un 67,7 % de los estudiantes considere insuficientes las medidas de respaldo, que un 56,0 % perciba que el DEFIDER no brinda un acompañamiento adecuado, y que un 38,9 % denuncie una falta de empatía docente, demuestra que la compatibilidad de agendas no está institucionalizada. Actualmente, justificar una inasistencia o reprogramar un certamen por representar a la universidad en torneos oficiales (como FENAUDE) depende exclusivamente de la buena voluntad del profesor de turno y no de un protocolo garantizado por la institución, sometiendo al deportista a una constante incertidumbre logística y psicológica.

6.3. Implicancias para la gestión del deporte universitario

Los resultados econométricos exigen un replanteamiento urgente en la gestión operativa del DEFIDER y en las normativas de la Secretaría de Estudios. A pesar de que los deportistas ostentan un mejor promedio que la media de la universidad, el 59,1 % de los encuestados presenta un semestre o más de retraso respecto a la duración nominal de su carrera. Las implicancias más urgentes se agrupan en dos dimensiones estratégicas:

En primer lugar, se requiere una intervención estructural en el flujo de los mecanismos

de alivio académico. El hecho de que recurrir a la desinscripción excepcional (Resolución VRA 459/96) disminuya el promedio, aumente la tasa de reprobación y añada casi medio semestre de atraso continuo, sumado a que las lesiones graves operen como un factor protector del rendimiento académico al obligar a una pausa forzada, son síntomas de un sistema reactivo. La universidad necesita transitar hacia un modelo preventivo, implementando consejerías académicas obligatorias a principios de semestre orientadas a estudiantes-atletas. Esto permitiría planificar cargas de créditos realistas (ej. inscribir 20 créditos en vez de 30 durante la temporada alta de torneos) y diseñar calendarios de evaluaciones congruentes. Asimismo, es imperativo estandarizar las justificaciones deportivas mediante reglamento, evitando que el alumno colapse a mitad del periodo y deba desinscribir ramos o, en el peor de los casos, reprobando por inasistencia o por falta de tiempo para estudiar.

En segundo lugar, se debe abordar el manejo del desgaste psicológico y la gestión de roles dentro de los planteles deportivos. Al cruzar los resultados de los tres modelos predictivos, se evidencia que el impacto académico del deporte depende intrínsecamente del estatus competitivo del alumno. Los estudiantes Titulares logran amortiguar los impactos negativos gracias a la motivación derivada de su protagonismo. Sin embargo, los roles periféricos sufren graves externalidades. Por un lado, los estudiantes Reservas (quienes entrenan regularmente pero no integran las nóminas de competencia) exhiben la mayor caída en su promedio de notas y un incremento del 55,4 % en su tasa de reprobación. Su desgaste físico semanal no se ve recompensado por el refuerzo psicológico de competir, derivando en frustración y abandono académico. Por otro lado, los jugadores de Banca (quienes integran nóminas pero suman escasos minutos) registran los mayores niveles de atraso curricular; al incurrir en la misma pérdida de tiempo que los titulares sin el retorno motivacional en cancha, se ve perjudicado su rendimiento académico.

La implicancia de este hallazgo es clara: el liderazgo de los entrenadores y la gestión del DEFIDER no pueden limitarse al rendimiento táctico o físico. Se requiere un monitoreo integral (académico y psicológico) enfocado especialmente en los perfiles de rotación. Esto invita a las direcciones técnicas a reevaluar el tamaño y la extensión de sus planteles, evitando mantener a los estudiantes en un estado de reserva o banca prolongada donde invierten un alto costo logístico sin retorno deportivo, perjudicando silenciosamente su progreso en la ingeniería.

7. Conclusiones

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de cuantificar y analizar los determinantes del rendimiento académico de los estudiantes-atletas en la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), evaluando cómo la intersección entre las exigencias universitarias y el deporte representativo impacta en sus trayectorias. A partir de la caracterización descriptiva y el modelamiento econométrico de 198 seleccionados, se establecen las siguientes conclusiones fundamentales:

1. **El deporte representativo fomenta la excelencia académica relativa:** Se rechaza la hipótesis de que el deporte de alta exigencia merma inherentemente la capacidad intelectual o el rendimiento de los alumnos. Por el contrario, los estudiantes-atletas presentan un Promedio General Acumulado (68,76) superior a la media histórica institucional (63,16). El modelamiento demostró que atributos desarrollados en el deporte, como la resiliencia, la disciplina y la autoeficacia, operan como factores protectores que elevan las calificaciones.
2. **El rezago curricular como costo estructural invisible:** El hallazgo más alarmante de la fase diagnóstica revela que un contundente 59,1 % de los estudiantes-atletas presenta un semestre o más de retraso respecto a la duración nominal de su carrera. Esto demuestra que el éxito en el promedio de notas no es gratuito; los alumnos están sacrificando su avance curricular regular para sostener la representación institucional. El modelamiento econométrico validó que este desfase es detonado por factores logísticos y por la inestabilidad de agendas, consolidando un rezago acumulativo severo a lo largo de la trayectoria universitaria.
3. **La fricción logística es la verdadera causa del fracaso académico:** El análisis empírico demostró que las caídas en el rendimiento y los aumentos en las tasas de reprobación no se deben a una falta de capacidad cognitiva, sino a deficiencias logísticas. La ausencia de protocolos estandarizados para justificar inasistencias por torneos oficiales obliga al estudiante a depender de la voluntad docente, generando niveles críticos de estrés (padecido por el 62,7 % de la muestra) y obligándolos a recurrir a resoluciones excepcionales de desinscripción que detonan un severo atraso curricular.

4. **La paradoja de la sobrecarga de beneficios:** Contra todo pronóstico, se concluye que poseer simultáneamente beneficios socioeconómicos y becas deportivas incrementa significativamente la vulnerabilidad del estudiante (aumentando la tasa de reprobación en más de un 64 %). La presión bidireccional por mantener la excelencia tanto en los requerimientos del Ministerio de Educación como en los estándares del Departamento de Deportes genera un efecto de colapso, evidenciando una desconexión institucional en el manejo de alumnos prioritarios.
5. **El estatus competitivo determina el mecanismo de supervivencia académica:** El impacto negativo del deporte no es transversal, sino que discrimina según el rol del atleta en el equipo. Mientras los jugadores titulares logran amortiguar el impacto gracias a la motivación deportiva, los jugadores de reserva penalizan fuertemente sus calificaciones por frustración, y los jugadores de rotación (banca) acumulan el mayor atraso curricular al sacrificar bloques de estudio en traslados y competencias donde suman escasos minutos.

En síntesis, la UTFSM posee un capital humano de alto valor en sus estudiantes-atletas, quienes demuestran un nivel de compromiso y capacidad de gestión superior al de sus pares. Sin embargo, el sistema universitario actual opera bajo una lógica asimétrica: exige resultados de alto rendimiento a sus deportistas para la representación institucional, pero les otorga un soporte estructural y logístico insuficiente. El hecho de que el 59,1 % de la cohorte se encuentre atrasada evidencia que el costo de esta fricción institucional se está transfiriendo directamente hacia la postergación del egreso de los alumnos.

8. Recomendaciones

A la luz de la evidencia econométrica obtenida, y con miras a optimizar la retención, el bienestar y el egreso oportuno de los seleccionados de la UTFSM, se proponen las siguientes medidas de gestión institucional y líneas de investigación futuras:

8.1. Recomendaciones de Gestión Institucional

- **Institucionalización de un Protocolo de Doble Carrera:** Se recomienda a la Vicerrectoría Académica la creación de un reglamento oficial y estandarizado que ampare las ausencias y la reprogramación de certámenes para los deportistas que representan a la universidad en instancias oficiales (como FENAUDE y Ligas de Educación Superior). Este protocolo debe eliminar la dependencia actual de la buena voluntad docente, garantizando certidumbre logística.
- **Consejería Académica Preventiva:** Tomando como línea base alarmante que el 59,1 % de la población de estudiantes-atletas ya presenta al menos un semestre de atraso curricular, se sugiere de manera prioritaria la implementación de un sistema de asesoría de carga académica coliderado por la Secretaría de Estudios y el DEFIDER. Este sistema debe operar de forma obligatoria al inicio de cada periodo para modelar y ajustar la toma de créditos del estudiante en función del calendario de competencias de su federación (ej. limitando la inscripción a 20 créditos en periodos de alta competencia nacional), evitando de forma proactiva el colapso que conduce al uso masivo de desinscripciones excepcionales.
- **Optimización de Planteles y Liderazgo Deportivo:** Se recomienda a las direcciones técnicas de las ramas deportivas una reevaluación en la gestión de sus plantillas. Considerando que los roles periféricos (reservas y banca) son los que acumulan mayor daño académico, la estrategia táctica y de liderazgo debe enfocarse en limitar las citaciones innecesarias a estudiantes que no sumarán minutos de rotación, protegiendo así su tiempo de estudio efectivo durante los tiempos de competencia.

8.2. Líneas de Trabajo Futuro

- **Ampliación a Nivel Nacional (FENAUDE):** Resultaría de gran valor investigativo escalar este modelo econométrico a una muestra interuniversitaria que abarque a otras instituciones pertenecientes a la Federación Nacional Universitaria de Deportes, lo que permitiría contrastar si los efectos del estatus competitivo y el estrés logístico observados en la UTFSM son un patrón generalizado en la educación superior chilena.
- **Incorporación de Variables Clínicas:** Investigaciones futuras podrían beneficiarse de la inclusión de instrumentos validados por la psicología deportiva (como el Cuestionario de Estrés Percibido PSS-14) para medir con exactitud clínica el impacto del agotamiento mental y el síndrome de *burnout* en el rendimiento académico, complementando la visión operativa desarrollada en este estudio.

Referencias

- Åberg et al., 2009** Åberg, M. A., Pedersen, N. L., Torén, K., Svartengren, M., Bäckstrand, B., Johnsson, T., Cooper-Kuhn, C. M., Åberg, N. D., Nilsson, M. y Kuhn, H. G. (2009). Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), 106(49), 20906–20911. <https://doi.org/10.1073/pnas.0905307106>
- Ahad et al., 2011** Ahad, N. A., Yin, T. S., Othman, A. R., & Yaacob, C. R. (2011). Sensitivity of normality tests to non-normal data. *Sains Malaysiana*, 40(6), 637–641.
- Akaike, 2025** Akaike, H. (2025). Akaike's Information Criterion. En M. Lovric (Ed.), *International Encyclopedia of Statistical Science*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-69359-9_14
- Angrist & Pischke, 2009** Angrist, J. D., y Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc4m4j72>
- Barahona et al., 2016** Barahona Urbina, P., Veres Ferrer, E. y Aliaga Prieto, V. (2016). Deserción académica de la Universidad de Atacama, Chile. *Comuni@cción*, 7(2), 27–37. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682016000200003
- Barría & Manríquez, 2011** Barría Oyarzo, P., y Manríquez Vásquez, M. (2011). *Relación entre actividad física regular y rendimiento académico en seleccionados universitarios de deportes colectivos en la Universidad Austral de Chile* (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile.
- Borja-Naranjo et al., 2021** Borja-Naranjo, G. M., Martínez-Benítez, J. E., Barreno-Freire, S. N. y Haro-Jácome, O. F. (2021). Factores asociados al rendimiento académico: Un estudio de caso. *Revista Educare*, 25(3), 54–77. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1509>
- Breusch & Pagan, 1979** Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47(5), 1287–1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>
- Cameron y Trivedi, 2013** Cameron, A. C., y Trivedi, P. K. (2013). *Regression analysis of count data* (No. 53). Cambridge University Press.
- Castillo & González, 2009** Castillo, M. y González, A. (2009). Rendimiento académico de los deportistas destacados de la universidad de los Lagos, campus Osorno. *Revista Digital Buenos Aires*,

- 14(138). <https://www.efdeportes.com/efd138/rendimiento-academico-de-los-deportistas-destacados.htm>
- Castillo-Gutiérrez & Lozano Aguilera, 2007** Castillo-Gutiérrez, S., & Lozano Aguilera, E. D. (2007). QQ Plot Normal. Los puntos de posición gráfica. *Iniciación a la Investigación*, (2), 8.
- Cochran, 1977** Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3.^a ed.). John Wiley & Sons.
- Cook, 2025** Cook, D. (2025). Cook's Distance. En M. Lovric (Ed.), *International Encyclopedia of Statistical Science*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-69359-9_134
- de la Fuente-Mella et al., 2021** de la Fuente-Mella, H., Marzo Navarro, M., Berne-Manero, C., Pedraja Iglesias, M. y González-Huenuman, C. (2021). Análisis de los determinantes del rendimiento académico. El caso de Contador Auditor de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 47(1), 469–482. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000100469>
- DEFIDER, s.f.** Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación — USM / Defider. (s.f.). *Deportes*. Recuperado de <https://defider.usm.cl/deportes/>
- DEFIDER, 2026** Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación (DEFIDER). (2026). *Nómina oficial de estudiantes seleccionados, primer semestre*. Universidad Técnica Federico Santa María. Documento interno.
- Deporte Azul, 2025** Deporte Azul. (2025). *Con gran éxito se realizaron los Juegos Nacionales Universitarios 2025*. Universidad de Chile. <https://www.deporteazul.cl/con-gran-exito-se-realizaron-los-juegos-nacionales-universitarios-2025>
- Draper y Smith, 1998** Draper, N. R., y Smith, H. (1998). “Dummy” Variables. En *Applied Regression Analysis* (3ra ed., pp. 299-326). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118625590.ch14>
- FENAUDE, 2008** Federación Nacional Universitaria de Deportes. (2008). *Seminario Nacional de Actividad Física y Deportes de las Universidades Chilenas (Informe final)*. Santiago.
- Fox & Monette, 1992** Fox, J., & Monette, G. (1992). Generalized Collinearity Diagnostics. *Journal of the American Statistical Association*, 87(417), 178–183. <https://doi.org/10.1080/01621459.1992.10475190>
- Gujarati & Porter, 2010** Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría* (5.^a ed.). McGraw-Hill.
- Gutiérrez-Monsalve et al., 2021** Gutiérrez-Monsalve, J. A., Garzón, J., y Segura-Cardona, A. M. (2021). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Formación universitaria*, 14(1), 13–24. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100013>

- Hair et al., 2014** Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7ma ed.). Pearson Education.
- Hanushek & Woessmann, 2010** Hanushek, E. A., y Woessmann, L. (2010). Education and economic growth. En P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International encyclopedia of education* (Vol. 2, pp. 245–252). Elsevier.
- Hernández, 2021** Hernández González, C. F. (2021). *Estudio sobre el rendimiento académico en términos de la actividad deportiva de los estudiantes de la UTFSM Santiago* [Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial, Universidad Técnica Federico Santa María].
- Hernández-Sampieri et al., 2014** Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. d. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill Education.
- IND & Katalejo, 2022** Instituto Nacional de Deportes (IND) & Consultora Katalejo. (2022). *Estudio sobre beneficios de instituciones de educación superior para deportistas de alto rendimiento*. <https://ind.cl/wp-content/uploads/2022/09/Informe-final-Katalejo-con-recomendaciones-panel-11-08.pdf>
- Kish, 1965** Kish, L. (1965). *Survey sampling*. John Wiley & Sons.
- Latiesa, 1992** Latiesa, M. (1992). *La deserción universitaria: desarrollo de la escolaridad en la enseñanza superior: éxitos y fracasos*. CIS.
- Li et al., 2022** Li, X., Liu, M., Yu, H., Zhang, Z., y He, Z. (2022). The influence of sports on proactive personality and academic achievement of college students: the role of self-efficacy. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.943347>
- Marín-De la Fuente et al., 2018** Marín-De la Fuente, V., Alguacil, M., y Escamilla-Fajardo, P. (2018). Práctica deportiva extraescolar y su relación con la autoestima y el rendimiento académico. *e-Motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (11), 49–61. <https://doi.org/10.33776/remo.v0i11.3421>
- Martínez-Benítez et al., 2020** Martínez-Benítez, J., Borja-Naranjo, G., Haro-Jácome, O., y Barreno-Freire, N. (2020). Factores personales, sociales e institucionales asociados al rendimiento académico en la educación superior. *MQRInvestigar*, 4(3).
- Ministerio del Deporte, 2020** Ministerio del Deporte. (2020). *Cuenta Pública 2020: Sectorial Ministerio del Deporte*. Gobierno de Chile.
- Ministerio del Deporte, 2024** Ministerio del Deporte. (2024). *Resultados Encuesta Nacional de Actividad Física y Deporte en población mayor de 5 años*.

- Montero Granados, 2016** Montero Granados, R. (2016). *Modelos de regresión lineal múltiple*. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España.
- Montgomery y Runger, 2019** Montgomery, D. C., y Runger, G. C. (2019). *Applied statistics and probability for engineers* (7ma ed.). John Wiley & Sons.
- Muñoz-Bullón et al., 2017** Muñoz-Bullón, F., Sanchez-Bueno, M. J., y Vos-Saz, A. (2017). The influence of sports participation on academic performance among students in higher education. *Sport Management Review*, 20(4), 365–378. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2016.10.006>
- Nelder & Wedderburn, 1972** Nelder, J. A., y Wedderburn, R. W. M. (1972). Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 135(3), 370-384. <https://doi.org/10.2307/2344614>
- OMS, 2004** Organización Mundial de la Salud. (2004). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud* (Resolución WHA57.17). https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/wha57/a57_r17-sp.pdf
- RAE, s.f.** Real Academia Española. (s.f.). Deporte. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 24 de noviembre de 2025, de <https://dle.rae.es/deporte>
- Ramírez et al., 2005** Ramírez, G., Vásquez, M., Camardiel, A., Pérez, B., & Galindo, P. (2005). Detección gráfica de la multicolinealidad mediante el h-plot de la inversa de la matriz de correlaciones. *Revista Colombiana de Estadística*, 28(2), 207-219. Universidad Nacional de Colombia.
- Rees & Sabia, 2010** Rees, D. I. y Sabia, J. J. (2010). Sports participation and academic performance: Evidence from the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Economics of Education Review*, 29(5), 751–759.
- Rosopa et al., 2013** Rosopa, P. J., Schaffer, M. M., & Schroeder, A. N. (2013). Managing heteroscedasticity in general linear models. *Psychological Methods*, 18(3), 335–351. <https://doi.org/10.1037/a0032553>
- Secretaría de Estudios USM, 2026** Secretaría de Estudios USM. (2026). *Promedio por Año de ingreso a la carrera del Rendimiento Académico Acumulado de Carreras diurnas* [Archivo de Excel, Requerimiento REQ_2026-010963]. Universidad Técnica Federico Santa María. Documento interno no publicado.
- Solís Ventura et al., 2022** Solís Ventura, J. C., Quiroz Fernández, S. y Fosado Téllez, O. (2022). Modelo de regresión logística para la estimación de la deserción escolar del posgrado en la

- Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. *Revista Base de la Ciencia de la Naturaleza y el Arte*, 7(3). <https://doi.org/10.33936/revbasdelaciencia.v7i3.5197>
- UCSC, 2021** Universidad Católica de la Santísima Concepción. (2021). *Estudio analizó las variables sociocognitivas que explican la baja actividad física en estudiantes universitarios chilenos*. <https://ucsc.cl/medios-ucsc/noticias/estudio-analizo-las-variables-sociocognitivas-que-explican-la-baja-actividad-fisica-en>
- UTFSM, s.f.** Universidad Técnica Federico Santa María. (s.f.). *Programas de apoyo*. Recuperado el 24 de noviembre de 2025, de <https://usm.cl/admision/programas-de-apoyo/>
- UTFSM, s.f.** Universidad Técnica Federico Santa María. (s.f.). *Indicadores institucionales*. Recuperado el 23 de junio de 2026, de <https://usm.cl/admision/indicadores-institucionales/>
- UTFSM, 1996** Universidad Técnica Federico Santa María. (1996). *Resolución de Vicerrectoría Académica N.º 459/96: Facilidades para dirigentes estudiantiles y deportistas*. Vicerrectoría Académica.
- UTFSM, 2024** Universidad Técnica Federico Santa María. (2024). *Plan Estratégico Institucional*. <https://usm.cl/universidad/plan-estrategico-institucional/>
- Ver Hoef y Boveng, 2007** Ver Hoef, J. M., y Boveng, P. L. (2007). QUASI-POISSON VS. NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION: HOW SHOULD WE MODEL OVERDISPERSED COUNT DATA? *Ecology*, 88(11), 2766-2772. <https://doi.org/10.1890/07-0043.1>
- Wooldridge, 2015** Wooldridge, J. M. (2015). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno* (5ta ed.). Cengage Learning.

Anexos

Instrumento de Recolección de Datos

En las siguientes páginas se presenta el cuestionario íntegro aplicado a los estudiantes-atletas para el levantamiento de la información primaria.

IMPACTO DE LA PARTICIPACION EN SELECCIONES DEPORTIVAS UNIVERSITARIAS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO A TRAVES DE MODELOS ECONOMÉTRICOS

Mi nombre es Nicolás Braniff, estudiante de Ingeniería Civil Industrial, y esta encuesta es el instrumento central de mi Memoria de Título, desarrollada en conjunto con el DEFIDER.

El objetivo es analizar con datos reales cómo impacta la participación en selecciones universitarias en el rendimiento académico, para así proponer mejoras concretas en las políticas de apoyo institucional y flexibilidad docente.

Tus respuestas y datos serán tratados con absoluta confidencialidad y se utilizarán de forma 100% anónima en los modelos estadísticos. El cuestionario te tomará aproximadamente 5 minutos. ¡Muchas gracias por tu tiempo y por ayudar con la investigación!

** Indica que la pregunta es obligatoria*

Identificación y Datos Academicos (SIGA)

Para asegurar la validez matemática del estudio, necesitamos aislar tus métricas de rendimiento exactas. Tus notas no serán publicadas ni expuestas bajo ninguna circunstancia.

1. Consentimiento Informado *

Declaro que he sido informado/a sobre los objetivos de este estudio. Comprendo que mi participación es voluntaria, que mis datos (Rol USM) se utilizarán exclusivamente para fines académicos de esta Memoria de Título y que mi identidad y mis calificaciones se mantendrán en estricta confidencialidad de forma anónima en los resultados finales.

Marca solo un óvalo.

☐

Sí, acepto participar en el estudio y autorizo el uso de mis datos bajo estas condiciones.

2. Rol USM *

3. Archivo de Resumen Academico *

Por favor, ingresa a tu portal SIGA, descarga tu Resumen Académico actualizado (en formato PDF) y súbelo aquí (en caso de que no puedas descargarlo también puedes agregar capturas de pantalla del documento). Este documento es fundamental para extraer tus créditos y promedios reales sin errores de tipeo.



Archivos enviados:

4. ¿A qué selección deportiva perteneces? (Si participas oficialmente en mas de una selección, marca ambas) *

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ Atletismo
- ☐ Ajedrez
- ☐ Balonmano
- ☐ Básquetbol
- ☐ Fútbol
- ☐ Karate
- ☐ Natacion
- ☐ Rugby
- ☐ Taekwondo
- ☐ Tenis
- ☐ Tenis de mesa
- ☐ Vóleibol

5. Años participando en la rama en la universidad *

6. ¿Cuál es tu tiempo de juego habitual en las competencias? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Titular
- ☐ Banca
- ☐ Reserva

Contexto Socioeconómico y Trayectoria

7. Vía de ingreso a la universidad *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Vía regular PSU/PTU/PAES
- ☐ Admisión Especial Deportista Destacado
- ☐ Otro:

8. ¿Cuántos semestres te faltan para terminar tu carrera según tu malla ideal? *

9. ¿Actualmente estas cursando un Magister/Postgrado? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
- ☐ No

10. ¿Has tenido cambios de carrera? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

11. Tipo de colegio de egreso *

Marca solo un óvalo.

☐ Municipal

☐ Particular Subvencionado

☐ Particular Pagado

12. Nivel educacional máximo alcanzado por tus padres *

Marca solo un óvalo.

☐ Básica

☐ Media

☐ Superior

☐ Postgrado

13. ¿Vives con tu familia durante el periodo de clases o vives solo/con roomies? *

Marca solo un óvalo.

☐ Con mi familia

☐ Solo o con roomies



14. ¿Cuánto tiempo te demoras en movilizarte a la universidad (en minutos) *

15. ¿Cuentas con beca de alimentación o de arancel/estudio)

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí (Becas deportivas)
- ☐ Si (Becas socioeconomicas)
- ☐ Si (Ambas)
- ☐ No

16. ¿Trabajas de forma remunerada mientras estudias? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
- ☐ No

Gestión del Tiempo y Hábitos

17. ¿Cuántas horas semanales dedicas a estudiar fuera del horario de clases? *

18. ¿Cuántas horas semanales dedicas a entrenar (incluyendo la selección USM y equipos externos si aplica)? *



19. ¿Cuántas horas semanales dedicas a preparación física en el gimnasio? *

20. ¿Cuál es tu cantidad de horas de sueño promedio diarias? *

21. Nivel de competencia en el que participabas previo a entrar a la universidad *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Seleccionado Nacional
- ☐ Seleccionado Regional
- ☐ Seleccionado Comunal
- ☐ Ninguna de las anteriores

22. ¿Participas en algún equipo externo a la universidad actualmente? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
- ☐ No

Percepción, Fricción y Apoyo Institucional

Responde qué tan de acuerdo estás con las siguientes afirmaciones (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo).

23. El deporte afecta positivamente mi rendimiento académico. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

24. El deporte mejora mi disciplina y organización personal. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

25. Considero que mi alimentación es sana y equilibrada para las exigencias deportivas. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

26. Siento un alto nivel de motivación por mi carrera académica. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

27. Siento un alto nivel de motivación por el deporte que practico. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

28. Siento un alto nivel de estrés académico general. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

29. Los entrenamientos interfieren negativamente con mis tiempos de estudio, o viceversa. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

30. He dejado de estudiar o he preparado mal mis certámenes por asistir a partidos o entrenamientos. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

31. Siento que soy capaz de cumplir exitosamente con ambas responsabilidades (académica y deportiva) al mismo tiempo *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

32. Siento un alto nivel de estrés deportivo (presión por rendir, mantener el puesto, etc.). *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

33. He reprobado asignaturas directamente por dedicarle tiempo al deporte representativo. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

34. Los profesores suelen ser comprensivos y flexibles cuando tengo viajes o competencias oficiales (ej. FENAUDE). *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

35. Considero que las políticas de apoyo académico al deportista en la universidad son suficientes. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

36. Siento que el DEFIDER me brinda un acompañamiento adecuado frente a mis necesidades académicas-deportivas. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

37. ¿Has sufrido alguna lesión derivada de la selección que te haya impedido entrenar y asistir a clases con normalidad? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

38. ¿Has pensado alguna vez en retirarte de la selección deportiva por presiones académicas? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

Matriz Completa de Operacionalización de Variables

En la siguiente matriz se detalla exhaustivamente el diccionario de datos utilizado para el modelamiento econométrico del presente estudio. Se describen todas las variables recolectadas en el instrumento, agrupadas por dimensión analítica, junto con el respaldo empírico y bibliográfico que justifica su inclusión.

Cuadro 1: Matriz Completa de Operacionalización de Variables

Dimensión	Variable	Descripción de la métrica	Referencia Bibliográfica
Rendimiento y Carga Académica	Promedio General	Nota histórica acumulada del estudiante.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Ramos Reprobados	Cantidad total de asignaturas reprobadas.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Atraso Curricular	Semestres faltantes para egresar según malla.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Carga Académica	Promedio anual de créditos inscritos.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Año/Sem. Ingreso	Cohorte de ingreso a la universidad.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Cambios de Carrera	Si ha realizado cambios de carrera previos.	Martínez-Benítez et al. (2022)
Perfil Demográfico y Contexto Socioeconómico	Edad	Edad del estudiante en años cumplidos.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Género	Género reportado por el encuestado.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
	Carrera	Programa de pregrado en curso.	Martínez-Benítez et al. (2022)
	Tipo de Colegio	Dependencia escolar (Municipal, Subvencionado, Pagado).	De la Fuente-Mella et al. (2021)
	Vía de Ingreso	Ingreso regular PSU/PTU vs. Deportista Destacado.	IND & Katalajo (2022)
	Educación Padres	Nivel máximo de estudios de los progenitores.	Borja-Naranjo et al. (2021)

Continúa en la siguiente página

Cuadro 1 – Continuación de la página anterior

Dimensión	Variable	Descripción de la métrica	Referencia Bibliográfica
	Composición Hogar	Si reside solo, con <i>roomies</i> o familia.	De la Fuente-Mella et al. (2021)
	Becas de Apoyo	Tenencia de beca de alimentación y/o arancel.	Gutiérrez-Monsalve et al. (2021)
Logística y Economía	Trabajo Remunerado	Estudiante mantiene empleo paralelo al estudio.	De la Fuente-Mella et al. (2021)
	Tiempo de Traslado	Minutos empleados en movilizarse al campus.	De la Fuente-Mella et al. (2021)
Perfil y Exigencia Deportiva	Rama Deportiva	Selección a la que pertenece actualmente.	Muñoz-Bullón et al. (2017)
	Años en la Rama	Antigüedad en la selección universitaria.	Muñoz-Bullón et al. (2017)
	Nivel Previo	Seleccionado comunal, regional o nacional previo.	IND & Katalejo (2022)
	Tiempo de Juego	Posición en nómina (Titular o Reserva/Banca).	Rees y Sabia (2010)
	Partidos Semestrales	Frecuencia de competición por semestre.	Rees y Sabia (2010)
	Equipo Externo	Participación en clubes fuera de la UTFSM.	Muñoz-Bullón et al. (2017)
	Éxito en FENAUDE	Nivel máximo alcanzado por la rama en 3 años.	Li et al. (2022)

Continúa en la siguiente página

Cuadro 1 – Continuación de la página anterior

Dimensión	Variable	Descripción de la métrica	Referencia Bibliográfica
Gestión del Tiempo y Hábitos Físicos	Horas de Estudio	Horas semanales de estudio autónomo.	IND & Katalejo (2022)
	Horas Entrenamiento	Horas semanales de práctica en selección.	Åberg et al. (2009)
	Horas Gimnasio	Horas semanales de preparación física extra.	Åberg et al. (2009)
	Horas de Sueño	Promedio diario de horas de descanso.	Borja-Naranjo et al. (2021)
	Alimentación Sana	Percepción sobre calidad de la dieta (Escala 1-5).	Borja-Naranjo et al. (2021)
Fricción Estudiante-Alela y Percepciones	Colisión de Tiempos	Interferencia mutua entre estudios y entreno.	IND & Katalejo (2022)
	Cumplir con Ambas	Sentimiento de capacidad para rendir en ambas.	IND & Katalejo (2022)
	Estrés Académico	Nivel de tensión por responsabilidades de estudio.	IND & Katalejo (2022)
	Estrés Deportivo	Nivel de tensión por competencias deportivas.	IND & Katalejo (2022)
	Repetición de Ramos	Ha reprobado cursos por culpa del deporte.	IND & Katalejo (2022)
	Malas Evaluaciones	Ha dejado de estudiar por viajes o partidos.	IND & Katalejo (2022)
	Motivación Académica	Nivel de motivación hacia la ingeniería/carrera.	Borja-Naranjo et al. (2021)
	Motivación Deportiva	Nivel de motivación hacia la competencia.	Rees y Sabia (2010)
	Riesgo de Retiro	Ha pensado abandonar la rama por notas.	IND & Katalejo (2022)
	Lesión Física	Ha sufrido lesión que impide estudiar/entrenar.	Ministerio del Deporte (2020)

Continúa en la siguiente página

Cuadro 1 – Continuación de la página anterior

Dimensión	Variable	Descripción de la métrica	Referencia Bibliográfica
Evaluación Institucional (Apoyo Universitario)	Efecto Positivo	Cree que el deporte mejora sus notas.	Åberg et al. (2009)
	Mejora Disciplina	Cree que el deporte organiza su rutina.	Åberg et al. (2009)
	Flexibilidad Docente	Profesores son empáticos con viajes/partidos.	IND & Katalejo (2022)
	Políticas de Apoyo	Políticas de la UTFSM son suficientes.	IND & Katalejo (2022)
	Apoyo DEFIDER	Percibe acompañamiento adecuado de su rama.	IND & Katalejo (2022)

Cuadros Completos de Modelo Promedio

A continuación se presentan los cuadros de regresión íntegros para cada una de las variables dependientes del estudio, incluyendo todos los coeficientes de control y variables categóricas (programas académicos y ramas deportivas) omitidas por parsimonia en el cuerpo principal del documento, tal como sugiere el estándar de transparencia econométrica.

Cuadro 2: Resultados completos de los modelos predictivos para el Promedio General Acumulado.

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Stepwise
<i>Variables Académicas e Institucionales</i>			
Fricción: Veces que ha congelado	-5,65*	-5,34*	-5,99***
Esfuerzo: Horas de estudio semanal	0,15*	0,13	0,13*
Institucional: Apoyo percibido DEFIDER	1,18	1,33	1,12†
Vocación: Motivación por la carrera	1,52†	1,58*	1,24*
Carga: Créditos actuales	-0,01	-0,04	—
Trayectoria: Semestres cursados	0,01	-0,07	—
Fricción: Ramos desinscritos regulares	-0,76	-0,76	-0,77
Fricción: Desinscritos VRA 459/96	-1,31	-1,39	-1,28†
Trayectoria: Cambios de carrera	0,08	-0,08	—

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 2 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Stepwise
Posgrado: Cursando postgrado actual	3, 31***	3, 17	3, 10
Institucional: Profesores comprensivos	0, 14	0, 07	—
Institucional: USM cumple expectativas	−0, 98	−1, 31	−0, 83
<i>Variables Deportivas y Perceptuales</i>			
Participación: Rol habitual Titular	−0, 18	−0, 64	−0, 55
Participación: Rol habitual Reserva	−2, 41	−2, 73	−2, 64
Trayectoria: Años en la selección	−0, 24	−0, 21	—
Carga: Doble selección deportiva	2, 63	2, 86	—
Inversión: Horas de entrenamiento sem.	−0, 13	−0, 09	—
Inversión: Horas de gimnasio semanal	0, 01	0, 02	—
Fricción: Ha reprobado por deporte	−1, 39*	−1, 24	−1, 15*
Autoeficacia: Puede cumplir ambos	2, 02*	1, 84†	1, 94**
Exigencia: Nivel Competencia Comunal	2, 18	1, 56	—
Exigencia: Nivel Competencia Regional	1, 71	1, 12	—
Exigencia: Nivel Competencia Nacional	3, 74	3, 16	—
Carga: Equipo externo a la USM	1, 49	1, 52	1, 71
Percepción: Deporte afecta positivo notas	−0, 59	−0, 45	−0, 89
Percepción: Deporte mejora disciplina	−0, 32	−0, 33	—
Motivación por el deporte	−1, 43	−1, 39	−1, 34†
Estrés deportivo percibido	0, 39	0, 44	—
Estrés académico percibido	0, 24	0, 47	—
Conflicto: Entreno vs Estudio	0, 57	0, 62	0, 96†
No estudia por ir a partidos	0, 32	0, 26	—
Lesión deportiva incapacitante	−0, 22	−0, 18	—
Ha pensado en retirarse de selección	−0, 10	0, 06	—
Alimentación deportiva sana	−0, 64	−0, 49	—
Horas de sueño diario	0, 31	0, 38	—
<i>Controles Fijos: Programas Académicos (Ref: Arquitectura)</i>			
Construcción Civil	−8, 65†	−7, 72	−6, 97†
Ingeniería Civil	−1, 41	−0, 29	−1, 34
Ingeniería Civil Ambiental	4, 02	4, 94	4, 14
Ingeniería Civil Eléctrica	6, 20	6, 71	6, 84†
Ingeniería Civil Electrónica	2, 16	3, 21	2, 77
Ingeniería Civil en Biotecnología	9, 72†	10, 19†	10, 38*
Ingeniería Civil en Informática	4, 91	5, 30	5, 05
Ingeniería Civil Física	−6, 21	−5, 09	−3, 73
Ingeniería Civil Industrial	4, 43	5, 42	5, 72†

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 2 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Stepwise
Ingeniería Civil Matemática	17,88***	18,51***	18,04***
Ingeniería Civil Mecánica	7,42 [†]	8,18 [†]	8,72*
Ingeniería Civil Metalúrgica	5,84	6,59	7,29
Ingeniería Civil Plan Común	-7,21	-7,02	-6,65
Ingeniería Civil Química	0,63	1,47	1,68
Ingeniería Civil Telemática	3,43	4,32	4,54
Ingeniería Comercial	0,68	1,17	1,43
Ingeniería Eléctrica	9,33	9,31	8,53
Ing. Construcción Lic. Ingeniería	16,25	15,60	14,88
Ingeniería en Diseño de Productos	-3,78	-3,59	-2,95
Ingeniería en Informática	-0,41	-0,11	1,74
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	12,62 [†]	13,75 [†]	15,52*
Ingeniería Mecánica Industrial	-10,34	-9,91	-8,49
Licenciatura en Astrofísica	7,46	6,66	8,02
Licenciatura en Física	13,56*	13,51*	14,28**
T.U. en Administración de Empresas	22,71*	21,22*	19,50*
T.U. en Construcción	-1,19	1,14	0,78
T.U. en Control del Medio Ambiente	-4,34	-2,87	-4,61
T.U. en Energías Renovables	1,45	3,16	-1,47
T.U. en Informática	-2,06	-3,42	-2,04
T.U. en Mecánica Industrial	-3,64	-3,01	-2,79
Controles Fijos: Ramas Deportivas (Ref: Ajedrez)			
Atletismo	1,02	0,87	1,71
Balonmano Damas	-3,10	-4,12	-4,54
Balonmano Varones	-4,90	-6,50	-4,50
Básquetbol Damas	3,11	3,91	3,50
Básquetbol Varones	3,29	2,68	3,96
Fútbol Damas	4,24	4,64	4,53
Fútbol Varones	-2,47	-3,81	-2,44
Karate	7,83	7,58	7,14 [†]
Natación	-2,72	-3,02	-2,30
Rugby	-2,74	-3,46	-2,43
Taekwondo	-2,84	-3,21	-3,01
Tenis	-14,85 [†]	-16,21*	-12,58*
Tenis de Mesa	2,19	2,02	3,00
Vóleybol Damas	6,26	6,59	5,45
Vóleybol Varones	-4,60	-5,67	-3,08

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 2 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Stepwise
Controles: Sociodemográficos y Contexto			
Género: Femenino	-1,65	-2,46	—
Vía Ingreso: Especial Deportivo	-3,03	-4,58	—
Vía Ingreso: Regular PSU/PAES	-1,64	-1,86	—
Colegio: Particular Pagado	2,25	2,68	—
Colegio: Particular Subvencionado	1,68	2,33	—
Educación Padres: Media	1,30	1,50	2,60
Educación Padres: Superior	4,08	4,77	5,75
Educación Padres: Postgrado	2,97	3,34	4,52
Vivienda: Solo o con roomies	0,28	0,28	—
Tiempo de traslado al campus	-0,003	-0,002	—
Becas: Socioeconómicas	2,86 [†]	2,62	2,60 [†]
Becas: Deportivas	-0,48	-0,009	-0,17
Becas: Ambas simultáneas	-0,80	-1,13	-1,17
Mantiene trabajo remunerado	1,79	1,84	1,85 [†]

Nivel de significancia: [†] $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

El símbolo — indica que la variable fue excluida por el algoritmo stepwise.

Cuadro Completo de Reprobación (GLM)

A continuación se presenta el cuadro de regresión íntegro para la variable de Asignaturas Reprobadas, incluyendo todos los coeficientes de control y variables categóricas (programas académicos y ramas deportivas) omitidas por parsimonia en el cuerpo principal del documento.

Cuadro 3: Resultados completos de los modelos GLM para la Cantidad de Asignaturas Reprobadas.

Variable Predictora	(I) Poisson Ponderado	(II) Poisson Stepwise	(III) Quasi-Poisson
Variables Académicas e Institucionales			
(Intercepto - Estudiante Base)	-0,68	-0,93	-0,93
Fricción: Veces que ha congelado	0,43***	0,40***	0,39 [†]
Esfuerzo: Horas de estudio semanal	-0,01*	-0,01*	-0,01
Institucional: Apoyo percibido DEFIDER	-0,18***	-0,18***	-0,17*

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 3 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) Poisson Ponderado	(II) Poisson Stepwise	(III) Quasi-Poisson
Vocación: Motivación por la carrera	-0,16***	-0,17***	-0,16 [†]
Trayectoria: Semestres cursados	0,15***	0,15***	0,14***
Fricción: Ramos desinscritos regulares	0,07*	0,06*	0,06
Fricción: Desinscritos VRA 459/96	0,17 [†]	0,17***	0,17 [†]
Trayectoria: Cambios de carrera	0,25**	0,25**	0,24
Posgrado: Cursando postgrado actual	-0,91**	-0,82**	-0,81
Institucional: Profesores comprensivos	0,13***	0,14***	0,14*
Institucional: USM cumple expectativas	0,09 [†]	0,07 [†]	0,06
Variables Deportivas y Perceptuales			
Participación: Rol habitual Titular	0,02	-0,06	-0,05
Participación: Rol habitual Reserva	0,49***	0,44***	0,44 [†]
Inversión: Horas de entrenamiento sem.	-0,02 [†]	-0,03*	-0,03
Inversión: Horas de gimnasio semanal	-0,04*	-0,05***	-0,05
Fricción: Ha reprobado por deporte	0,24***	0,26***	0,25***
Autoeficacia: Puede cumplir ambos	-0,11*	-0,10*	-0,10
Exigencia: Nivel Competencia Comunal	-0,19 [†]	-0,17*	-0,17
Exigencia: Nivel Competencia Regional	-0,04	-0,05	-0,05
Exigencia: Nivel Competencia Nacional	-0,46**	-0,39**	-0,39
Carga: Equipo externo a la USM	0,16 [†]	0,15 [†]	0,14
Percepción: Deporte afecta positivo notas	0,08	0,11**	0,11
Percepción: Deporte mejora disciplina	0,18**	0,17**	0,17
Motivación por el deporte	0,08	0,09 [†]	0,08
Estrés deportivo percibido	-0,05	-0,05 [†]	-0,05
Alimentación deportiva sana	0,12**	0,11**	0,10
Lesión deportiva incapacitante	-0,13	-0,15*	-0,15
Ha pensado en retirarse de selección	0,19*	0,15*	0,14
Trayectoria: Años en la selección	0,01	—	—
Carga: Doble selección deportiva	-0,07	—	—
Estrés académico percibido	-0,04	—	—
Conflicto: Entreno vs Estudio	-0,01	—	—
No estudia por ir a partidos	-0,04	—	—
Horas de sueño diario	-0,05	—	—
Controles Fijos: Programas Académicos			
Construcción Civil	1,57***	1,50***	1,49*
Ingeniería Civil	0,76*	0,74*	0,74
Ingeniería Civil Ambiental	-0,02	-0,00	0,00
Ingeniería Civil Eléctrica	0,62 [†]	0,64 [†]	0,64

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 3 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) Poisson Ponderado	(II) Poisson Stepwise	(III) Quasi-Poisson
Ingeniería Civil Electrónica	0,75*	0,77*	0,76
Ingeniería Civil en Biotecnología	-14,71	-14,82	-14,82
Ingeniería Civil en Informática	0,63 [†]	0,57 [†]	0,57
Ingeniería Civil Física	0,93*	0,90*	0,90
Ingeniería Civil Industrial	0,56 [†]	0,54 [†]	0,53
Ingeniería Civil Matemática	-0,20	-0,22	-0,21
Ingeniería Civil Mecánica	-0,18	-0,23	-0,23
Ingeniería Civil Metalúrgica	0,13	0,06	0,06
Ingeniería Civil Plan Común	1,60***	1,50***	1,49 [†]
Ingeniería Civil Química	0,81*	0,73*	0,73
Ingeniería Civil Telemática	1,03**	0,99**	0,99
Ingeniería Comercial	0,83*	0,80*	0,79
Ingeniería Eléctrica	-0,55	-0,49	-0,49
Ing. Construcción Lic. Ingeniería	-0,17	-0,56	-0,55
Ingeniería en Diseño de Productos	0,89*	0,83*	0,83
Ingeniería en Informática	1,84***	1,59***	1,58 [†]
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	0,32	0,15	0,14
Ingeniería Mecánica Industrial	1,95***	1,92***	1,92*
Licenciatura en Astrofísica	0,41	0,27	0,27
Licenciatura en Física	-0,21	-0,33	-0,32
T.U. en Administración de Empresas	0,13	0,18	0,18
T.U. en Construcción	1,60**	1,67**	1,66
T.U. en Control del Medio Ambiente	-0,04	0,11	0,10
T.U. en Energías Renovables	0,04	0,16	0,16
T.U. en Informática	1,32*	1,12*	1,12
T.U. en Mecánica Industrial	0,93 [†]	0,88 [†]	0,88
Controles Fijos: Ramas Deportivas			
Atletismo	-0,37	-0,36	-0,35
Balonmano Damas	0,07	-0,05	-0,05
Balonmano Varones	0,54*	0,48 [†]	0,47
Básquetbol Damas	-0,72**	-0,70**	-0,69
Básquetbol Varones	-0,41 [†]	-0,51*	-0,50
Fútbol Damas	-0,32	-0,37	-0,37
Fútbol Varones	0,15	0,10	0,10
Karate	-1,11***	-1,14***	-1,13 [†]
Natación	0,35	0,33	0,33
Rugby	0,23	0,20	0,20
Taekwondo	-0,06	-0,16	-0,16

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 3 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) Poisson Ponderado	(II) Poisson Stepwise	(III) Quasi-Poisson
Tenis	1,09**	0,80*	0,79
Tenis de Mesa	-0,26	-0,24	-0,23
Vóleibol Damas	-0,50 [†]	-0,65*	-0,64
Vóleibol Varones	0,75**	0,62*	0,61
Controles: Sociodemográficos y Contexto			
Género: Femenino	0,44**	0,36**	0,35
Colegio: Particular Pagado	-0,32*	-0,24*	-0,23
Colegio: Particular Subvencionado	-0,15	-0,06	-0,06
Educación Padres: Media	-0,28	-0,52	-0,52
Educación Padres: Superior	-0,73 [†]	-0,95*	-0,95
Educación Padres: Postgrado	-0,64	-0,88*	-0,88
Vivienda: Solo o con roomies	-0,13	-0,10	-0,09
Becas: Socioeconómicas	-0,33***	-0,31***	-0,30
Becas: Deportivas	0,17	0,21*	0,20
Becas: Ambas simultáneas	0,51***	0,50***	0,49*
Vía Ingreso: Especial Deportivo	0,31	—	—
Vía Ingreso: Regular PSU/PAES	0,12	—	—
Tiempo de traslado al campus	-0,00	—	—
Mantiene trabajo remunerado	-0,12	—	—

Nivel de significancia: [†] $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

El símbolo — indica que la variable fue excluida por el algoritmo stepwise.

Transformación de Coeficientes del Modelo Quasi-Poisson

En la presente sección se detalla la conversión matemática de los estimadores obtenidos en el modelo de regresión Quasi-Poisson para la Cantidad de Asignaturas Reprobadas (Tabla 5.5).

Dado que el modelo utiliza una función de enlace logarítmico, los coeficientes originales (β) representan el cambio en el logaritmo de la tasa de incidencia. Para facilitar su interpretación como un factor de riesgo relativo, estos estimadores fueron transformados a una Variación Porcentual mediante la fórmula de la Razón de Tasas de Incidencia (IRR), definida matemáticamente como: $(e^{\beta} - 1) \times 100$.

A continuación, se presenta la tabla completa con los coeficientes base y su respectiva

conversión porcentual.

Cuadro 4: Transformación de estimadores logarítmicos a Variación Porcentual de Riesgo.

Variable Predictora	Coficiente (β)	Variación del Riesgo (%)
(Intercept)	-9,34E-01	-60,71 %
carreraConstrucción Civil	1,50E+00	347,27 %
carreraIngeniería Civil	7,41E-01	109,76 %
carreraIngeniería Civil Ambiental	-2,55E-03	-0,25 %
carreraIngeniería Civil Eléctrica	6,21E-01	86,15 %
carreraIngeniería Civil Electrónica	7,69E-01	115,80 %
carreraIngeniería Civil en Biotecnología	-1,48E+01	-100,00 %
carreraIngeniería Civil en Informática	5,72E-01	77,13 %
carreraIngeniería Civil Física	9,01E-01	146,23 %
carreraIngeniería Civil Industrial	5,36E-01	70,83 %
carreraIngeniería Civil Matemática	-2,19E-01	-19,69 %
carreraIngeniería Civil Mecánica	-2,32E-01	-20,67 %
carreraIngeniería Civil Metalúrgica	6,33E-02	6,53 %
carreraIngeniería Civil Plan Común	1,50E+00	346,38 %
carreraIngeniería Civil Química	7,31E-01	107,69 %
carreraIngeniería Civil Telemática	9,94E-01	170,23 %
carreraIngeniería Comercial	7,96E-01	121,69 %
carreraIngeniería Eléctrica	-4,91E-01	-38,79 %
carreraIngeniería en Construcción con Licenciatura en Ingeniería	-5,56E-01	-42,67 %
carreraIngeniería en Diseño de Productos	8,32E-01	129,75 %
carreraIngeniería en Informática	1,59E+00	389,88 %
carreraIngeniería en Mantenimiento Industrial	1,47E-01	15,82 %
carreraIngeniería Mecánica Industrial	1,92E+00	584,83 %
carreraLicenciatura en Astrofísica	2,72E-01	31,26 %
carreraLicenciatura en Física	-3,29E-01	-28,01 %
carreraTécnico Universitario en Administración de Empresas	1,81E-01	19,78 %
carreraTécnico Universitario en Construcción	1,67E+00	428,57 %
carreraTécnico Universitario en Control del Medio Ambiente	1,08E-01	11,45 %
carreraTécnico Universitario en Energías Renovables	1,12E+00	206,49 %
carreraTécnico Universitario en Informática	1,12E+00	206,49 %

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 4 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	Coficiente (β)	Variación del Riesgo (%)
carreraTécnico Universitario en Mecánica Industrial	8,81E-01	141,21 %
genero	3,59E-01	43,15 %
seleccionAtletismo	-3,58E-02	-3,51 %
seleccionBalonmano Damas	-5,36E-02	-5,22 %
seleccionBalonmano Varones	4,76E-01	61,03 %
seleccionBasquetbol Damas	-6,96E-01	-50,14 %
seleccionBasquetbol Varones	-5,07E-01	-39,76 %
seleccionFútbol Damas	-3,70E-01	-30,94 %
seleccionFutbol Varones	1,02E-01	10,76 %
seleccionKarate	-1,14E+00	-67,89 %
seleccionNatación	3,32E-01	39,42 %
seleccionRugby	2,04E-01	22,67 %
seleccionTaekwondo	-1,61E-01	-14,87 %
seleccionTenis	7,97E-01	121,91 %
seleccionTenis de Mesa	-2,38E-01	-21,14 %
seleccionVoleibol Damas	-6,46E-01	-47,57 %
seleccionVoleibol Varones	6,19E-01	85,76 %
sem_cursados	1,49E-01	16,07 %
desinscritos	6,49E-02	6,71 %
desinscritos_vra	1,73E-01	18,83 %
veces_congelado	3,96E-01	48,53 %
cambios_carrera	2,48E-01	28,11 %
tiempo_habitualReserva	4,41E-01	55,36 %
tiempo_habitualTitular	-5,52E-02	-5,37 %
postgrado1	-8,17E-01	-55,82 %
colegio_egresoParticular Pagado	-2,37E-01	-21,13 %
colegio_egresoParticular Subvencionado	-6,34E-02	-6,15 %
educacion_padresMedia	-5,24E-01	-40,79 %
educacion_padresPostgrado	-8,80E-01	-58,53 %
educacion_padresSuperior	-9,52E-01	-61,42 %
familia_roomiesSolo o con roomies	-9,72E-02	-9,26 %
becasSi (Ambas)	4,96E-01	64,26 %
becasSí (Becas deportivas)	2,06E-01	22,90 %
becasSi (Becas socioeconomicas)	-3,09E-01	-26,60 %

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 4 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	Coefficiente (β)	Variación del Riesgo (%)
horas_sem_estudio	-8,61E-03	-0,86 %
horas_sem_entreno	-3,08E-02	-3,03 %
horas_sem_gym	-5,41E-02	-5,27 %
nivel_competenciaSeleccionado Comunal	-1,70E-01	-15,65 %
nivel_competenciaSeleccionado Nacional	-3,92E-01	-32,44 %
nivel_competenciaSeleccionado Regional	-5,08E-02	-4,95 %
equipo_externo1	1,50E-01	16,13 %
deport_positivo_academ	1,13E-01	11,91 %
deport_positivo_disciplina	1,75E-01	19,10 %
alimentacion_sana	1,08E-01	11,37 %
motivacion_carrera	-1,68E-01	-15,50 %
motivacion_deporte	8,96E-02	9,37 %
cumplir_ambos	-1,02E-01	-9,72 %
estres_deportivo	-5,41E-02	-5,27 %
reprueba_por_games	2,58E-01	29,49 %
profesores_comprendivos	1,42E-01	15,25 %
usm_cumple	6,80E-02	7,04 %
defider_cumple	-1,78E-01	-16,27 %
lesion1	-1,51E-01	-14,02 %
retiro1	1,49E-01	16,04 %

Cuadro Completo de Atraso Académico (MCO)

A continuación se presenta el cuadro de regresión íntegro para la variable de Atraso Académico (medida en semestres), incluyendo todos los coeficientes de control y variables categóricas (programas académicos y ramas deportivas) omitidas por parsimonia en el cuerpo principal del documento.

Cuadro 5: Resultados completos de los modelos MCO para los Semestres de Atraso Académico.

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Optimizado (Stepwise)
<i>Variables Académicas e Institucionales</i>			
(Intercepto - Estudiante Base)	-1, 20	-1, 09	-0, 96
Fricción: Veces que ha congelado	0, 04	0, 02	—
Esfuerzo: Horas de estudio semanal	-0, 00	-0, 00	—
Institucional: Apoyo percibido DEFIDER	-0, 01	-0, 03	—
Vocación: Motivación por la carrera	-0, 10	-0, 10	—
Fricción: Ramos desinscritos regulares	0, 36***	0, 38***	0, 38***
Fricción: Desinscritos VRA 459/96	0, 46***	0, 47***	0, 47***
Trayectoria: Cambios de carrera	0, 89**	0, 93***	0, 86***
Posgrado: Cursando postgrado actual	-0, 37	-0, 24	—
Institucional: Profesores comprensivos	-0, 13	-0, 12	-0, 14*
Institucional: USM cumple expectativas	0, 05	0, 06	—
<i>Variables Deportivas y Perceptuales</i>			
Participación: Rol habitual Titular	-0, 33	-0, 30	-0, 35 [†]
Participación: Rol habitual Reserva	-0, 35	-0, 34	-0, 24
Trayectoria: Años en la selección	0, 25***	0, 23**	0, 21***
Inversión: Horas de entrenamiento sem.	-0, 12**	-0, 13***	-0, 12***
Inversión: Horas de gimnasio semanal	-0, 05	-0, 05	-0, 07*
Fricción: Ha reprobado por deporte	0, 12	0, 13	0, 16*
Autoeficacia: Puede cumplir ambos	-0, 04	-0, 03	—
Exigencia: Nivel Competencia Comunal	0, 01	-0, 02	—
Exigencia: Nivel Competencia Regional	-0, 03	-0, 03	—
Exigencia: Nivel Competencia Nacional	0, 09	0, 26	—
Carga: Equipo externo a la USM	0, 38 [†]	0, 46*	0, 36*
Percepción: Deporte afecta positivo notas	0, 03	0, 05	—
Percepción: Deporte mejora disciplina	0, 23	0, 22	0, 24*
Motivación por el deporte	0, 13	0, 10	—
Estrés deportivo percibido	-0, 14	-0, 14	-0, 15*
Estrés académico percibido	-0, 01	-0, 02	—
Conflicto: Entreno vs Estudio	-0, 06	-0, 05	—
No estudia por ir a partidos	0, 09	0, 09	0, 13 [†]
Alimentación deportiva sana	-0, 03	-0, 01	—
Lesión deportiva incapacitante	-0, 03	-0, 04	—
Ha pensado en retirarse de selección	0, 15	0, 16	—
Horas de sueño diario	-0, 04	-0, 05	—
Carga: Doble selección deportiva	-0, 07	-0, 14	—

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 5 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Optimizado (Stepwise)
<i>Controles Fijos: Programas Académicos</i>			
Construcción Civil	2,43***	2,40***	2,40***
Ingeniería Civil	2,33***	2,37***	2,20***
Ingeniería Civil Ambiental	0,03	0,06	-0,01
Ingeniería Civil Eléctrica	0,48	0,48	0,54
Ingeniería Civil Electrónica	1,09 [†]	1,08	1,16*
Ingeniería Civil en Biotecnología	0,74	0,81	0,70
Ingeniería Civil en Informática	0,95	0,91	0,85 [†]
Ingeniería Civil Física	2,24*	2,15*	1,70*
Ingeniería Civil Industrial	0,27	0,26	0,21
Ingeniería Civil Matemática	1,19	1,17	1,15 [†]
Ingeniería Civil Mecánica	0,18	0,20	0,07
Ingeniería Civil Metalúrgica	0,36	0,32	-0,03
Ingeniería Civil Plan Común	1,76*	1,81*	1,64*
Ingeniería Civil Química	0,08	-0,00	0,03
Ingeniería Civil Telemática	1,22 [†]	1,16	1,04 [†]
Ingeniería Comercial	0,90	0,86	0,83 [†]
Ingeniería Eléctrica	2,84*	2,93**	2,74**
Ing. Construcción Lic. Ingeniería	-0,49	-0,48	-0,97
Ingeniería en Diseño de Productos	1,24	1,20	1,02
Ingeniería en Informática	1,71	1,87*	1,77**
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	3,56**	3,54**	3,14***
Ingeniería Mecánica Industrial	1,86 [†]	1,79	2,12*
Licenciatura en Astrofísica	0,12	0,19	0,26
Licenciatura en Física	0,90	0,95	0,75
T.U. en Administración de Empresas	1,76	1,95	2,26 [†]
T.U. en Construcción	-0,09	-0,25	0,10
T.U. en Control del Medio Ambiente	3,24**	3,11*	2,93**
T.U. en Energías Renovables	1,64	1,60	1,35
T.U. en Informática	3,82*	3,93*	3,37**
T.U. en Mecánica Industrial	1,58	1,50	1,45 [†]
<i>Controles Fijos: Ramas Deportivas</i>			
Atletismo	0,94	0,96	0,76
Balonmano Damas	1,00	1,00	0,73
Balonmano Varones	0,83	1,03	0,76
Básquetbol Damas	0,65	0,73	0,44
Básquetbol Varones	1,03	1,03	0,64

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 5 – Continuación de la página anterior

Variable Predictora	(I) MCO Base	(II) MCO Ponderado	(III) Optimizado (Stepwise)
Fútbol Damas	0,75	0,71	0,50
Fútbol Varones	1,38*	1,50*	1,34**
Karate	1,65*	1,66*	1,38*
Natación	1,12 [†]	1,16 [†]	0,83
Rugby	1,81**	1,85**	1,72***
Taekwondo	1,13	1,14	0,79
Tenis	1,38	1,26	1,04
Tenis de Mesa	0,55	0,62	0,62
Vóleibol Damas	0,72	0,77	0,64
Vóleibol Varones	0,61	0,70	0,37
Controles: Sociodemográficos y Contexto			
Género: Femenino	-0,12	-0,06	—
Colegio: Particular Pagado	-1,06**	-1,14**	-0,82**
Colegio: Particular Subvencionado	-0,95**	-1,01**	-0,75**
Educación Padres: Media	-0,21	-0,21	—
Educación Padres: Superior	0,09	0,08	—
Educación Padres: Postgrado	0,18	0,23	—
Vivienda: Solo o con roomies	0,01	-0,06	—
Becas: Socioeconómicas	-0,01	0,01	—
Becas: Deportivas	0,11	0,05	—
Becas: Ambas simultáneas	-0,23	-0,17	—
Vía Ingreso: Especial Deportivo	0,84	0,80	—
Vía Ingreso: Regular PSU/PAES	0,40	0,37	—
Tiempo de traslado al campus	0,01	0,00	0,00 [†]
Mantiene trabajo remunerado	-0,14	-0,14	—

Nivel de significancia: [†] $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

El símbolo — indica que la variable fue excluida por el algoritmo stepwise.