



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Tesina de Licenciatura en Ciencias de la Educación

Factores asociados al abandono estudiantil en las carreras del Departamento de  
Física de la Universidad Nacional del Sur

Autor/a: Francisco Saenz

Director/a: Elda Monetti

Co-Director/a: Silvina Spagnolo

BAHÍA BLANCA

2024

## **PREFACIO**

*Esta tesina se presenta como trabajo final para obtener el título de Licenciado en Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional del Sur. Contiene el resultado de la investigación desarrollada por Francisco Saenz, enmarcada en la orientación Gestión Educativa, bajo la dirección de las profesoras Dra. Elda Monetti y MSc. Silvina Spagnolo.*

## **Agradecimientos**

A mi madre y mi padre, que con su enorme apoyo hicieron posible esta carrera.

A Elda y Silvina, mis directoras, por guiarme en el trayecto de este trabajo.

A todos aquellos familiares y amigos que fueron parte de esta experiencia cargada de aprendizaje.

A mis compañeras de carrera, por compartir conmigo este camino y llenarlo de recuerdos inolvidables.

Al personal de la Secretaría General Académica, de la Dirección General de Sistemas de Información, y de la secretaría del Departamento de Física de la UNS, por brindarme los datos necesarios para llevar adelante esta tesis.

A Valentina Viego, por aportar desinteresadamente su asesoramiento a esta investigación.

Y a la universidad pública argentina, que cambió mi vida y la de millones de personas.

## **Resumen**

A pesar de los significativos avances en términos de ampliación del acceso a la educación superior, tanto en el contexto nacional como internacional se observa que un significativo porcentaje de estudiantes no culmina sus estudios universitarios. Identificada esta problemática, se han desarrollado diversas corrientes de estudio, que desde distintos campos hallaron que sobre el riesgo de abandono confluyen factores de índole personal, académico, socioeconómicos e institucionales. En este trabajo, de corte cuantitativo y alcance descriptivo y correlacional, se propone analizar el abandono estudiantil en el Departamento de Física de la Universidad Nacional del Sur, entre los años 2004 y 2019. Se aplicaron métodos estadísticos y de aprendizaje de máquina sobre datos del sistema de gestión universitario para describir cuantitativamente el fenómeno, tanto para el caso general como clasificándolo según destino institucional y grado de avance de carrera en el que se produzca, para cada una de las carreras de la unidad académica. Se determinó qué variables y factores se asocian a un mayor riesgo de abandono, y se repitió el análisis de manera independiente para el abandono institucional y el cambio de carrera.

**Palabras clave:** Abandono estudiantil – universidad – factores asociados - física.

## Índice

1. Introducción .....	5
2. Estado del arte .....	9
3. Marco teórico .....	13
4. Estrategia metodológica.....	16
4.1 Base de datos .....	16
4.2 Análisis de datos.....	17
4.3 Operativización de variables .....	19
5. Resultados .....	25
5.1 Análisis descriptivo.....	25
5.1.1 Caracterización del estudiantado el Departamento de Física .....	25
5.1.2 Cuantificación y caracterización del abandono estudiantil .....	28
5.1.3 Análisis de curvas de supervivencia para el total de la población.....	33
5.1.4 Curvas de supervivencia según carrera .....	35
5.2 Análisis correlacional.....	36
5.2.1 Factores asociados al abandono en general .....	36
5.2.2 Factores asociados al abandono institucional y al cambio de carrera .....	40
6. Discusión y conclusiones .....	43
Referencias bibliográficas.....	47
Anexo 1. Evaluación del modelo de regresión logística para el abandono en general .....	52
Anexo 2. Evaluación de los modelos de regresión logística para el cambio de carrera y el abandono institucional .....	55

## 1. Introducción

A partir de las políticas de masificación de los estudios de nivel superior desarrolladas a mediados de siglo XX, orientadas a favorecer el acceso, permanencia y graduación de nuevos estratos sociales a las universidades, los estados y las instituciones educativas lograron ampliar significativamente las oportunidades de acceso a la universidad. Tal como afirma IESALC (2006), políticas principalmente vinculadas a la flexibilización de las condiciones de acceso a la universidad han habilitado la incorporación de sectores más carenciados, estudiantes de “segunda oportunidad” (que abandonaron sus estudios previamente), trabajadores y mujeres.

Sin embargo, se ha comprobado que la masificación del ingreso no resulta suficiente para ampliar de manera genuina el derecho a la educación universitaria, en la medida en que las desigualdades sociales continúan operando sobre quienes logran acceder al nivel, amenazando las posibilidades de permanencia y graduación (Erikson y Johnson, 1996). Producto de ello, se puede observar que a medida que se amplió el acceso al nivel superior las tasas de permanencia y graduación mermaron (Sigal, 1989).

Tal como menciona Gallo (2005), si bien las políticas educativas han sido relativamente exitosas con la reducción de los mecanismos de exclusión (fomentando la finalización de estudios anteriores a los universitarios) y de selección explícita (eliminación de aranceles y exámenes de ingreso), en contrapartida aparecieron nuevos mecanismos de selección implícita, que reproducen las desigualdades sociales vigentes. Esto conlleva a que cuestiones como la clase social, la edad, el nivel de estudios alcanzado por los padres, entre otros, constituyan fuentes de desigualdad, que inciden sobre el riesgo de abandono del estudiante (Fernández, et. al, 2022). Asimismo, se ha observado que en los estudiantes se presentan procesos de indecisión vocacional, desmotivación, desconfianza o falta de integración social o académica (Spady, 1971; Tinto, 1989; Aparicio, 2008), que encuentran como consecuencia el abandono de sus estudios.

Es fundamental tener en cuenta que, según lo establecido por la Ley de Educación Superior, la educación superior es un derecho, y el Estado tiene la responsabilidad de ser garante de la "igualdad de oportunidades y condiciones en el acceso, la permanencia, la graduación y el egreso" (Ley N° 24.521, 1995) en todas las opciones de educación superior. Por otra parte, la Ley de Implementación Efectiva de la Responsabilidad del Estado en el Nivel Superior (Ley N° 27.204, 2015), establece que la educación superior es un bien público y derecho humano. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por el Estado para garantizar este derecho, en las universidades nacionales del país se observa una tasa de abandono promedio del 38% durante el primer año de estudios (Secretaría de Políticas Universitarias - Argentina, 2021). Por

lo tanto, queda claro que ampliar el acceso a la educación superior universitaria no es suficiente para asegurar este derecho, sino que resulta esencial garantizar las condiciones adecuadas para que los estudiantes que ingresan puedan mantenerse en el sistema, incluyendo la permanencia, graduación y egreso exitoso. Asimismo, es fundamental considerar que, como producto de la devaluación de los títulos educativos -efecto de la masificación del nivel superior- resulta necesario obtener cada vez mayores titulaciones para obtener acceso a los mismos niveles de empleo (Parrino, 2014).

Por todo lo anterior, la preocupación por el abandono universitario ha derivado en que, de manera paulatina, durante la segunda mitad del siglo XX esta cuestión adquiriera una mayor presencia en el ámbito de la investigación educativa, tanto a nivel internacional como regional e incluso local (Tinto, 1989; Real y Vico, 1999; García de Fanelli, 2006).

En vistas de esta problemática, y de acuerdo con diversas políticas impulsadas por la Secretaría de Políticas Universitarias, las universidades nacionales han adoptado diferentes estrategias para mitigar el abandono estudiantil. En el caso de la Universidad Nacional del Sur (UNS) se han impulsado diversas medidas tendientes a favorecer la permanencia en el sistema, tales como el otorgamiento de becas y subsidios y la implementación de un programa de tutorías, este último dependiente de cada departamento<sup>1</sup>.

El Departamento de Física es una de las unidades académicas fundacionales de la UNS. Actualmente es cabecera de cinco carreras de grado: Licenciatura en Física (5 años), Profesorado en Física (4 años), Licenciatura en Geofísica (5 años), Tecnicatura Universitaria en Óptica (en adelante TUO) (3 años), y Licenciatura en Óptica y Contactología (4 años). En todos los casos incluyen una etapa de nivelación<sup>2</sup> compuesta por un curso de matemática y otro de física, cuya aprobación es requerida para cursar la mayor parte de las materias del programa.

---

<sup>1</sup> Mientras que en la mayor parte de las universidades nacionales se dividen administrativamente en facultades, en la UNS las carreras se encuentran administradas por departamentos, que son definidos como “las unidades fundamentales de la enseñanza universitaria y ejercen su función mediante la docencia, la investigación y la extensión. Se constituyen sobre la base de disciplinas afines” (Universidad Nacional del Sur, 1996, Artículo 6°).

<sup>2</sup> Durante el período de estudio de esta investigación, en la UNS estuvo vigente la resolución CSU-656/04, que estableció que para iniciar el cursado del plan de estudios de una carrera, el estudiante debía cumplimentar los requerimientos de una etapa de nivelación, definidos por cada carrera. Para aprobar estos requisitos, los estudiantes podían rendir un examen en diciembre, o bien realizar los cursos de nivelación y rendir sus respectivos exámenes finales. Estos cursos se dictaron anualmente en dos instancias: una previa al inicio del primer cuatrimestre, y otra durante el primer cuatrimestre. Se trata de un sistema de ingreso irrestricto con cursos obligatorios (Mastache et. al, 2014).

A pesar de su larga data, en este departamento no se han realizado estudios específicos referidos al abandono estudiantil. Sin embargo, exploraciones preliminares realizadas sobre datos recientes provistos por el Departamento de Física dan cuenta de que, en los últimos años, en la Licenciatura en Física -carrera con mayor número de inscriptos-, se han registrado tasas de abandono de entre el 35% y el 60% tan solo durante el primer año de estudios.

El estudio de esta problemática en vinculación con áreas disciplinares específicas, como es el caso de la física, cobra relevancia al considerar que la organización institucional-académica, el perfil estudiantil y la naturaleza de los contenidos de cada campo de estudio presentan particularidades que configuran de manera diferente las trayectorias del estudiante.

En vistas de aportar a la construcción de información valiosa para la comprensión del fenómeno del abandono estudiantil universitario y para la elaboración y reelaboración de políticas institucionales que garanticen el derecho a la educación superior, el objetivo general de este trabajo fue analizar el abandono estudiantil universitario en las carreras de grado del Departamento de Física de la Universidad Nacional del Sur entre los años 2004 y 2019. Asimismo, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar el abandono estudiantil en el Departamento de Física de la UNS entre los años 2004 y 2019, y su dimensión en relación con la carrera y el grado de avance en el plan al momento de producirse el abandono.
- Identificar los factores individuales, socioeconómicos y académicos que se encuentran estadísticamente asociados con el abandono estudiantil en el Departamento de Física de la UNS entre los años 2004 y 2019.

En concordancia, este estudio busca responder a las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál fue la tasa de abandono estudiantil en el Departamento de Física de la Universidad Nacional del Sur entre los años 2004 y 2019?, ¿Cómo varió la tasa de abandono estudiantil en relación con la carrera y el grado de avance en el plan de estudios al momento de producirse el abandono?, y ¿Qué factores están asociados con el abandono estudiantil -en general y en cada una de sus variantes- en el Departamento de Física de la UNS?.

En este sentido, se plantea a modo de hipótesis que a) el abandono estudiantil en el Departamento de Física adquiere dimensiones propias en el marco de cada carrera, y se distribuye de manera diferente según el grado de avance al momento de producirse; y b) diversos factores de corte individual, socioeconómico y académico se asocian estadísticamente al abandono estudiantil en el Departamento de Física de la UNS.

Este trabajo se estructura siguiendo un formato similar al de un artículo científico convencional. Se comienza abordando el estado del arte del abandono estudiantil universitario desde una

perspectiva global, regional, nacional y local. A continuación, se presenta el marco teórico que sustenta este estudio, detallando los conceptos fundamentales y las teorías clave pertinentes. Posteriormente, se describe la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación, incluyendo la recolección de datos, operacionalización de variables, técnicas de análisis y consideraciones éticas.

A continuación, se presentan los resultados de los diversos análisis estadísticos, que se subdividen en una etapa descriptiva y otra correlacional. Finalmente, se discuten las conclusiones derivadas de este estudio, destacando las implicaciones prácticas y teóricas, así como las posibles direcciones futuras de investigación en este campo.

## 2. Estado del arte

Posterior a la Segunda Guerra Mundial, en Estados Unidos y la mayor parte de Europa se impulsaron múltiples reformas y políticas orientadas a ampliar el acceso a los estudios de nivel universitario (Santos Sharpe y Carli, 2016). En este contexto, se identificaron crecientes tasas de abandono en aquellos sistemas que ampliaron significativamente su número de estudiantes. Paulatinamente, el abandono estudiantil universitario se incorporó a la agenda académica internacional, con desarrollos conceptuales significativos a partir de la década de los 70' y aumentando su volumen durante los 90' (Alfa-GUIA, 2012).

Tanto a nivel internacional como nacional, el fenómeno de la desvinculación de estudiantes universitarios ha sido abordado desde distintos campos académicos, lo cual derivó en el desarrollo de múltiples tradiciones teóricas y disciplinares, con modelos explicativos y dimensiones de estudio diversas. Santos Sharpe y Carli (2016) identifican las siguientes tradiciones de estudio:

- Modelo estructural

De origen francés y de corte sociológico, retoma los aportes de las teorías de la reproducción, que inauguran Pierre Bourdieu y Jean-Claude Passeron con la publicación de *Los Herederos* (1964). Estos estudios se centran en los aspectos de la estructura social que inciden sobre el abandono universitario. Para explicar el abandono retoma las nociones de hábitos y capital cultural. Se caracterizan por considerar la relación entre los resultados educativos y el capital cultural de los estudiantes, proponiendo una alternativa a aquellas visiones que se restringen a relacionar el abandono con un deficiente rendimiento académico. De esta manera, la responsabilidad del abandono no se carga sobre el estudiante sino sobre su situación social de origen.

En esta perspectiva, los estudios consideran variables relacionadas a dimensiones económicas, culturales y simbólicas, tales como el poder adquisitivo del estudiante y su familia, la clase social predominante en la zona de residencia, las prácticas culturales propias del grupo social del estudiante y el nivel de estudios alcanzado por sus padres.

- Modelo de integración social

Desarrollado mayormente por autores estadounidenses, el modelo de integración social (también llamado modelo de adaptación) representa la tradición académica que ha logrado un mayor desarrollo a nivel internacional (Cabrera et. al, 2006), representando la principal referencia teórica para el estudio y la explicación de los procesos de abandono universitario. Inspirados en el concepto de anomia y la teoría del suicidio de Durkheim (1952), los estudios

que se enmarcan en esta corriente coinciden en considerar al abandono como producto de la falta de integración del individuo en el contexto. La mayor parte de los trabajos inscritos en esta perspectiva busca identificar las variables e indicadores de mayor peso en la decisión de permanecer o abandonar estudios universitarios (Santos Sharpe y Carli, 2016).

En esta tradición se inscriben los modelos explicativos de mayor influencia académica. Entre ellos, cabe destacar el modelo de Holland (1966), que plantea una correspondencia entre tipos de personalidad y adaptación al ambiente, para lo cual caracteriza las personalidades de los estudiantes mediante los tipos realista, investigador, artístico, social, emprendedor y convencional; el modelo de Spady (1971), que considera el efecto de los antecedentes familiares sobre el potencial académico, la integración a la norma, el desarrollo intelectual, el apoyo de pares, determinantes en la adaptación del estudiante a la universidad; el modelo de agotamiento estudiantil, de Bean y Metzner (1985), que consideran que el abandono es producto de procesos continuos o puntuales que inciden en el “desgaste” de las intenciones de persistir del estudiante, que se producen en mayor medida en tanto el estudiante adquiera características “no tradicionales”; y los sucesivos modelos de Tinto (1975, 1989), que culminaron con el desarrollo de un modelo ampliamente estudiado a nivel empírico (Tinto, 1998), representando a nivel internacional el más influyente en el campo académico (Santos Sharpe y Carli, 2016).

- Modelo de la Teoría del Capital Humano

También surgido en el contexto estadounidense, en este caso proveniente de estudios económicos, esta tradición se inspira en los aportes de Schultz (1961) con relación a la Teoría del Capital Humano. Desde esta perspectiva se considera a la educación como un bien de mercado e instrumento de inversión, en tanto es un medio para alcanzar renta individual y/o social (Santos Sharpe y Carli, 2016). La importancia de reducir el abandono, desde esta mirada, se basa en maximizar el rendimiento de la inversión educativa, entendiendo el abandono como problema, en tanto el estudiante implicó un gasto (ya sea personal y/o estatal) que no alcanzó el retorno esperado.

- Modelo psicoeducativo

Desarrollada originalmente en el campo de la psicología y luego retomada por las ciencias de la educación, su marco teórico se asienta en las teorías constructivistas del aprendizaje. Pone el foco en los procesos de aprendizaje y enseñanza, y habilita a tener en consideración las particularidades disciplinares y didácticas de cada campo disciplinar (Perry, 1968), entendiendo que cada disciplina desarrolla un lenguaje propio, y por consiguiente requiere de habilidades de lecto-escritura específicas, que deben ser desarrolladas por medio de un proceso de alfabetización académica.

A nivel nacional, según da cuenta Santos Sharpe (2016), el inicio de la preocupación por el abandono estudiantil aparece a mediados de los 50', luego del proceso de masificación de la matrícula producto de la supresión de aranceles de la educación superior (1950), la eliminación de examen de ingreso (1953) y el aumento de la asignación presupuestaria a las universidades y al sistema científico estatal. Sin embargo, a nivel nacional la producción de estudios sobre el tema no encontró durante las décadas posteriores el volumen y la sistematicidad que sí adquirió en otros países de Latinoamérica como Colombia o México.

Hacia finales de los 80', luego de un nuevo proceso de democratización del acceso a la universidad (Buchbinder y Marquina, 2008), la temática del abandono se reinstaló en la agenda educativa nacional (Santos Sharpe y Carli, 2016), sentando las bases para que a fines de los años noventa se produzca un significativo aumento de estudios sobre el abandono estudiantil universitario. Desde aquel momento, la mayor parte de las investigaciones realizadas a nivel nacional sobre la temática se ubicó en la tradición del modelo estructural (García de Fanelli y Adrogué de Deane, 2015; Ezcurra, 2011), que vincula el abandono con variables de diversa índole, puestas en tensión con el estatus social de origen del estudiante y su hábitus cultural. Desde esta corriente, en el marco de trabajos de enfoque tanto cualitativo como cuantitativo y mixto, se ha observado que aspectos como la edad, el nivel de estudios alcanzado por los padres, la clase social y la etnia resultan fuentes de desigualdad, en tanto inciden sobre el riesgo de abandono estudiantil.

También se desarrollaron múltiples estudios sobre el abandono desde el campo de la econometría, motivados por su relación con la eficiencia del financiamiento (Lopera Oquendo, 2008), las tasas de graduación (Guadagni et. al, 2014) y el mercado laboral (García de Fanelli, 2006). Por otra parte, recientemente, la tradición psicoeducativa encontró un mayor desarrollo al identificar que las particularidades de los lenguajes disciplinares representan un contenido implícito en la currícula universitaria, para el cual no se proponen estrategias de enseñanza, sino que se espera que se aprendan a lo largo de la trayectoria, o simplemente se dan por sabidos (Vázquez, 2005); y sin embargo forman parte de los sistemas de evaluación. En este sentido, Carlino (2007) plantea que “las dificultades de los estudiantes para incluirse en el discurso de asignaturas son, con frecuencia, responsables de su fracaso y abandono” (p. 26).

A pesar de su amplio desarrollo en distintos campos disciplinares, en pocas oportunidades se desplegaron diálogos interdisciplinarios (Munizaga Mellado et. al, 2018), conformando un campo fragmentado que dificulta la comparación y sistematización de información para comprender de manera integral el abandono. Tomando nota de ello, el proyecto Alfa-GUIA (2012) se propuso generar una red de trabajo académico que facilite la convención de

definiciones y el despliegue de estudios y medidas conjuntas. Por otra parte, trabajos como el de Aparicio (2008) han buscado integrar los aportes de las distintas corrientes a través de un enfoque holístico, que permite complejizar el abordaje del abandono estudiantil. Desde esta línea de investigaciones se detectó que aquellos estudiantes que abandonan sus estudios suelen atravesar procesos vinculados a la motivación, frustración, modificación de las expectativas laborales, la autopercepción de capacidades, la reorientación vocacional, entre otros; que se suman a los factores mencionados con anterioridad.

A nivel local se han realizado variadas investigaciones referidas al abandono estudiantil universitario. Entre ellas, en la Universidad Nacional del Sur, Real y Vico (1999) estudiaron las trayectorias de los estudiantes ingresantes de seis carreras distintas, hallando una tasa de abandono del 50% durante el primer año de estudios, la cual asciende a 68% al transcurrir una mayor cantidad de años para las mismas cohortes. Asimismo, detectaron mayor riesgo de abandono en los estudiantes varones, de mayor edad, provenientes de otras ciudades y que trabajan. Por otro lado, Ortiz de Guevara et. al (2006) estudiaron tres cohortes de tres carreras de grado de la institución, donde hallaron una tasa de abandono del 68%. En ambos estudios fue posible identificar variables relacionadas a mayores probabilidades de abandono, tales como el sexo, motivos económicos, pérdida de interés (asociado a indefinición vocacional), deficiencias organizativas institucionales y dificultades de estudio.

Posteriormente, Mastache et. al (2014) realizaron un estudio mixto del abandono estudiantil en la UNS, en el que se tomó como muestra a ingresantes de todas las carreras de la cohorte 2005. En este trabajo se detectó que en las carreras que en aquel momento encabezaba el Departamento de Física para el segundo cuatrimestre continuaron cursando tan solo el 25% de los estudiantes que ingresaron a la Licenciatura en Física, y ningún estudiante para el caso del Profesorado en Física. Finalmente, Vico et. al (2021) hallaron que durante los primeros dos años los estudiantes tuvieron dificultades relacionadas a la responsabilidad, la organización, la convivencia, la perseverancia y factores educacionales.

Teniendo en cuenta lo desarrollado anteriormente, para este trabajo se propone abordar el abandono estudiantil universitario desde un enfoque integral, considerando variables tanto de corte personal, como académico y socioeconómico, en consonancia con estudios previamente presentados.

### 3. Marco teórico

Para designar al fenómeno de la desvinculación de estudiantes, estudios previos han utilizado de manera indistinta los términos deserción y abandono (Ramírez et. al, 2016). Si bien históricamente existe una mayor cantidad de trabajos que utilizan el término “deserción” (Munizaga Mellado et. al, 2018), su uso ha encontrado críticas en relación con su connotación negativa por su origen en el ámbito militar, en el cual se asocia con un acto de traición, sancionado y penalizado. Por ello, paulatinamente, el uso de “abandono” ha adquirido mayor frecuencia en el contexto nacional (García de Fanelli y Adrogué de Deane, 2015; Ezcurra, 2011) y local (Morresi, 2014; Arias, 2020).

En esta investigación se opta por utilizar el término abandono, en consonancia con los principales antecedentes recientes a nivel nacional. Se parte de entender el abandono como “el cese de la relación entre el estudiante y el programa formativo conducente a la obtención de un título de Educación Superior, antes de alcanzar la titulación” (Alfa-GUIA, 2012, p. 97). Desde esta definición, incluso aquel estudiante que se desvincula de una carrera, pero continúa otra en la misma institución o nivel se considera un caso de abandono.

En tanto el abandono estudiantil es uno de los fenómenos que se enmarcan típicamente bajo el término “fracaso escolar”, en este trabajo se propone retomar los aportes de Valencia (1997) y Charlot (1992), quienes dan cuenta de la existencia -generalmente implícita e invisibilizada- del “pensamiento deficitario”, entendido como una teoría que plantea que “el estudiante que falla lo hace debido a déficits o deficiencias internas” (Valencia, 1997, p. 2), lo cual deriva en “culpar a la víctima” (Ryan, 1971, en Valencia, 1997), ya sea por su deficiente motivación, esfuerzo, conocimientos previos, acervo cultural, o bien por su situación socio-económica.

En contrapartida, autores como Paturet (2003) proponen entender a la educabilidad como una propiedad situacional, retirando el déficit del sujeto y ubicando el nudo problemático en los aspectos relacionales entre el sujeto y el ámbito educativo. En sintonía con estos aportes, González et. al (2013, en Munizaga Mellado et. al, 2018) muestran cómo mientras en la década de los 70’ la discusión sobre el abandono universitario se centraba en las características de los estudiantes, en los años noventa el foco pasó a la relación entre el estudiante que abandona y la institución. De esta manera, si bien las cualidades de origen de los estudiantes pueden representar factores asociados a mayores probabilidades de abandono, se abre la posibilidad de que sea la misma institución, mediante su formato y estrategias, la que haga de esas cualidades una desventaja o factor expulsivo.

En cuanto a su caracterización, el abandono estudiantil universitario representa un fenómeno multicausal, complejo y dinámico (Munizaga Mellado et. al, 2018). Acorde a ello, se distinguen

dos formas de clasificar el abandono: una vinculada a la temporalidad y otra a la institucionalidad (González et. al, 2013).

En primer lugar, según el grado de avance del estudiante al momento del abandono, se retomará la clasificación propuesta por Castaño et. al (2004), que plantean las siguientes variantes: precoz, en la cual el estudiante ya inscrito y aceptado no inicia sus estudios; temprana, en la cual el estudiante abandona sus estudios en los primeros semestres del programa (primeros cuatro semestres de cursos de cinco años); y tardía, en la cual el estudiante abandona durante los últimos semestres del programa (en los últimos seis semestres de cursos de diez semestres). Típicamente en cada una de estas tres etapas se asocia el abandono con motivos distintos: en la etapa precoz aparece el desfasaje entre las expectativas y lo encontrado, junto con el desconocimiento del programa y diversos factores psicosociales; la variante temprana se asocia a dificultades de integración social y académica; y el abandono tardío se vincula mayormente con factores relacionados con el ingreso al mercado laboral o dificultades académicas (Aguilar, 2019).

Por otra parte, también se estudiará el abandono de acuerdo con el espacio institucional de destino. Con este criterio, Castaño et. al (2004) clasifican el abandono de la siguiente manera: interno, cuando se cambia a otro programa en la misma institución; institucional, cuando el estudiante continúa los mismos u otros estudios en otra institución universitaria; y deserción del sistema educativo, cuando no se inserta en el corto plazo en otro programa educativo del nivel superior universitario.

En cuanto a las posibles causas del abandono estudiantil universitario, la investigación clásica ha ofrecido vasta evidencia acerca de su asociación con el nivel socioeconómico del hogar, la clase ocupacional o el capital cultural, derivando en la reproducción y legitimación de las posiciones económicas y sociales de la estructura social (Bourdieu y Passeron, 1964), y por tanto de la desigualdad. Más recientemente, también se ha introducido a los análisis de desigualdad factores como el género, la etnia y la discapacidad (García Guevara, 2021). Trabajos recientes como el de Fernández, Kunrath, y Trevignani (2022) asignan a estos condicionantes el nombre de “fuentes de desigualdad”, definiéndolas como a aquellas circunstancias del estudiante que potencialmente condicionan su permanencia en la carrera universitaria. Entre otras, es posible mencionar el origen social, el sexo, la edad normativa, la situación laboral, la composición del hogar y la distancia del domicilio a la institución educativa.

Las distintas variables de potencial incidencia sobre el abandono estudiantil se suelen agrupar en factores. Si bien no existe una taxonomía de común acuerdo al respecto, en este trabajo se

retoma la clasificación más frecuentemente observada en antecedentes académicos (Díaz Peralta, 2008), que plantea cuatro factores: individuales, incluyendo edad, género y grupo familiar; académicas, incluyendo carrera elegida, rendimiento académico, métodos de estudio y satisfacción con la carrera; institucionales, incluyendo calidad del programa, normativas, relación con profesorado, aspectos edilicios; y socioeconómicas, incluyendo estrato socioeconómico, situación laboral y estudios máximos de padres.

Según los distintos modelos explicativos del abandono, estos factores operan de diversas maneras propiciando la permanencia o el abandono. Uno de estos es el modelo de integración de Tinto (1989), que se deriva de un modelo causal compuesto de cinco etapas constitutivas: en la primera aparecen los atributos personales y los condicionantes y circunstancias sociales, familiares y escolares. Estos factores inciden en la segunda etapa, que refiere al desarrollo de metas y compromisos que motivan el ingreso a la institución educativa de nivel superior y favorecen u obstaculizan su desempeño. En una tercera etapa, llamada de “experiencias institucionales”, el estudiante ya inserto en la universidad logra un determinado rendimiento académico, interactúa con la institución, el profesorado y sus pares, y participa -o no- de actividades extracurriculares. En la etapa siguiente, las anteriores experiencias configuran cierto grado de integración, tanto a nivel académico como social. Finalmente, en la quinta etapa, el grado y tipo de integración social y académica produce efectos sobre la subjetividad del estudiante que reformula sus intenciones, metas y compromisos, también influidos por compromisos o condicionantes externos, que puede derivar en la decisión de no continuar los estudios. Esta perspectiva resulta sumamente valiosa ya que considera factores socioeconómicos, académicos, institucionales y personales, ofreciendo un modelo explicativo mediante el cual estas variables se relacionan entre sí y con la permanencia o abandono del estudiante.

En síntesis, el abandono estudiantil universitario es un fenómeno complejo y multidimensional que requiere una comprensión profunda y holística, que se produce cuando el estudiante se desvincula del programa educativo en el que se encuentra inscripto antes de graduarse. El hecho de que un estudiante abandone sus estudios de ninguna manera debe ser interpretado como un déficit de su parte, sino que es producto de un proceso multicausal y relacional, vinculado con factores personales, académicos, socioeconómicos e institucionales que pueden actuar estimulando o desalentando el abandono.

Entendiendo a la educación superior como un derecho humano, es menester implementar las medidas necesarias para disminuir la frecuencia de este fenómeno y garantizar a cada ciudadano la posibilidad de acceso, permanencia, graduación y egreso en el nivel superior.

#### **4. Estrategia metodológica**

Si bien actualmente existe un amplio desarrollo conceptual y estudios empíricos sobre el fenómeno del abandono estudiantil universitario, esos hallazgos no han sido todavía validados en la población del Departamento de Física de la UNS. Considerando lo anterior, en esta investigación se opta por el enfoque cuantitativo, ya que resulta adecuado para el contraste de hipótesis fundamentadas en el conocimiento teórico existente (Binda, y Balbastre-Benavent, 2013).

Conforme los objetivos previstos, este trabajo posee un alcance descriptivo y correlacional, puesto que busca dimensionar las características de un fenómeno y conocer el grado de asociación entre distintas variables. Se trató de un diseño no experimental retrospectivo, ya que se pretende estudiar a distintos sujetos durante un período previo al desarrollo de este trabajo, sin alterar intencionalmente las variables que inciden en el proceso (Hernández-Sampieri et. al, 2018).

La población de estudio se definió en base al criterio de períodos (Facundo, 2007, como se citó en Palomino Quispe y Ugarte Flores, 2013) abarcando el total de estudiantes que se inscribieron en una carrera del Departamento de Física entre los años 2004 y 2019. Se inicia en el 2004 dado que es el año en el que se implementó la obligatoriedad de las encuestas de datos censales a ingresantes en la UNS, en la cual se consulta sobre el género, ciudad de procedencia, estado civil, trabajo, máximo nivel de estudios de padre y de madre, acceso a tecnologías, entre otros. Se dispuso el corte en el año 2019 considerando que en el sistema de gestión universitaria el estudiante es dado de baja dos años después de discontinuada la carrera, por lo cual al momento de iniciar esta investigación no se contó con datos posteriores a tal año. Por este mismo motivo, se decidió no considerar a los estudiantes de la Licenciatura en Óptica y Contactología, puesto que la inscripción al programa inició justamente en el año 2019.

##### **4.1 Base de datos**

Con el fin de obtener los datos necesarios para la realización de este trabajo, se envió una petición formal a la Secretaría Académica de la Universidad Nacional del Sur, solicitando la información con la que cuenta la universidad respecto a los estudiantes y ex estudiantes del Departamento de Física inscritos desde el año 2004 y hasta el año 2019. Luego de haber sido aprobada, la solicitud fue delegada a la Dirección General de Sistemas de la Información de la universidad, unidad que confeccionó la base de datos requerida.

Los datos fueron obtenidos mediante dos fuentes. La primera de ellas es el sistema SIU-Guaraní, a través del cual es posible conocer qué estudiantes se inscribieron y qué estudiantes fueron dados de baja cada año en cada carrera del Departamento de Física. Por otra parte, este

estudio se valió de datos del sistema Cubos-UNS, que cuenta con los datos censales y de rendimiento académico de todos los estudiantes de la universidad. La muestra representa el total de la población de estudio, y se compone de la totalidad de estudiantes que se inscribieron en alguna carrera del Departamento de Física entre los años 2004 y 2019. A partir de lo anterior, se recibió un documento en formato .XSLX (Microsoft Excel), con información de un total de 879 estudiantes, quedando así delimitada la muestra poblacional.

Las variables incluidas en la base de datos fueron: estado actual del estudiante (baja, regular o egresado), año de inscripción, período de inscripción, carrera, si el estudiante proviene de otra universidad, si el estudiante proviene de otra carrera de la UNS (pase de carrera o cursado paralelo), porcentaje de cursado, cantidad de materias aprobadas, cursos de nivelación aprobados, ciudad de procedencia, género, fecha de nacimiento, estado civil, cantidad de hijos, situación laboral, nivel máximo de estudios y situación laboral de padre y madre, otros estudios superiores previos, práctica de deportes en la universidad, acceso a computadora personal, acceso a internet, nivel de idioma inglés, y pases posteriores de carrera.

#### **4.2 Análisis de datos**

El análisis de los datos se llevó adelante en dos etapas. En la primera, de corte descriptivo, se contabilizó la cantidad de casos de abandono, se calcularon las tasas de abandono general y por carrera, y se categorizaron los casos de abandono según avance logrado y según destino institucional (en abandono institucional o cambio de carrera). Posteriormente, se calculó y graficó la proporción de abandono institucional y cambio de carrera para cada nivel de avance, tarea que se repitió para los distintos valores de porcentaje de materias aprobadas.

Para identificar el comportamiento del abandono en relación con el avance logrado en el plan de estudios, se graficaron curvas de supervivencia, tanto en general como para cada carrera, mediante la función *Kaplan-Meier-Fitter*<sup>3</sup> de la librería *lifelines*. La curva se analizó observando su forma, pendiente, puntos de inflexión, valores iniciales, valores finales y discontinuidades, aspectos que además se compararon entre las distintas carreras para detectar potenciales diferencias en el comportamiento del abandono.

---

<sup>3</sup> Método estadístico utilizado para estimar la función de supervivencia, considerando el tiempo/grado de avance hasta que ocurre un evento de interés. Calcula las probabilidades de supervivencia a lo largo de una determinada variable, lo que permite visualizar y comparar las tasas de supervivencia entre diferentes grupos o condiciones.

Posteriormente, en la etapa inferencial, se utilizó la prueba de chi cuadrado<sup>4</sup> para identificar qué variables se encontraban estadísticamente asociadas al abandono, tanto en general como para cada uno de los subgrupos (según carrera, y tipo de abandono). Para esta prueba, se plantearon dos tipos de hipótesis:

- Hipótesis nula ( $H_0$ ), que postula que no hay asociación entre dos variables categóricas.
- Hipótesis alternativa ( $H_1$ ), que contradice la hipótesis nula, postulando que la asociación observada en la muestra no es aleatoria, y refleja una asociación significativa entre las variables estudiadas.

Se definió utilizar una confianza del 95%, por lo cual se considera un p-valor significativo de 0.05.

Descartadas las variables sin asociación con el abandono, en vistas de ponderar la influencia de cada una de las variables sobre el fenómeno en cuestión, se aplicó un análisis de regresión logística<sup>5</sup>. Agrupadas las variables en factores personales, académicos y socioeconómicos, se sumaron los coeficientes de ajuste para ponderar y comparar la influencia de cada factor. Este análisis se repitió para cada tipo de abandono, según destino institucional. Los modelos de ajuste fueron evaluados mediante métricas estadísticas como la precisión, sensibilidad, especificidad y F-score, así como también el análisis de matriz de confusión, curvas de aprendizaje<sup>6</sup> y curva ROC<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Técnica estadística utilizada para evaluar la independencia entre dos variables categóricas en un conjunto de datos. Calcula la discrepancia entre las frecuencias observadas y esperadas en cada categoría, y utiliza la distribución chi cuadrado para evaluar si esta discrepancia es estadísticamente significativa, lo que proporciona información sobre la fuerza y la dirección de la asociación entre las variables.

<sup>5</sup> Técnica estadística utilizada para modelar la relación entre una variable binaria dependiente y una serie de variables independientes, que pueden ser tanto categóricas como continuas. Estima los coeficientes de regresión logística, que representan el cambio en el logaritmo de la razón de *odds* del evento de interés asociado con un cambio unitario en la variable predictor, facilitando la interpretación de cómo las variables independientes afectan la probabilidad de abandono.

<sup>6</sup> Herramienta utilizada para evaluar el desempeño de algoritmos de aprendizaje automático. Muestran la relación entre el rendimiento del modelo y la cantidad de datos de entrenamiento utilizados, lo que permite visualizar cómo mejora o se estabiliza el rendimiento a medida que se aumenta la cantidad de datos, y a su vez identificar sobreajuste y subajuste.

<sup>7</sup> Representación gráfica que permite evaluar y comparar el rendimiento de un clasificador binario en función de su sensibilidad y especificidad. Además, el área bajo la curva ROC (AUC-ROC) proporciona una medida cuantitativa del rendimiento general del clasificador, donde un valor cercano a 1 indica un rendimiento excelente y un valor cercano a 0.5 sugiere un rendimiento similar al azar.

Para llevar a cabo el análisis de datos, se emplearon las librerías *Pandas*, *Matplotlib*, *SeaBorn*, *Numpy*, *SciPy Stats* y *SciKit Learn*, todas integradas en el entorno de programación *Python*, en la plataforma *Google Colab*. La elección de estas herramientas se fundamenta en su capacidad para facilitar la compilación, ordenamiento, limpieza y visualización eficiente de datos, así como en su robustez para realizar análisis estadísticos y modelado predictivo.

Reconociendo la importancia de la ética de la investigación, este estudio se llevó a cabo cumpliendo con los principios éticos académicos fundamentales, incluyendo el respeto por la privacidad y la confidencialidad de la información de los estudiantes. Por ello, en función de proteger la identidad de los participantes, previo al análisis las bases de datos fueron anonimizadas, reemplazando al inicio del análisis su nombre por un índice numérico. Este índice es necesario puesto que los datos provienen de diversos archivos, que requieren ser compilados.

### **4.3 Operativización de variables**

En este estudio se considera como única variable dependiente el abandono estudiantil, que se operativiza de la siguiente manera:

- **Definición teórica:** Se parte de entender el abandono como: “el cese de la relación entre el estudiante y el programa formativo conducente a la obtención de un título de Educación Superior, antes de alcanzar la titulación.” (Alfa-GUIA, 2012, p. 97). Desde esta definición, incluso aquel estudiante que se desvincula de una carrera, pero continúa otra en la misma institución o nivel se considera un caso de abandono. En cuanto a su caracterización, el abandono estudiantil universitario representa un fenómeno multicausal, complejo y dinámico (Munizaga Mellado et. al, 2018).
- **Definición operativa:** se considera un caso de abandono a aquel estudiante que fue dado de baja en el sistema SIU-Guaraní. Esto puede suceder por baja voluntaria, inactividad (2 años sin aprobar exámenes finales, luego de los cuales el estudiante no solicitó reinscripción), o cambio de carrera. En el set de datos adquiere valor 1 si el estudiante abandonó o 0 si no lo hizo.
- **Clasificación:** se trata de una variable cualitativa nominal, puesto que define una categoría, y dicotómica, ya que puede adquirir solamente dos valores y nunca ambos en simultáneo.

Por otra parte, a partir de los datos existentes se definieron diversas variables independientes, que a su vez se agruparon en factores, según la clasificación de Diaz Peralta (2008). Esta información se sintetiza en la Tabla 1:

**Tabla 1**

*Definición operativa de las variables independientes definidas para el estudio.*

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Clasificación</b>
Académico	Estudios universitarios previos	Indica si el estudiante realizó estudios en otra universidad antes de ingresar a una carrera en el Departamento de Física (DF), haya o no finalizado los mismos.	Adquiere valor 1 si el estudiante realizó estudios universitarios previos y 0 si el estudiante no realizó estudios universitarios previos.	Cualitativa nominal dicotómica.
Académico	Nivel de inglés	Indica el nivel de inglés que el estudiante considera que posee.	Puede adquirir cuatro valores: 0 (desconoce), 1 (regular), 2 (bueno) y 3 (muy bueno)	Cuantitativa ordinal discreta.
Académico	Porcentaje de cursado	Indica el porcentaje de materias de las cuales el estudiante aprobó el cursado	Se obtiene dividiendo el total de materias con cursado aprobado sobre la cantidad de materias presentes en el plan de estudios. Adquiere un valor entre 0 y 1.	Cuantitativa continua de razón.
Académico	Escuela técnica	Indica si el estudiante egresó de una escuela con orientación técnica	Adquiere valor 1 si el estudiante egresó de una escuela técnica o 0 si egresó de una escuela con otra orientación.	Cualitativa nominal dicotómica.

Personal	Edad teórica	Indica si el estudiante ingresa a la universidad en la “edad teórica”, que puede ser de 17 o 18 años según la fecha de nacimiento del sujeto. Se añade un año más si egresó en escuela técnica.	Adquiere valor 1 si el estudiante ingresa en la edad teórica y 0 si no lo hace.	Cualitativa nominal dicotómica.
Personal	Estudiante local	Indica si el estudiante proviene o no de la ciudad de Bahía Blanca	Adquiere valor 1 si el estudiante proviene de la ciudad de Bahía Blanca y 0 en su defecto.	Cualitativa nominal dicotómica.
Personal	Género	Indica el género indicado por el estudiante al momento de la inscripción.	Adquiere valor 1 para estudiantes de género femenino y 0 para estudiantes de género masculino. Si bien existe la opción “Otro”, no aparecen casos en la base de datos.	Cualitativa nominal dicotómica.
Personal	Trabaja	Indica si el estudiante trabajaba al menos 10 horas semanales.	Adquiere valor 1 si el estudiante trabajó y 0 en su defecto.	Cualitativa nominal dicotómica.
Personal	Deporte	Indica si el estudiante realizó deportes durante sus estudios.	Adquiere valor 1 si el estudiante realizó deportes durante sus estudios y 0 en su defecto.	Cualitativa nominal dicotómica.
Personal	Pareja	Indica si el estudiante se encuentra en situación de convivencia con una pareja.	Adquiere valor 1 si el estudiante convive con su pareja y 0 si no lo hace.	Cualitativa nominal dicotómica.

Personal	Hijos	Indica si el estudiante tiene uno o más hijos a cargo.	Adquiere valor 1 si el estudiante tiene hijos a cargo y 0 en el caso contrario.	Cualitativa nominal dicotómica.
Socio-económico	Estudios universitarios del padre	Indica si el padre del estudiante alcanzó una titulación de nivel universitario.	Adquiere valor 1 si el padre del estudiante alcanzó un título universitario, o 0 en su defecto.	Cualitativa nominal dicotómica.
Socio-económico	Estudios universitarios de madre	Indica si la madre del estudiante alcanzó una titulación de nivel universitario.	Adquiere valor 1 si la madre del estudiante alcanzó un título universitario, o 0 en su defecto.	Cualitativa nominal dicotómica.
Socio-económico	Acceso a tecnología	Indica si el estudiante poseyó una computadora personal durante sus estudios	Adquiere valor 1 si el estudiante poseyó una computadora personal durante sus estudios y 0 en su defecto	Cualitativa nominal dicotómica.

---

*Nota.* Elaboración propia. Año 2024.

Finalmente, los estudiantes se agruparon para su análisis según las siguientes variables categóricas, tal como se presenta en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Definición operativa de las variables categóricas definidas para el estudio.*

<b>Variable</b>	<b>Definición teórica</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Clasificación</b>
Avance alcanzado al momento de abandono	Se retoma la clasificación propuesta por Castaño et. al (2004), que plantean la categorización del abandono según el avance logrado por el estudiante, en las variantes precoz, temprana, y tardía. Típicamente en cada una de estas tres etapas se asocia el abandono con motivos distintos: mientras que en la etapa precoz aparece el desfasaje entre las expectativas y lo encontrado, junto con el desconocimiento sobre el programa y diversos factores psicosociales; la variante temprana se asocia a dificultades de integración social y académica, y el abandono tardío se vincularía mayormente con factores como el ingreso al mercado laboral o dificultades académicas (Aguilar, 2019).	Considerando que la amplia mayoría de los casos de abandono se producen sobre la primera etapa de cursado, se diferencian cuatro niveles: aquellos estudiantes que no lograron aprobar los cursos de nivelación (1); aquellos que aprobaron solo uno de los dos cursos de nivelación (2); aquellos que aprobaron ambos cursos de nivelación, pero no aprobaron el cursado de ninguna materia (3); y aquellos que aprobaron el cursado de al menos una materia (4).	Cualitativa ordinal, ya que las tres categorías posibles siguen un orden secuencial. Es politómica, ya que puede adquirir cuatro categorías.
Espacio institucional de destino	Castaño et. al (2004) clasifican el abandono según el espacio institucional de destino posterior al abandono de la siguiente manera: interno, cuando se cambia a	Se conoce si el estudiante realizó un cambio de carrera en la UNS o tuvo otro tipo de baja. Sin embargo, para los	Cualitativa nominal. Es dicotómica, ya que puede adquirir

	<p>otro programa en la misma institución; institucional, cuando el estudiante continúa los mismos u otros estudios en otra institución universitaria; y deserción del sistema educativo, cuando no se inserta en el corto plazo en otro programa educativo del nivel superior universitario.</p>	<p>estudiantes que no continuaron en la institución se desconoce si continuaron sus estudios de nivel superior en otra institución. Por ello, se diferencian dos casos: cambio de carrera y abandono institucional.</p>	<p>solamente dos valores y nunca ambos en simultáneo.</p>
Carrera de grado	<p>Propuesta de formación básica en una disciplina o de desarrollo de conocimientos, aptitudes y actitudes, habilidades y métodos de trabajo para el ejercicio de una profesión.</p>	<p>Puede tomar cuatro valores posibles: Licenciatura en Física, Licenciatura en Geofísica, Profesorado en Física o Tecnicatura Universitaria en Óptica (TUO). Para estudiantes inscritos en más de una carrera se seleccionó aquella en la que se realizaron mayores avances.</p>	<p>Cualitativa nominal. Es politómica, ya que puede adquirir solamente uno de cuatro valores posibles.</p>

---

*Nota.* Elaboración propia. Año 2024.

## 5. Resultados

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de métodos estadísticos y de aprendizaje de máquina sobre los datos del sistema de gestión universitario. El capítulo se subdivide en dos partes principales: análisis descriptivo y análisis correlacional. Estas secciones incluyen distintos subapartados, donde se presentan los resultados de cada uno de los análisis realizados.

### 5.1 Análisis descriptivo

#### 5.1.1 Caracterización del estudiantado el Departamento de Física

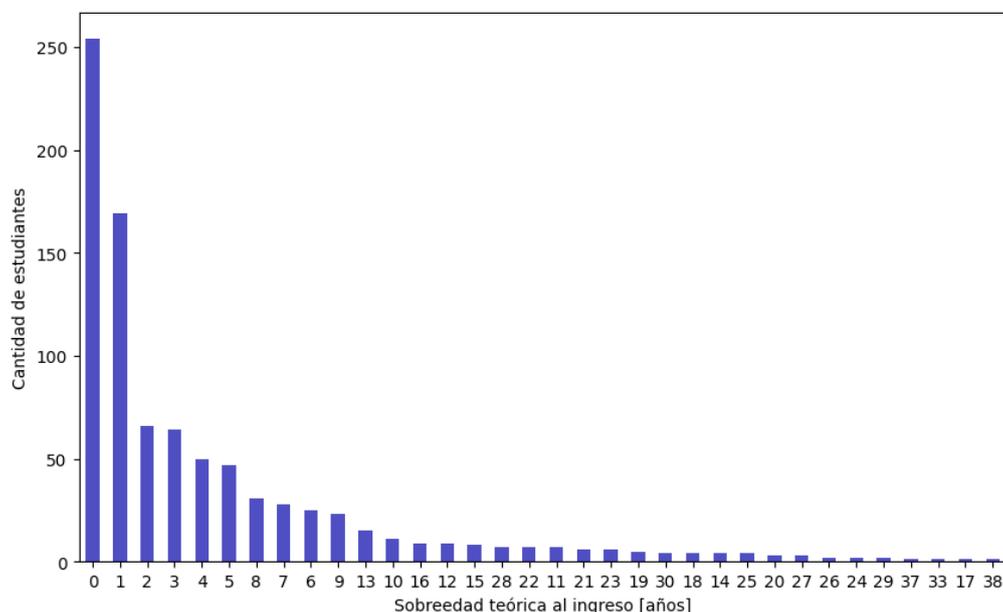
Para caracterizar esta población se utilizaron medias y frecuencias, así como también histogramas y gráficos de barra que permitieron visualizar los datos.

Como se mencionó anteriormente, en este estudio la muestra se compone del total de la población de estudio, que comprende el total de 879 estudiantes que ingresaron a carreras del Departamento de Física entre los años 2004 y 2019. De esta población, el 54% es de **género** masculino y el 46% femenino.

Utilizando la información de la fecha de inscripción y la fecha de nacimiento de cada sujeto, se identificó a aquellos que iniciaron su cursado en la **edad teórica**, grupo que representa el 29% de la población. Luego, el 19% ingresó con 1 año de sobreedad, el 15% con 2 o 3 años de sobreedad, el 11 con 5 o 6, y el 26% restante con una sobreedad de entre 7 y 38 años. Desde un punto de vista general, el 71% de los estudiantes de este período no ingresaron a la carrera en la edad teórica. Esta información puede ser visualizada en la figura 1.

#### Figura 1

*Frecuencia de aparición de cada valor de sobreedad teórica.*



*Nota.* En la primera barra (sobreedad teórica igual a cero) se contabilizan aquellos estudiantes que ingresaron en la edad teórica. Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

Por otra parte, se halló que el 40% de la población de estudio **trabajó** al menos 10 horas semanales durante sus estudios, valor significativamente mayor al 29% que existió en la misma universidad en el año 2022, en base a los datos presentados por Schwindt (2023), en coincidencia con el Anuario 2022 (UNS, 2022). A su vez, al momento de responder la encuesta el 8% se encontraba en situación de convivencia con su **pareja** y el 9% contaba con hijos a cargo. El 87% indicó que cuenta con una **computadora** personal en su domicilio.

Además, se identificó la proporción de estudiantes cuyos progenitores alcanzaron estudios universitarios, a partir de lo cual se halló que en el 53% de los casos la **madre obtuvo una titulación universitaria** y en el 40% el **padre** logró ello. El 11% de los inscriptos egresó de una **escuela técnica**. El 80% de los estudiantes de la muestra ya **vivían en la ciudad de Bahía Blanca** previo a iniciar sus estudios universitarios. Finalmente, el 58% de los estudiantes afirmó que realiza algún tipo de **deporte** con frecuencia semanal o superior, aunque solo el 17% del total lo realiza en el marco de la UNS.

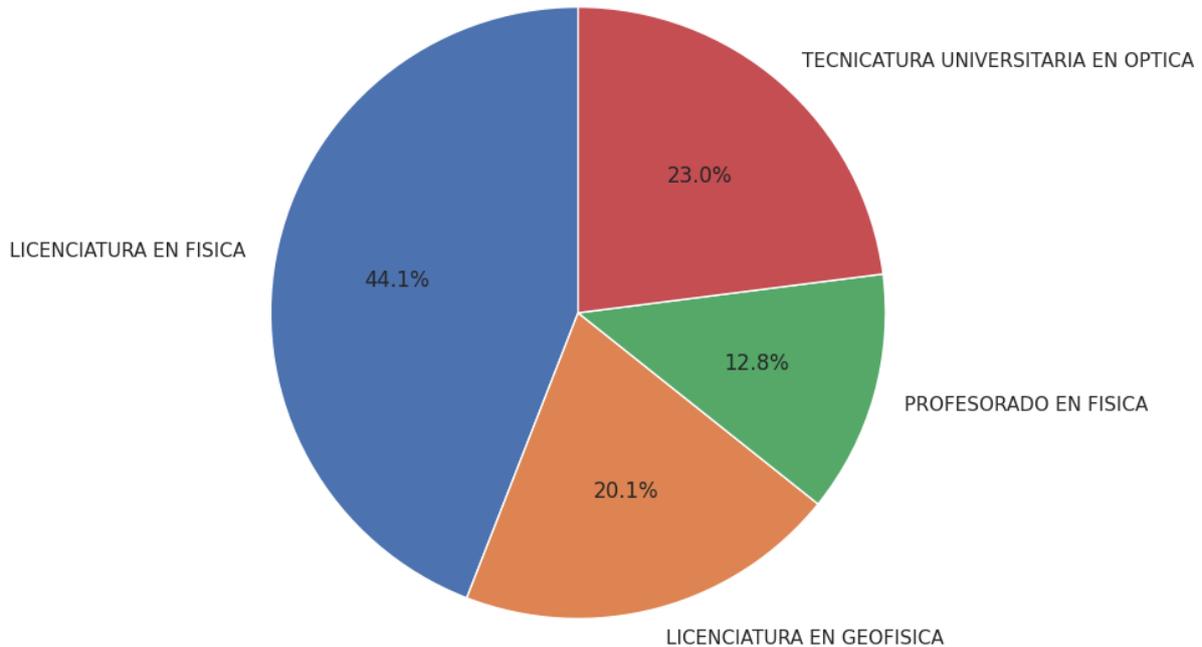
En contraste con la información analizada por Mastache et. al (2014) sobre todos los ingresantes de la cohorte 2005, es posible afirmar que, en términos relativos con el alumnado de toda la universidad, los estudiantes del Departamento de Física inscriptos entre los años 2004 y 2019 se caracterizaron por ingresar menos frecuentemente en su edad teórica (29% vs 58%), provenir de Bahía Blanca (80% vs 50% de la media), trabajar (40% vs 22%) y por tener padre y madre con titulación universitaria (40% vs 16%, y 53% vs 25%, respectivamente).

Por otra parte, compartían similares características en cuanto a género (54% vs 53% de estudiantes de género femenino) y porcentaje de estudiantes en situación de convivencia con pareja (8% vs 5%).

Al contabilizar a los estudiantes de cada carrera dentro del Departamento de Física (figura 2), se halló que el programa más poblado fue la Licenciatura en Física, con el 44% del total, seguida por la Tecnicatura Universitaria en Óptica (23%), Licenciatura en Geofísica (20%) y Profesorado en Física (13%). Cabe mencionar que en el año 2004 el Departamento de Física solamente dictaba la Licenciatura y el Profesorado en Física, abriendo la Licenciatura en Geofísica en el año 2006 y la Tecnicatura Universitaria en Óptica en el año 2015.

## Figura 2

Proporción de cantidad de estudiantes inscritos en cada carrera entre los años 2004 y 2019.

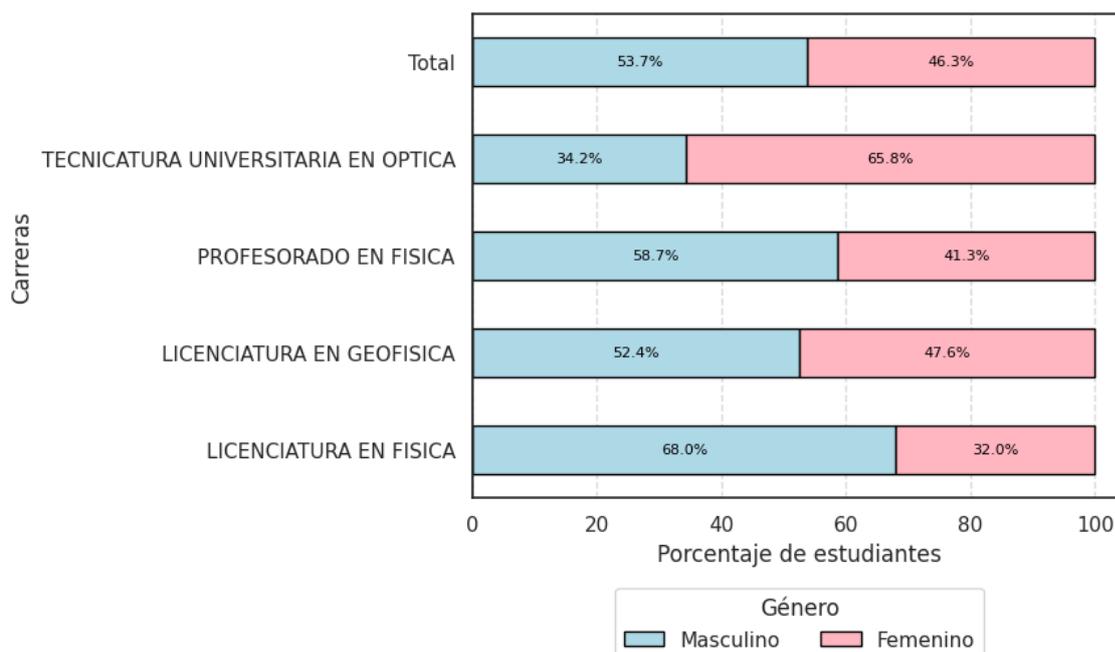


*Nota.* Se excluyeron los estudiantes inscritos en la carrera “Licenciatura en Óptica y Contactología”, puesto que la inscripción a esta carrera inició en el año 2019, por lo que no fueron considerados en el presente estudio. Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

Si bien la mayoría de las variables conserva una distribución similar para cada carrera, al analizar la composición de género (figura 3), es posible apreciar composiciones significativamente diferentes entre las mismas, siendo TUO la única carrera con predominancia femenina (65.8%). En el resto de las carreras se observa una mayor cantidad de estudiantes de género masculino: Licenciatura en Geofísica 52.4%, Profesorado en Física 58.7% y Licenciatura en Física 68%.

**Figura 3**

*Porcentaje de estudiantes de género masculino y femenino en general y para cada una de las carreras del Departamento de Física, entre los años 2004 y 2019.*



*Nota.* No se registran respuestas por fuera de la clasificación binaria de género. Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

### 5.1.2 Cuantificación y caracterización del abandono estudiantil

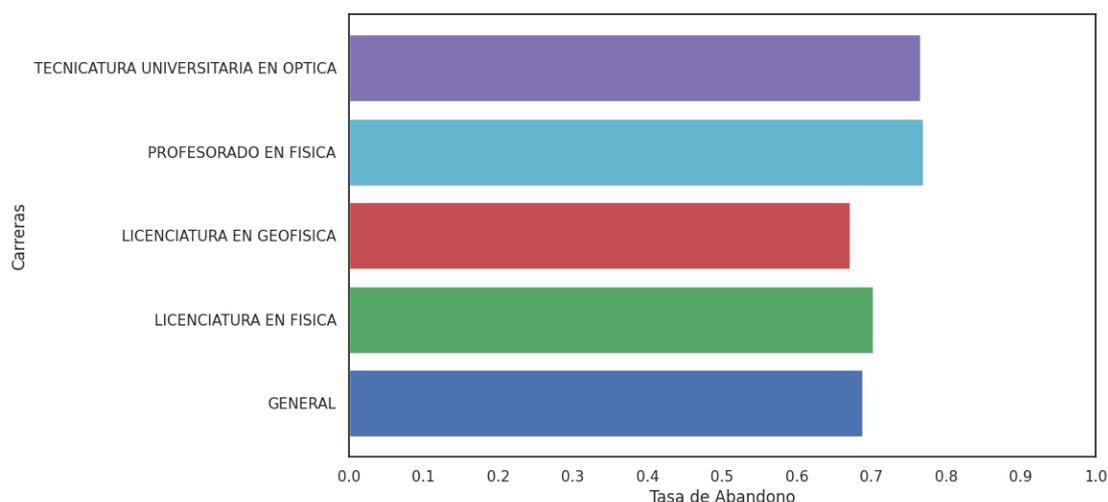
#### 5.1.2.1 Tasa de abandono general y por carrera

En vistas de dimensionar el abandono estudiantil, en primer lugar, se obtuvo la tasa de abandono, dividiendo la cantidad de estudiantes que abandonaron sobre la cantidad de inscriptos en el período establecido.

Considerando que, de la población de 879 estudiantes, abandonaron un total de 604, se halló una **tasa de abandono del 69%**, prácticamente idéntica al 68% hallado por Real y Vico (1999) y más tarde por Ortiz de Guevara et. al (2006) para la Universidad Nacional del Sur, en general. Al calcular la tasa de abandono para cada una de las carreras (figura 4), se halló que los programas del Departamento de Física con mayor abandono fueron el Profesorado en Física (77%) y la Tecnicatura Universitaria en Óptica (76%), seguida de la Licenciatura en Física, con un 70%. Por debajo del valor general (69%) solo apareció la Licenciatura en Geofísica, con un 67%.

#### Figura 4

*Tasa de abandono, tanto en general como para cada carrera del Departamento de Física, entre los años 2004 y 2019*



*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

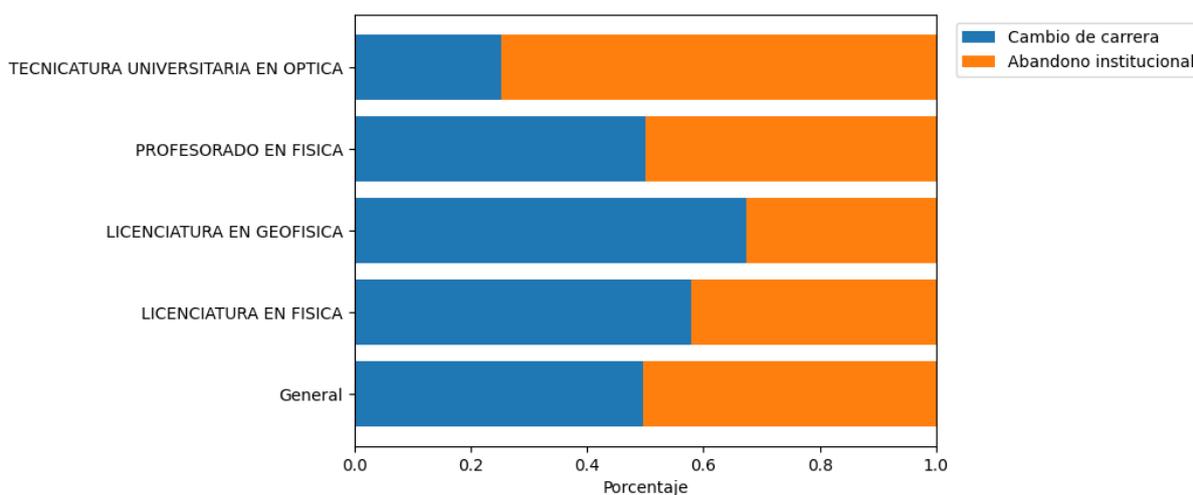
#### 5.1.2.2 Proporción de abandono según destino institucional

Por otra parte, se clasificó los casos de abandono entre abandono institucional y cambio de carrera. De esta manera se halló que ambos fenómenos se producen en la misma proporción: el 50% de los abandonos se debieron a la salida del estudiante de la institución, mientras que, en la otra mitad de los casos, el estudiante se inscribió en otro programa de la misma universidad. Al observar esto al interior de cada una de las carreras del Departamento de Física (figura 5), se detectaron las siguientes diferencias: el cambio de carrera es predominante para los estudiantes que abandonan las carreras de Licenciatura en Geofísica (67%) y la Licenciatura en Física (57%). En el caso del Profesorado en Física, la proporción resultó equitativa (50%), mientras que, en el caso de la Tecnicatura Universitaria en Óptica, solo el 25% de quienes abandonaron su carrera continuaron sus estudios en otro programa de la UNS. Esta variabilidad evidencia la importancia de analizar el abandono de manera particular para cada una de las carreras, puesto que en muchos casos las características del abandono de cada programa distan significativamente de las proporciones obtenidas por la población en general.

Cabe notar que tres de las cuatro carreras mostraron una mayor tasa de cambio de carrera que la media de la universidad (22%) (UNS, 2019), estando solamente la TUO (19%) levemente por debajo. Estos datos resultan de gran interés al considerar la posibilidad de que ambos tipos de abandono estén vinculados a diferentes factores, además de poder variar la gravedad de los efectos que tiene el abandono sobre el sujeto en sus distintas dimensiones.

**Figura 5**

*Proporción de abandono estudiantil, clasificado según espacio institucional de destino en cambio de carrera y abandono institucional.*



*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

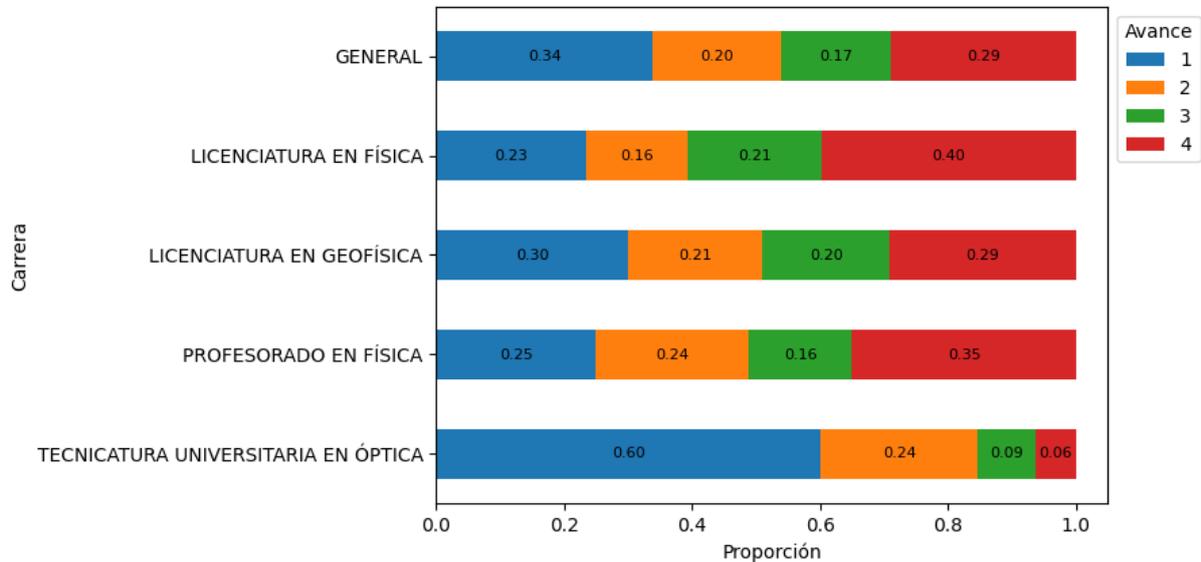
#### **4.1.2.3 Proporción de abandono según grado de avance**

Posteriormente, se analizó la composición del abandono según el grado de avance que alcanzó el estudiante al momento de discontinuar sus estudios, independientemente del destino institucional. Para ello se clasificó a los estudiantes en cuatro niveles de avance: sin ningún curso de nivelación aprobado, con un curso de nivelación aprobado, con ambos cursos de nivelación aprobados, pero sin haber aprobado el cursado de ninguna materia, y con el cursado aprobado de al menos una materia. Luego se calculó, tanto en general como para cada carrera, la proporción de estudiantes que abandonaron en cada uno de estos grados de avance, como el cociente entre la cantidad de estudiantes que abandonaron su carrera en un determinado grado de avance y el número total de casos de abandono de la población.

Los resultados obtenidos se representaron en la figura 6. A modo general, se observó que el 34% de los estudiantes que abandonaron en el período de estudio de esta investigación no había aprobado ninguno de los cursos de nivelación. Por otra parte, el 20% de quienes abandonaron lo hicieron habiendo aprobado solamente uno de los dos cursos de nivelación, y el 17% discontinuó sus estudios habiendo aprobado los cursos, pero sin lograr aprobar el cursado de ninguna materia. Finalmente, el 29% restante abandonó sus estudios habiendo aprobado el cursado de al menos una materia. De esta manera, es posible notar que el abandono estudiantil adquiere una proporción relevante en cada uno de los segmentos establecidos, lo cual respalda la validez y utilidad de esta clasificación.

## Figura 6

*Proporción de casos de abandono, segmentados por grado de avance, en general y agrupados para cada carrera*



*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

Al observar la información segmentada por carrera, fue posible identificar dos casos extremos: por una parte, en la Tecnicatura Universitaria en Óptica, el 60% de quienes no continuaron la carrera no llegó a aprobar ninguno de los cursos de nivelación. En la misma carrera, tan solo el 6% abandonó ya habiendo aprobado el cursado de alguna materia, lo que indica una alta tasa de permanencia de aquellos estudiantes que lograron algún avance en el plan de estudios. En contraste, para el caso de la Licenciatura en Física solo el 23% abandonó sin ningún curso de nivelación aprobado, y el 40% de quienes abandonaron lo hicieron ya habiendo aprobado el cursado de al menos una materia.

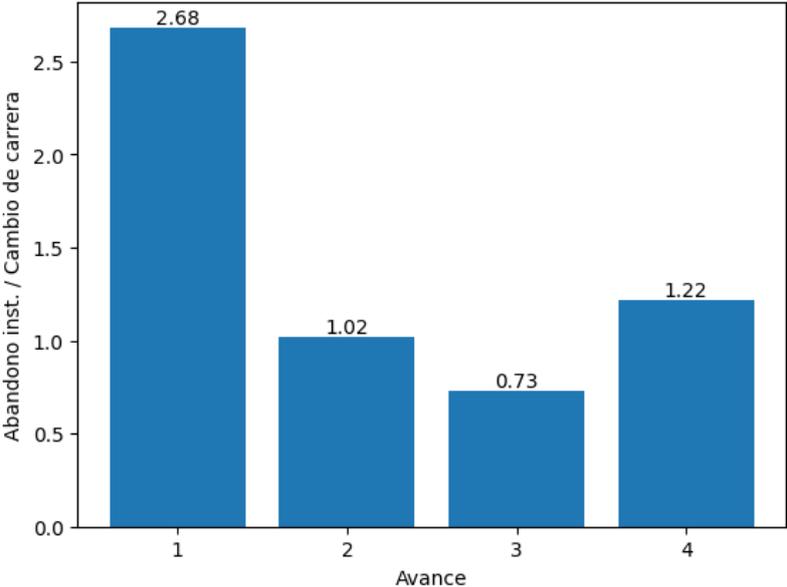
Finalmente, se cruzaron las categorías de grado de avance y tipos de abandono según destino institucional, de manera tal de poder observar en qué instancias se predomina el cambio de carrera y cuales el abandono institucional. Para ello se calculó, para cada grado de avance, el cociente entre la cantidad de casos de abandono institucional y la cantidad de casos de cambio de carrera. Con estos resultados se elaboró la figura 7, en la cual se pueden apreciar diferencias significativas de esta proporción en los distintos grados de avance.

Se halló que para el nivel de avance 1 (sin nivelación aprobada) y el nivel de avance 4 (al menos una materia con cursado aprobado), resultó predominante el abandono institucional, con una

frecuencia 2.7 y 1.2 veces superior al cambio de carrera, respectivamente. En el caso de los estudiantes que aprobaron un solo curso de nivelación (nivel de avance 2), la proporción se tornó prácticamente equitativa. En contrapartida, los estudiantes que aprobaron uno o ambos cursos de nivelación, pero aún no aprobaron el cursado de ninguna asignatura (nivel de avance 3), representaron el único grupo con una menor tasa de cambio de carrera que de abandono institucional, con una proporción de 0.7.

**Figura 7**

*Proporción de abandono institucional y cambio de carrera, para cada grado de avance.*

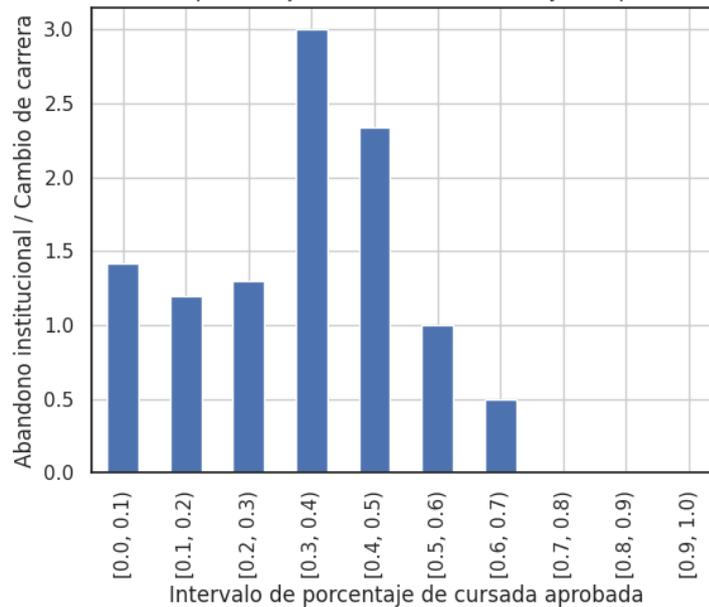


*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

Para identificar con mayor precisión en qué momento de las carreras los estudiantes tienden a abandonar la institución o a cambiar de carrera, se dividió el porcentaje de aprobación del cursado de materias en diez intervalos, para cada uno de los cuales se calculó la proporción de casos de abandono institucional y cambio de carrera. Como se puede apreciar en la figura 8, en el intervalo de 0.3 a 0.5 de avance en la aprobación del cursado de materias se observó una evidente predominancia del abandono institucional, quedando los casos de cambio de carrera concentrados en las zonas iniciales (0 a 0.3) y finales (0.5 a 0.7) del avance en el plan. Se omitió graficar los valores obtenidos de 0.7 en adelante puesto que el número casos de abandono resultó marginal.

**Figura 8**

*Proporción de casos de abandono institucional y cambios de carrera, en función del porcentaje de materias con cursado aprobado*



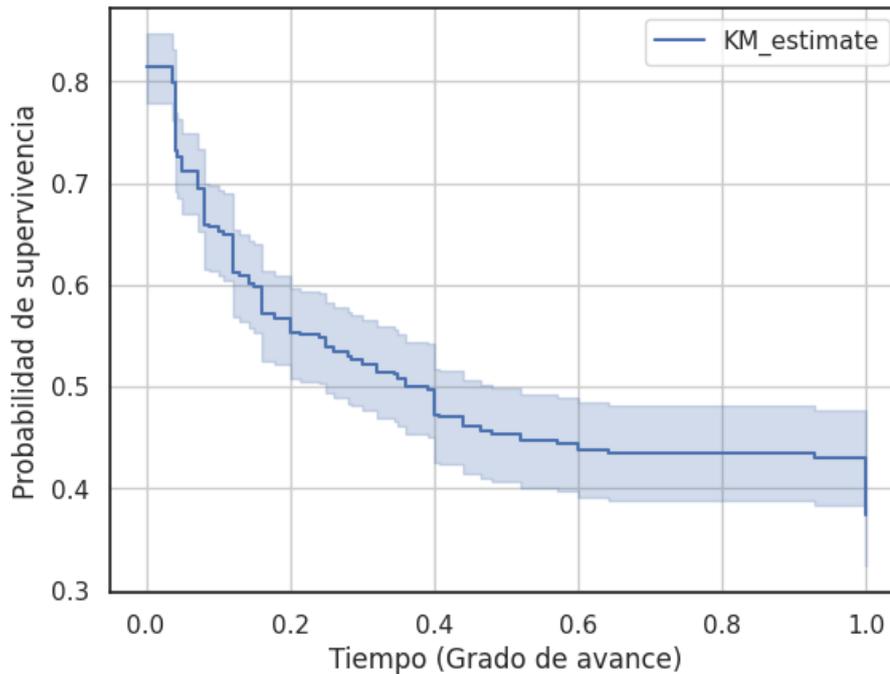
*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

### **5.1.3 Análisis de curvas de supervivencia para el total de la población**

Se utilizó la función *Kaplan-Meier-Fitter*, de la librería *lifelines* para elaborar la curva de supervivencia de la población de estudio, según el porcentaje de cursado. Para ello, se tuvieron en cuenta solo aquellos estudiantes que aprobaron ambos cursos de nivelación. Los resultados se presentan en la figura 9. Considerando que en trabajos anteriores halló que el abandono de corto plazo se explicaba principalmente por dificultades de rendimiento académico (Mora, 2014), observar la pendiente de las curvas de abandono puede resultar de utilidad identificar zonas problemáticas en los planes de estudio.

## Figura 9

*Curva de supervivencia de los estudiantes del Departamento de Física inscritos entre el 2004 y el 2019 que aprobaron ambos cursos de nivelación.*



*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

En la figura 9 se aprecia una curva de supervivencia de tipo 3, tal como se halló en diversos antecedentes (Osorio et. al, 2012; García et. al, 2021; Paucar Amar y Quispe Yma, 2021), que se caracteriza por una tasa de supervivencia que inicialmente disminuye de manera rápida y luego se estabiliza, produciendo una concavidad positiva. Esto implica que el abandono encuentra una mayor concentración en grados de avance inferiores, disminuyendo posteriormente su ocurrencia. No se presentan puntos de inflexión, por lo cual no hay cambios abruptos en la tendencia de supervivencia a lo largo del tiempo.

La curva inicia desde un valor de 0.83, lo que da cuenta de un 17% de estudiantes que aprueban ambos cursos de nivelación pero que abandonan sin haber aprobado el cursado de ninguna materia. A partir de allí, y hasta el 20% de avance la tasa de supervivencia desciende drásticamente hasta llegar al 0.56. En el 20% siguiente (de 20% a 40% de aprobación del cursado de materias) la tasa pasa de 0.56 a 0.45, con un diferencial de 0.11. Finalmente, a partir del 60% de aprobación del cursado de materias, la tasa de supervivencia se mantuvo prácticamente estable.

En suma, esto muestra que para aquellos estudiantes que lograron aprobar ambos cursos de nivelación, el abandono se concentra en las primeras etapas del cursado, y a medida que aprueban una mayor cantidad de materias reducen significativamente su riesgo de abandono, el cual se reduce a valores ínfimos a partir del 60% de materias del plan de estudios con el cursado aprobado.

#### **5.1.4 Curvas de supervivencia según carrera**

Por otra parte, se elaboró también la curva de supervivencia de cada una de las carreras incluidas en este estudio (figura 10). Allí se puede observar que en todos los casos la curva inicia desde valores similares, cercanos al 0.8, que indica similitud en las probabilidades de aprobar al menos una materia cuando ya se aprobaron los cursos de nivelación. Si bien en todos los casos las curvas son de tipo tres sin puntos de inflexión, presentan algunas diferencias en sus características.

El caso más favorable es el de la Tecnicatura Universitaria en Óptica, cuya curva -si bien mostró un valor inicial inferior al del resto de las carreras- expuso una pendiente inicial relativamente pequeña, pasando de 0.78 a 0.62 para el 40% de aprobación. Posterior a ello, la curva mantiene un valor constante hasta el 100% de avance de cursado. En suma, en esta carrera quienes aprobaron la nivelación encontraron grandes probabilidades de concluir su carrera, en particular si alcanzaron el 40% de avance en el cursado, por lo que es posible afirmar que prácticamente la totalidad del abandono en esta carrera se concentró en el primer año del plan de estudios.

En el caso de la Licenciatura en Geofísica, se apreció una disminución inicial del 0.81 al 0.56 en el 40% inicial, para luego mostrar una mayor estabilidad, aunque en este caso conservando cierta tasa de abandono en el resto de avance de cursado.

En el caso de la Licenciatura en Física fue posible dividir la curva de supervivencia en tres secciones. En la primera, de 0 a 20% de cursado, se presentó una importante pendiente negativa, que lleva la probabilidad de supervivencia de 80% a 46%. Posteriormente, del 20 al 60% de avance en cursado, se observa una pendiente menor, pasando de 46 a 36%. A partir de este valor, la probabilidad de supervivencia se mantiene constante. Esto podría evidenciar una particular dificultad para afrontar el primer año del programa, que se mantuvo, aunque en niveles menores durante el 2do y 3er año del plan.

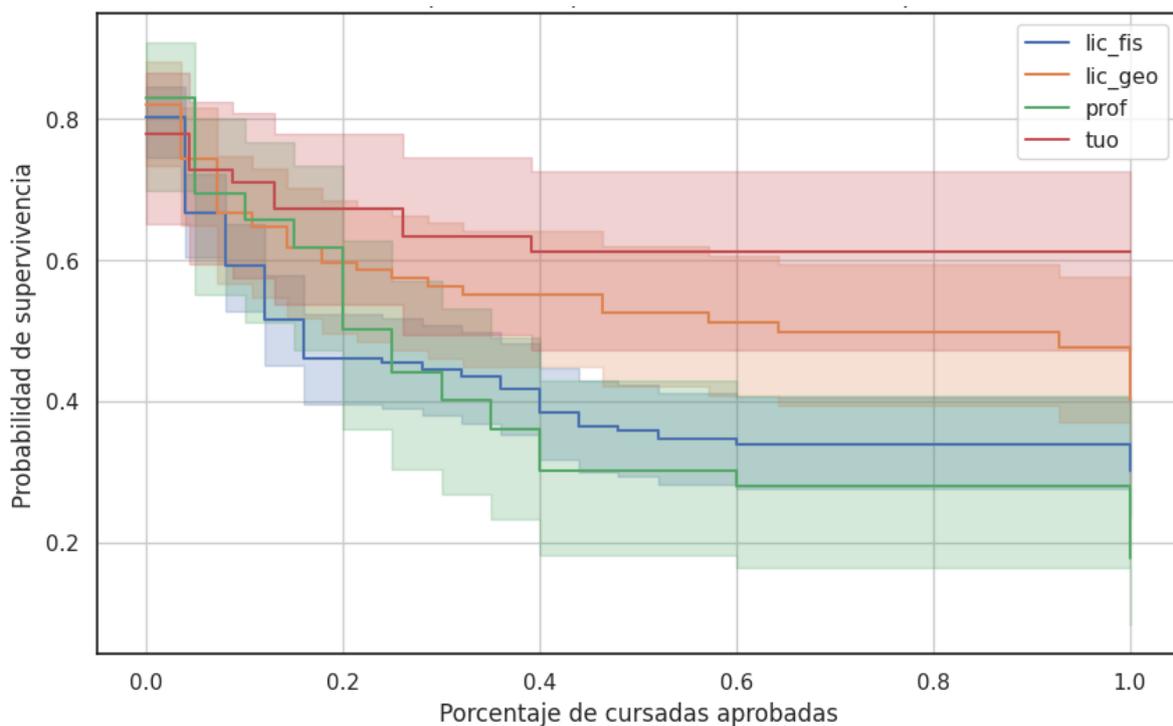
Finalmente, en el caso del Profesorado en Física se observa una drástica pendiente que se sostiene constante hasta el 40% de aprobación del cursado, con una probabilidad de supervivencia que pasa del 83% al 37%. Posterior a ello la probabilidad de supervivencia no

decae de manera significativa. Según estos datos, sería posible hipotetizar la existencia de dificultades académicas a lo largo de los dos primeros años del programa.

Además, en las carreras de Licenciatura en Geofísica, Licenciatura en Física y Profesorado en Física, se observó una disminución en la probabilidad de supervivencia para quienes alcanzan el 100% de aprobación de cursado, que muestra un número significativo de estudiantes que no concluyen su carrera teniendo solamente exámenes finales pendientes.

### Figura 10

*Curvas de supervivencia de cada una de las carreras del Departamento de Física, para los inscriptos entre 2004 y 2019 que aprobaron ambos cursos de nivelación.*



*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

## 5.2 Análisis correlacional

### 5.2.1 Factores asociados al abandono en general

En vistas de identificar qué variables encuentran una asociación estadísticamente significativa con el abandono estudiantil, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado. Para trabajar con un nivel de confianza del 95% se consideró como nivel de significancia un p-valor de 0.05. La variable dependiente en este caso fue el abandono (1 en caso de abandono y 0 en caso de permanencia o graduación), mientras que las variables independientes analizadas fueron: estudios

universitarios previos, estudios universitarios previos en la UNS, porcentaje de cursado, aprobación de curso de nivelación en matemática, aprobación de curso de nivelación en física, ingreso en edad teórica, origen en Bahía Blanca, género, convivencia con pareja, hijos a cargo, trabajo, título universitario de madre, título universitario de padre, realización de deporte, realización de deporte en la UNS, estudios secundarios en escuela técnica y acceso a computadora personal. Los p-valores resultantes de esta prueba se presenta en la tabla 3.

**Tabla 3**

*P-valores obtenidos para cada una de las variables independientes consideradas, mediante la prueba de chi-cuadrado*

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>p-valor</b>
Académico	Porcentaje de cursado	< 0.0000
	Nivel de inglés	< 0.0000
	Escuela técnica	0.0372
	Estudios universitarios previos en la UNS	0.1378
	Estudios universitarios previos	0.9282
Personal	Práctica de deporte	< 0.0000
	Práctica de deporte en la UNS	< 0.0000
	Ingreso en edad teórica	0.0003
	Hijos a cargo	0.2234
	Origen en Bahía Blanca	0.2549
	Convivencia con pareja	0.4829
	Trabajo	0.7039
	Género	0.8647
Socioeconómico	Acceso a computadora personal	< 0.0000
	Padre con estudios universitarios	0.0002
	Madre con estudios universitarios	0.0003
	Beca	0.5843

*Nota.* Se coloreó en verde aquellas filas que mostraron asociación estadísticamente significativa con el abandono ( $p\text{-valor} < 0.05$ ) y en rojo aquellas que no cumplieron esta condición. Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

A partir de lo observado en la tabla 3, se desprende que las variables "Porcentaje de cursado", "Nivelación en Física aprobada", "Nivelación en Matemática aprobada", "Práctica de deporte", "Práctica de deporte en la UNS", "Acceso a computadora personal", "Nivel de inglés", "Padre

con estudios universitarios", "Ingreso en edad teórica" y "Madre con estudios universitarios" se encuentran asociados estadísticamente con el abandono estudiantil en el Departamento de Física. Por otro lado, esta prueba descartó la asociación estadística de las variables: "Estudios universitarios previos en la UNS", "Estudios universitarios previos", "Hijos a cargo", "Origen en Bahía Blanca", "Convivencia con pareja", "Beca", "Trabajo" y "Género". Al tener en cuenta la agrupación por factores, se observa que en cada uno existen al menos tres variables estadísticamente asociadas con el abandono, por lo cual es posible afirmar que el abandono se encuentra asociado a los tres factores considerados.

Luego de descartar las variables sin evidencia de asociación estadística, las variables restantes fueron normalizadas<sup>8</sup>. Posteriormente, se aplicó una regresión logística sobre el conjunto de datos, con la finalidad de modelar la influencia de cada una de estas variables sobre el abandono, utilizando la función *LogisticRegression* de la librería *SciKit Learn*. Por defecto se empleó el 75% de los datos para entrenar el modelo y el 25% restante para su evaluación.

Los coeficientes obtenidos a partir del ajuste por regresión logística se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Coefficientes de ajuste de la regresión logística*

Factor	Variable	Coefficiente	Peso del factor
Académico	Porcentaje de cursado	-2,85	
	Nivel de inglés	-0.64	4.06
	Escuela técnica	-0.57	
Socioeconómico	Acceso a computadora personal	-0.67	
	Madre con estudios universitarios	-0.13	0.83
	Padre con estudios universitarios	-0.03	
Personal	Práctica de deporte	-0.42	
	Práctica de deporte en la UNS	-0.37	0.93
	Ingreso en edad teórica	-0.14	

*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

<sup>8</sup> Proceso de escalar y transformar los datos para que tengan una distribución estándar o predefinida. Este procedimiento es fundamental para asegurar que todas las características (variables) de un conjunto de datos tengan un rango similar y contribuyan de manera equitativa al modelo de aprendizaje.

Se observó que el **ingreso en edad teórica** se vincula de manera positiva con el abandono, lo que indica que aquellos estudiantes que ingresaron de manera posterior a su edad teórica tuvieron mayores probabilidades de permanecer en la carrera.

Por otra parte, el resto de las variables arrojó coeficientes negativos:

- El **avance en el cursado** mostró un coeficiente negativo, lo que indica que, a mayor avance en la carrera, el estudiante presenta menores probabilidades de abandonar la carrera. Su valor indica que representa el principal predictor del riesgo de abandono.
- Aquellos estudiantes que egresaron de una **secundaria con orientación técnica** mostraron una probabilidad significativamente menor de abandonar su carrera.
- La **práctica de deportes** muestra también una asociación con menores probabilidades de abandono. Este efecto resulta aún mayor cuando tal práctica se da en el marco de las actividades ofrecidas por la propia universidad. La influencia de esta variable podría ser explicada a través del modelo de integración de Tinto (1989), según el cual la realización de actividades extracurriculares universitarias resulta un elemento fundamental para la integración social del estudiante, aspecto determinante de la permanencia.
- Los estudiantes que contaron con una **computadora para uso personal** también evidenciaron menores probabilidades de abandono.
- Aquellos estudiantes que afirmaron contar con un **mayor nivel de inglés** abandonaron sus estudios en menor proporción.
- Los **estudios universitarios, tanto del padre como de la madre** del sujeto se asociaron a una menor probabilidad de abandono. Sin embargo, la influencia de los estudios universitarios de la madre presenta un efecto seis veces superior a los estudios universitarios del padre.

Para realizar un análisis factorial de los datos, se sumaron los valores absolutos de los coeficientes de ajuste de las variables implicadas en cada factor (columna “Peso de factor” de la tabla 4). De esta manera, se halló que el factor predominante en vinculación con el abandono es el académico, con un valor de 4.03. El factor personal encontró un peso de 0.93, siendo su incidencia 4.3 veces menor que el factor académico. Finalmente aparece el factor socioeconómico, con un valor de 0.83, por el cual su incidencia fue casi cinco veces menor a la del factor académico.

Finalmente, según la evaluación del modelo (Anexo 1), la regresión logística muestra un rendimiento satisfactorio para modelar el abandono, resultando particularmente eficaz para la

identificación de casos positivos. La potencial mejora del modelo no estaría vinculada al tamaño de la muestra, que parece ser suficiente para un adecuado entrenamiento, sino a la disponibilidad de variables de estudio, evidenciando que aún existe una porción del fenómeno que se encuentra explicada por variables que no forman parte de la base de datos utilizada.

### 5.2.2 Factores asociados al abandono institucional y al cambio de carrera

Los casos de abandono se clasificaron en dos subgrupos según destino institucional: cambio de carrera y abandono institucional. Posteriormente se aplicó, para cada subgrupo, una prueba de Chi-2 de asociación de variables con el abandono. Los p-valores asociados a esta prueba se presentan en la tabla 5.

**Tabla 5.** p-valores resultantes de la prueba de Chi-2 sobre los casos de abandono clasificados según destino institucional.

Variable	Cambio de carrera	Abandono institucional
Porcentaje de cursado	<0.0000	<0.0000
Acceso a computadora personal	0.0021	<0.0000
Práctica de deporte en la UNS	0.0116	<0.0000
Nivel de inglés	0.0197	<0.0000
Práctica de deporte	0.0001	0.0004
Madre con estudios universitarios	0.0409	0.0005
Padre con estudios universitarios	0.0169	0.0006
Ingreso en edad teórica	0.6605	0
Origen en Bahía Blanca	0.2491	0.0114
Estudios universitarios previos en la UNS	0.483	0.0224
Escuela técnica	0.1862	0.0444
Hijos a cargo	1	0.1764
Estudios universitarios previos	0.4394	0.4388
Beca	0.9667	0.6768
Trabajo	0.4135	0.71
Convivencia con pareja	0.1772	0.8611
Género	0.9478	0.8691

*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

Según los resultados obtenidos, considerando un nivel de confianza del 95% (p-valor < 0.05), el cambio de carrera se encuentra estadísticamente asociado a las variables ‘Acceso a computadora personal’, ‘Práctica de deporte’, ‘Práctica de deporte en la UNS’, ‘Nivel de inglés’ y ‘Madre con estudios universitarios’. En el caso de los estudiantes que no continúan estudiando en la UNS (abandono institucional), a las variables anteriormente mencionadas se suman ‘Ingreso en edad teórica’, ‘Madre con estudios universitarios’, ‘Padre con estudios universitarios’, ‘Origen en Bahía Blanca’, ‘Estudios universitarios previos en la UNS’ y ‘Escuela técnica’.

Para identificar la intensidad y el sentido de asociación entre las variables identificadas y el abandono según destino institucional, nuevamente se aplicó una regresión logística para cada caso. Los coeficientes de asociación de cada variable y para cada forma de abandono se presentan en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Coeficientes de regresión logística, para abandono institucional y cambio de carrera.*

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Cambio de carrera</b>	<b>Peso del factor</b>	<b>Abandono institucional</b>	<b>Peso del factor</b>
Académico	Porcentaje de cursado	-1.571		-2.308	
	Nivel de inglés	-1.026		-1.130	
	Estudios universitarios previos en la UNS	-	2.597	0.2620	4.460
	Escuela técnica	-		-0.7597	
Personal	Práctica de deporte en la UNS	-0.3850		-0.3356	
	Práctica de deporte	-0.2590	0.6440	-0.2364	0.7360
	Ingreso en edad teórica	-		-0.1640	
	Origen en Bahía Blanca	-		0.0016	
Socio-económico	Acceso a computadora personal	-1.103		-1.160	
	Madre con estudios universitarios	0.0409	1.103	-0.1106	1.334
	Padre con estudios universitarios	0.0169		-0.0629	

*Nota.* Elaboración propia en base a datos provistos por la Dirección General de Sistemas de la Información en el año 2022.

A partir de los resultados, es posible afirmar que el cambio de carrera se estuvo negativamente asociado al acceso a computadora personal, a la práctica de deportes en general -y en particular en la UNS- y a un mejor nivel de inglés. Por otra parte, las variables anteriores, sumadas a el ingreso en edad teórica y estudios secundarios técnicos se vincularían con un menor riesgo de abandono institucional. Finalmente, aquellos estudiantes que habían desarrollado estudios previos en la UNS mostraron una mayor tendencia a abandonar la casa de estudios.

Por otra parte, cabe mencionar que para el cambio de carrera se descartaron los coeficientes de las variables ‘Padre con estudios universitarios’ y ‘Madre con estudios universitarios’ por hallar en el modelo p-valores mayores a 0.05, lo que indica que en el marco de la regresión logística no resultan variables estadísticamente significativas. Lo mismo sucedió con la variable ‘Origen en Bahía Blanca’ para el abandono institucional.

Los análisis estadísticos desarrollados para evaluar estos modelos (ver Anexo 2) evidencian que las variables consideradas permiten un modelado altamente satisfactorio tanto del riesgo de cambio de carrera como de abandono institucional, con una precisión del 79% para el cambio de carrera y del 83% para el abandono institucional, siendo ambos levemente inferiores al 86% del modelo de abandono en general. El tamaño de ambas muestras resultó suficiente para el entrenamiento de los modelos, los cuales no mostraron evidencias de sobreajuste.

## **6. Discusión y conclusiones**

En vistas de los resultados obtenidos, es posible afirmar que el fenómeno del abandono estudiantil universitario en el Departamento de Física encuentra una tasa del 69%, proporción similar a la media de la Universidad Nacional del Sur (68%) (Real y Vico, 1999; Ortiz de Guevara et. al, 2006). Esta magnitud varía entre las distintas carreras de la unidad académica, siendo el Profesorado en Física (77%) el caso de mayor tasa de abandono y la Licenciatura en Geofísica (67%) la carrera en la que el abandono es menos frecuente.

Al clasificar el abandono según destino institucional, si bien la proporción de cambio de carrera y abandono institucional resulta equitativa en términos generales, varía significativamente entre cada programa académico, mostrando una predominancia del cambio de carrera en la Licenciatura en Geofísica y la Licenciatura en Física, mientras que en la Tecnicatura Universitaria en Óptica prevalece ampliamente el abandono institucional. Esta discrepancia en las tendencias podría evidenciar experiencias estudiantiles disímiles al interior de cada carrera, aspecto que sería interesante abordar en futuros trabajos. Considerando que la media del departamento no resulta representativa de lo hallado para cada carrera, se evidencia la importancia de explorar lo sucedido al interior de cada programa académico en este tipo de estudios, evitando enfoques que solo analicen el fenómeno en el general de la institución.

La clasificación del abandono según grado de avance mostró que prácticamente un tercio de los abandonos se produce sin haber aprobado ningún curso de nivelación. Considerando que la amplia mayoría de los estudios cualitativos sobre el abandono se enfoca en estudiantes con avances parciales en el programa académico, resulta notoria la necesidad de estudiar con un mayor grado de especificidad el caso de aquellos estudiantes que discontinúan sus estudios sin haber superado la etapa nivelatoria. Para esta clasificación se observó una variabilidad aún mayor entre carreras, siendo particularmente llamativo el caso del a Tecnicatura Universitaria en Óptica, en la cual el 60% de quienes abandonó lo hizo sin haber aprobado ningún curso de nivelación, y en donde la cantidad de abandonos para quienes aprobaron el cursado de al menos una materia se reduce al 6% del total.

El cruce de ambas clasificaciones mostró que el abandono institucional predomina para aquellos estudiantes que no aprobaron ningún curso de nivelación y para quienes ya iniciaron su avance en el programa académico, mientras que aquellos estudiantes que aprobaron la nivelación, pero no iniciaron el cursado de las materias serían quienes tienen una mayor tendencia al cambio de carrera. Esto podría indicar que en esta etapa los estudiantes tienen mayores probabilidades cuestionar y reconsiderar su elección educativa, producto de aspectos como descubrimientos

sobre el campo académico y laboral de la carrera elegida, discrepancias entre las expectativas y la realidad encontrada, y la aparición de nuevos intereses laborales y académicos.

Al analizar el abandono de los estudiantes que iniciaron sus trayectorias en el plan de estudios (grado de avance 4), las curvas de supervivencia mostraron que el riesgo de abandono decrece drásticamente a medida que los estudiantes avanzan en el programa académico, siendo que la probabilidad de supervivencia se reduce de un 83% a un 45% del inicio al 40% de avance en la aprobación del cursado, de manera similar a lo obtenido por estudios similares en universidades de Argentina y Latinoamérica (Osorio et. al, 2012; García et. al, 2021; Paucar Amar y Quisme Yma, 2021).

Cualitativamente, las curvas de supervivencia de las distintas carreras presentan un comportamiento similar al caso general. Aunque sería valioso contar con información más precisa de las materias cuyo cursado fue aprobado por cada estudiante, este análisis resulta de gran utilidad para identificar potenciales focos de abandono en los planes de estudio, en vistas de realizar ajustes sobre los mismos y sobre las distintas materias. En este sentido, destaca el caso de la Tecnicatura Universitaria en Óptica, carrera en la cual la probabilidad de supervivencia apenas decrece luego del 17% de avance en la carrera, que representa el 1er cuatrimestre de cursado.

En su etapa correlacional, esta investigación mostró que el abandono se encuentra estadísticamente asociado a variables de corte académicas, socioeconómicas y personales, en consonancia con los trabajos de mayor relevancia en esta tradición académica (Castaño et. al, 2004). Según el modelo de regresión logística ajustado, el factor académico resulta el de mayor relevancia para explicar el abandono, seguido por el factor personal y el socioeconómico. Al analizar la influencia de las variables independientes sobre el abandono, predomina el porcentaje de cursado, seguido del acceso a computadora personal, el nivel de inglés, el estudio en escuela técnica y la práctica de deportes en general y en particular la UNS. Todas las variables asociadas mostraron una vinculación negativa con el abandono, por lo cual ofrecen orientaciones respecto a qué aspectos fortalecen las probabilidades de permanencia de los estudiantes, o bien desalientan que se produzca el abandono. El modelo de regresión logística entrenado mediante aprendizaje de máquina mostró un desempeño altamente satisfactorio, con un 86% de precisión en la capacidad predictiva. Las métricas de evaluación evidenciaron una cantidad adecuada de datos y la inexistencia de sobreajuste.

Al analizar de manera independiente los casos de abandono según destino institucional, las variables asociadas y el peso de los factores mostraron ciertas diferencias entre sí y con el caso general. Para ambos casos, el factor académico es dominante, seguido del socioeconómico y el

personal. Sin embargo, el factor académico tiene una importancia significativamente mayor para el abandono institucional que para el cambio de carrera.

Si bien el rendimiento de ambos ajustes también resultó satisfactorio, en comparación, el modelado para el cambio de carrera presentó una precisión menor. Considerando que no se evidencia sobreajuste ni insuficiencia de la muestra, esto podría indicar que una porción aún significativa del fenómeno se encuentra explicado por variables que no se encuentran presentes en la base de datos.

Por otra parte, también es necesario repasar también ciertas limitaciones con las que cuenta el modelo estadístico utilizado: en primer lugar, aunque se verificó la inexistencia de correlaciones significativas entre las variables independientes, aún podría haber vinculaciones e interacciones complejas entre las mismas que no serían consideradas por el modelo. Por otra parte, tanto la prueba de Chi-2 como la regresión logística solo considera vinculaciones lineales entre las variables de ajuste y el abandono, pudiendo quedar ocultas relaciones con otros comportamientos funcionales.

En líneas generales, la amplia cantidad de información que fue posible obtener a partir de datos ya existentes evidencia la aún poco explorada potencialidad de uso de datos ya existentes, con los que sería posible repetir, profundizar y ampliar estos análisis en todas las unidades académicas de la Universidad Nacional del Sur. En este sentido, el diseño de tableros interactivos y con información actualizada de manera periódica podría facilitar a la gestión de la universidad y de los departamentos la identificación de situaciones que difícilmente podrían advertirse sin estos datos, apoyando el diagnóstico y toma de decisiones basada en evidencia.

Asimismo, en tanto los modelos de ajuste evidenciaron un margen de mejora posible en base a una mayor cantidad de variables, la incorporación de nuevas preguntas en la encuesta anual a estudiantes podría resultar favorable para futuras investigaciones de este tipo. En base a resultados de diversas investigaciones previas, sería interesante contar con datos tales como el ingreso económico familiar y personal (Munizaga Mellado et. al, 2018), la percepción de autoeficacia (Ezcurra, 2022), la satisfacción académica e institucional, y la salud física y mental (Necochea Ocaña et. al, 2017), el grupo étnico de procedencia (Alfa-GUIA, 2012) y la orientación vocacional previa (Erazo Guerra y Rosero Morales, 2021), entre otros.

Finalmente, cabe retomar la posición expresada en el marco teórico de este trabajo, que propone evitar el pensamiento deficitario, para entender el déficit como un emergente situacional. Desde esta perspectiva, las variables que en este trabajo se hallaron vinculadas al abandono no deberían ser entendidas como deficiencias por parte del estudiante, sino como aspectos que representan un posible factor de riesgo en el marco de las formas y prácticas institucionales

vigentes. En este sentido, considerando la significativa tasa de abandono hallada en este estudio y en el general de las universidades de nuestro país, resulta menester mejorar nuestra comprensión respecto a las formas en las que se construyen estos factores de riesgo, a modo tal de ofrecer las orientaciones necesarias para favorecer la permanencia estudiantil universitaria.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, V. B. (2019). *Deserción en el sistema universitario: el caso de la Carrera de Licenciatura en enfermería Escuela Superior de Ciencias de la Salud-UNCPB*. Universidad Nacional de Quilmes
- Alfa-GUIA (2012). Encuesta Internacional sobre el Abandono en la Educación Superior. *Cuestionario On-Line España*.
- Aparicio, M. (2008). Las causas de la deserción en las Universidades Nacionales. *Editorial de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes*. San Juan.
- Arias, V. (2020). *Los factores asociados al abandono estudiantil en el nivel universitario. El caso de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UNS*. Universidad Nacional del Sur
- Binda, N. U., y Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 31(2), 179-187.
- Bourdieu, P., Y Passeron, J. C. (1964). *Les Héritiers. Les étudiants et la culture*. Paris: Minuit.
- Buchbinder, P., y Marquina, M. (2008). *Masividad, heterogeneidad y fragmentación: el sistema universitario argentino: 1983-2007*. Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Cabrera, L., Bethencourt, J. T., Pérez, P. A., y Afonso, M. G. (2006). El problema del abandono de los estudios universitarios. *RELIEVE-Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 12(2).
- Carlino, P. (2007). ¿Qué nos dicen las investigaciones internacionales sobre escritura en la universidad? *Cuadernos de psicopedagogía*, 4, 21-40.
- Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K., Y Vásquez, J. (2004). Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración. *Lecturas de economía*, (60), 39-65.
- Charlot, B., Rochex, J.-Y., Bautier, E. (1992) *Ecole et savoir dans les banlieues... et ailleurs*. Paris: Armand Colin.
- Díaz Peralta, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(2), 65-86.
- Durkheim, E. (1952). *A study in sociology*. London: Routledge y K. Paul.
- Erazo Guerra, X. F., y Rosero Morales, E. D. R. (2021). Orientación vocacional y su influencia en la deserción universitaria. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 591-606.
- Erikson, R., Y Jonsson, J. (1996). Can education be equalized? The case of Sweden. *Boulder, CO: Westview Press, Inc.*

- Ezcurra, A. (2011). *Abandono estudiantil en educación superior. Hipótesis y conceptos*. En Gluz N. (Edit.) *Admisión a la universidad y selectividad social. Cuando la democratización es más que un problema de " ingresos" (pp. 23-62)*. Universidad Nacional de General Sarmiento
- Ezcurra, A. M. (2022). Abandono estudiantil y clase social. Hipótesis diagnósticas y conceptos. *RAES-Revista Argentina de Educación Superior*, (25), 176-194.
- Fernández, T., Trevignani, V., Cardozo, S., Pacífico, A., Marques, A., Kunrath, R., y Da Cunha, P. (2022). *Perfil de ingreso, puntos de bifurcación en la trayectoria y desafiliación en el ingreso a la universidad: un estudio de caso comparado en tres universidades de Argentina, Brasil y Uruguay*. Universidad Nacional del Litoral.
- Gallo, M. E. (2005). Masificación de la educación superior: una reflexión acerca de sus causas y contradicciones. *Faces*, 11(22), 49-64.
- García de Fanelli, A. M. G. (2006). Los contratos-programa en las universidades: Lecciones de la comparación internacional. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 14, 1-26.
- García de Fanelli, A. y Adroque de Deane, C. (2015). Abandono de los estudios universitarios: dimensión, factores asociados y desafíos para la política pública. *Revista Fuentes*
- García Guevara, P. (2021). De la desigualdad a la inclusión universitaria: La agencia de género. *Revista de la educación superior*.
- García, I. P. J., Velásquez, J. V., y Vanegas, M. D. A. (2021). Análisis de los determinantes del abandono estudiantil en el programa tecnología en delineante de arquitectura e ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. *Congresos CLABES*.
- González, L. E., Espinoza, Ó., López, L., Steren, B., Arriaga, J., Y Costa, M. (2013). *Deserción y fracaso académico en la educación superior en América Latina y el Caribe: resultados e implicancias*. En B. Steren, J. Arriaga y M. Costa (coords.), *Una visión integral del abandono*, 21-60.
- Guadagni, A. A., Lasanta, T. I., Y Álvarez, M. C. (2014). Las universidades nacionales deben cuidar mejor sus recursos. *Centro de Estudios de la Educación Argentina*.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., Y Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Holland, J. L. (1966). A psychological classification scheme for vocations and major fields. *Journal of counseling psychology*, 13(3), 278.
- IESALC (2006) Instituto Internacional para la Educación Superior en América y el Caribe. UNESCO. *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-*

2005. *La metamorfosis de la Educación Superior*. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, Venezuela.
- Ley 24.521. Ley de Educación Superior. (1995). Publicada en el Boletín Oficial, 7 de agosto de 1995. Argentina.
- Ley 27.204. Ley de implementación efectiva de la responsabilidad del Estado en el nivel de educación superior (2015). Publicada en el boletín oficial el 11 de noviembre de 2015. Argentina.
- Lopera Oquendo, C. (2008). *Determinantes de la deserción universitaria en la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario*. Universidad del Rosario.
- Mastache, A., Monetti, E. M., Y Aiello, B. (2014). *Trayectorias de Estudiantes Universitarios: Recursos para la enseñanza y la tutoría en la educación superior: horizontes en juego*. Noveduc.
- Mora, L. F. M. (2014). La integración académica de los estudiantes universitarios como factor determinante del abandono de corto plazo. Un análisis en el Sistema de Educación Superior a Distancia del Ecuador. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 173-196.
- Morresi, S. (2014). Acceso y permanencia en la educación superior: Estrategias para su mejoramiento. el caso de la UNS. *Estudios económicos*, 31(62), 87-100.
- Munizaga Mellado, F. R. M., Orellana, M. B. C., y Gabrie, A. J. B. (2018). Retención y abandono estudiantil en la Educación Superior Universitaria en América Latina y el Caribe: Una revisión sistemática. *Education Policy Analysis Archives*, 26, 61-61.
- Necochea Ocaña, Y., Nervi Condori, C., Tuesta Echeandía, V., Olazabal Valera, L., Rodríguez Carrasco, J., Gastelo Dávila, A., y León-Jiménez, F. (2017). Frecuencia y características del abandono estudiantil en una Escuela de Medicina de Lambayeque, 2006-2014. *Revista Médica Herediana*, 28(3), 171-177.
- Ortiz de Guevara, Elena; Cerioni, Liliana L.; Donnini, Nora E. y Morresi, Silvia S. (2006) “Deserción en el ámbito de la UNS. Consideraciones a partir de un análisis empírico”, en Dichiara, Raúl (Comp.) *Documentos seleccionados del Instituto de Economía*. EdiUNS.
- Osorio, A. M., Bolancé, C., y Castillo-Caicedo, M. (2012). Deserción y graduación estudiantil universitaria: una aplicación de los modelos de supervivencia. *Revista iberoamericana de educación superior*, 3(6), 31-57.
- Palomino Quispe, I., Y Ugarte Flores, L. M. (2013). *Deserción universitaria en los estudiantes de la facultad de educación de la UNH*. Universidad Nacional de Huancavelica

- Parrino, M. (2014). Factores intervinientes en el Fenómeno de la Deserción Universitaria. *RAES: Revista Argentina de Educación Superior*, (8), 39-61.
- Paturet, J. (2003). Educabilidad. *Cuestiones pedagógicas. Una enciclopedia histórica. México DF: Siglo XXI*.
- Paucar Amar, J., y Quispe Yma, M. G. (2021). *Análisis de supervivencia: deserción estudiantil en la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Perry, W. G. (1968). Forms of intellectual and ethical development in the college years. *Cambridge, Mass.: Bureau of Study Counsel, Harvard University*.
- Real, L. y Vico, L. (1999) Deserción universitaria en el primer año de carreras vinculadas. Bahía Blanca. *EdiUNS*.
- Santos Sharpe, A. (2016). “Un análisis histórico del abordaje sobre el abandono universitario en Argentina”. En *Anuario de Historia de la Educación*, vol. 17 (2).
- Santos Sharpe, A. y Carli, S. (2016). Estudios globales y locales sobre el abandono de los estudios universitarios: teorías, perspectivas y nuevos abordajes. *Revista Argentina de Educación Superior*.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American economic review*, 51(1).
- Schwindt, Nicolás (2023). *Estudiar y trabajar en la universidad: un análisis de la situación académica y laboral de jóvenes estudiantes de la Universidad Nacional del Sur*. UNS.
- Secretaría de Políticas Universitarias - Argentina. (2021). Síntesis de Información Estadísticas Universitarias. Buenos Aires.
- Sigal, V. (1989). Estudio de la Universidad de Mar del Plata. Sociología de una Universidad Argentina. *UNDMP*.
- Spady, W. G. (1971). Dropouts from higher education: Toward an empirical model. *Interchange*, 2(3), 38-62.
- Tinto, V. (1975). Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of educational research*, 45(1), 89-125.
- Tinto, V. (1989). Definir la deserción: una cuestión de perspectivas. *Revista de Educación Superior*. Distrito Federal, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), vol. XVIII, N.º 3.
- Tinto, V. (1998). Colleges as communities: Taking research on student persistence seriously. *The review of higher education*, 21(2), 167-177.
- Universidad Nacional del Sur (2019). Anuario 2019: Estudiantes Universitarios y Preuniversitarios. UNS.

- Universidad Nacional del Sur (2022). Anuario 2022: Estudiantes Universitarios y Preuniversitarios. UNS.
- Valencia, R. (1997) "Conceptualizing the Notion of Deficit Thinking" en Valencia (ed.) *The Evolution of Deficit Thinking: Educational Thought and Practice. London: The Palmer Press.* 1997.
- Vázquez, A. (2005). *¿Alfabetización en la universidad? Colección de Cuadernillos de actualización para pensar la Enseñanza Universitaria. Año 1, (1).*
- Vico, L. I., Aiello, B. G., Martín, M. J., Mastache, A. V., Monetti, E. M., y Vázquez, A. E. (2021). *¿Cuáles son los factores que favorecen y cuáles los que dificultan la permanencia de los jóvenes en la Universidad Nacional del Sur?* V Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense. Bahía Blanca, Argentina.

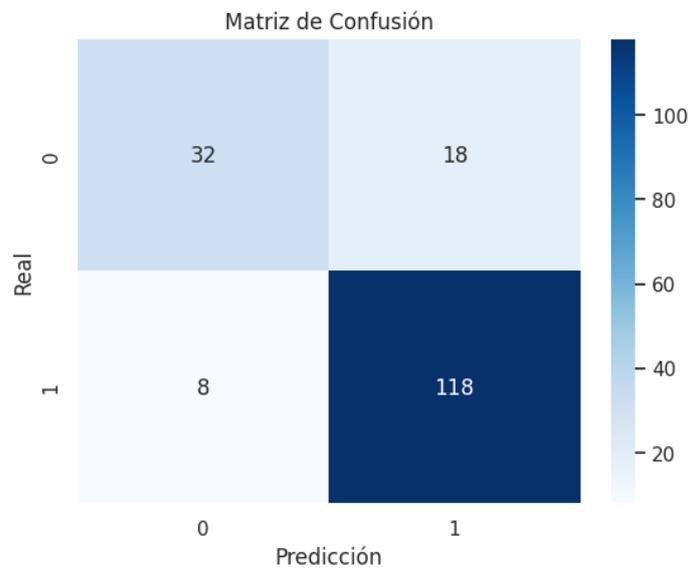
## Anexo 1. Evaluación del modelo de regresión logística para el abandono en general

El modelo de regresión logística aplicado al conjunto de datos muestra un rendimiento satisfactorio en la predicción del abandono estudiantil. A continuación, se presenta un análisis detallado de las métricas y resultados obtenidos:

- **Precisión (*Accuracy*):** La precisión del modelo es del 0.86. Esto significa que el 86% de las predicciones realizadas por el modelo fueron correctas. Sin embargo, la precisión por sí sola no proporciona una imagen completa del rendimiento del modelo, especialmente en presencia de desequilibrios en las clases de interés.
- **Sensibilidad (*Recall*):** La sensibilidad del modelo es del 0.94%. Esto indica que el modelo identificó correctamente el 94% de los casos reales de abandono entre todos los casos de abandono presentes en los datos. Una alta sensibilidad es crucial en este contexto, ya que minimizar la cantidad de casos de abandono no detectados permitiría intervenir tempranamente y ofrecer el apoyo adecuado a los estudiantes en riesgo.
- **Especificidad:** La especificidad del modelo es del 0.66%. Esto significa que el 66% de los casos de no abandono fueron identificados correctamente por el modelo como tales. El desbalance entre los valores de sensibilidad y especificidad podría deberse a un moderado desbalance entre los grupos, puesto que el número de casos de abandono es significativamente superior a la cantidad de estudiantes que permanecieron, por lo cual el modelo podría no tener la misma habilidad para identificar a los sujetos de este último grupo.
- ***F1-score*:** El *F1-score* del modelo es del 90%. Esta métrica es útil para evaluar el rendimiento del modelo en situaciones de desequilibrio entre las clases. Al ser la media armónica de precisión y *recall*, el *F1-score* proporciona una medida equilibrada del rendimiento del modelo y es especialmente relevante cuando las clases están desbalanceadas, como en este caso. El puntaje indica un rendimiento general satisfactorio.
- **Matriz de Confusión:** La matriz de confusión (figura 11) muestra cómo el modelo clasificó las instancias en cada una de las clases. En este caso, se observa que el modelo clasificó correctamente 33 casos de no abandono y 118 casos de abandono. Sin embargo, también clasificó incorrectamente 18 casos de no abandono como abandono y 8 casos de abandono como no abandono. Esta información es crucial para comprender las fortalezas y debilidades del modelo y puede proporcionar ideas sobre áreas de mejora.

**Figura 11.**

*Matriz de confusión obtenida a partir del test de la regresión logística.*

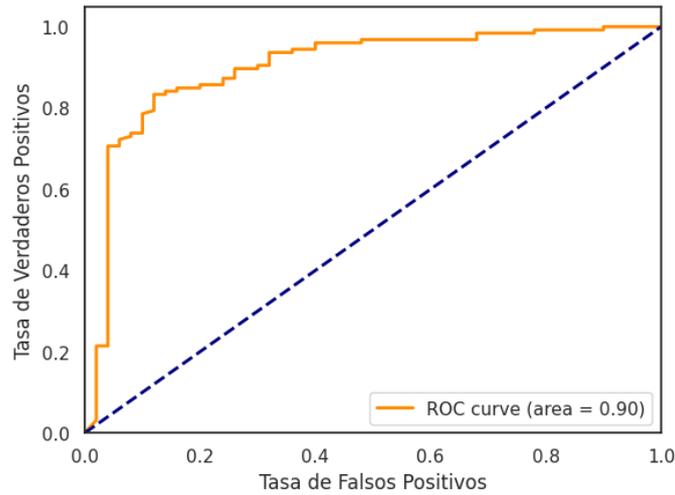


*Nota.* Elaboración propia. Año 2024.

- Curva ROC: la curva (figura 12) muestra un rendimiento satisfactorio en la sección inicial, en la cual se observa una tasa de verdaderos positivos cercana al 85% con una tasa de falsos positivos menor al 20%. Posteriormente, la cantidad de falsos positivos aumenta significativamente sin ofrecer una mejora significativa en la tasa de verdaderos positivos. El área bajo la curva ROC (AUC) del modelo es del 90%. Esta métrica proporciona una medida de la capacidad del modelo para distinguir entre estudiantes que abandonaron y aquellos que continuaron sus estudios: un valor de AUC cercano a 1 indica un rendimiento perfecto, mientras que un valor cercano a 0.5 sugiere un rendimiento similar al azar. En este caso, el AUC indica que el modelo tiene una capacidad satisfactoria para distinguir entre las clases.

**Figura 12**

*Curva ROC del modelo de regresión logística*

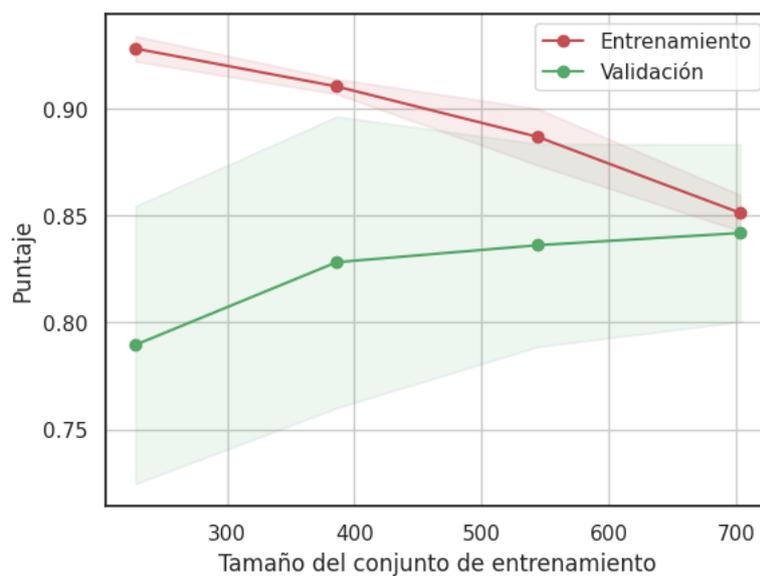


*Nota.* Elaboración propia. Año 2024.

- Curva de aprendizaje: la figura 13 muestra que los puntajes de entrenamiento y de prueba tienden a converger a medida que aumenta el tamaño del conjunto de entrenamiento, lo que indica que el modelo estaría aprendiendo de manera efectiva, sin sobre ajustar ni sub ajustar los datos. Sin embargo, el estancamiento que se observa hacia el final de la curva sugiere que el modelo podría beneficiarse de la incorporación de nuevas variables al conjunto de datos.

**Figura 13**

*Curva de aprendizaje del modelo de regresión logística.*



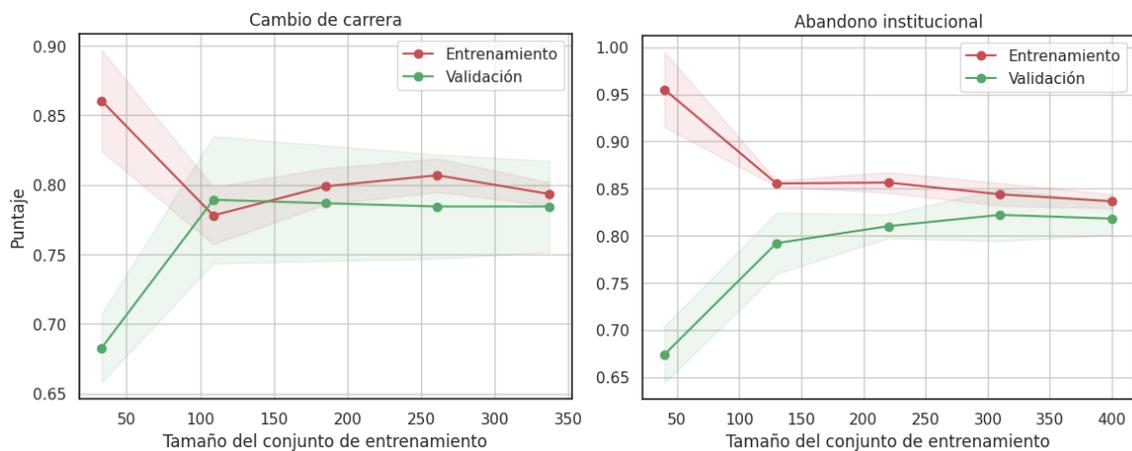
*Nota.* Elaboración propia. Año 2024.

## Anexo 2. Evaluación de los modelos de regresión logística para el cambio de carrera y el abandono institucional

En cuanto a las métricas de rendimiento, se alcanzó una precisión del 79% para el cambio de carrera y del 83% para el abandono institucional, siendo ambos levemente inferiores al 86% del modelo de abandono en general. Las curvas de aprendizaje (figura 14) evidencian comportamientos similares: las curvas muestran una temprana tendencia a converger, posterior a lo cual sus valores se amesetan. Esto resulta un indicador de que el tamaño de la muestra resulta suficiente para un ajuste adecuado, da cuenta de que el modelo y las variables utilizadas serían adecuadas, aunque se conserva un margen de mejora.

**Figura 14**

*Curvas de aprendizaje del modelo de regresión logística, para los casos de abandono clasificados por destino institucional*

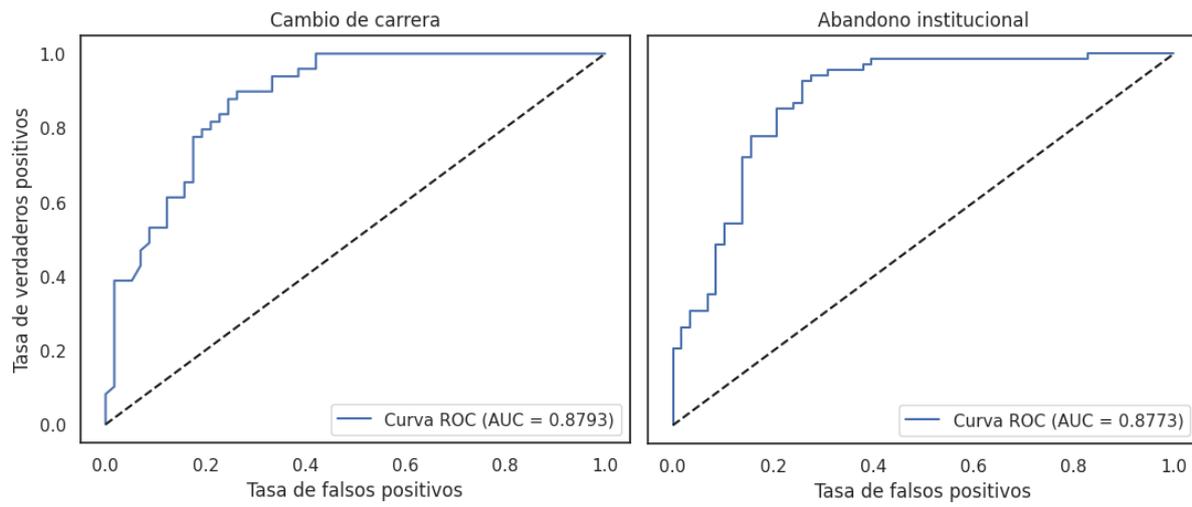


*Nota.* Elaboración propia. Año 2024.

Las curvas ROC de cada modelo (figura 15) muestran rendimientos prácticamente idénticos en ambos casos, con un área bajo la curva de 0.88, apenas inferior al hallado para el caso general.

### Figura 15

Curvas ROC del modelo de regresión logística, para los casos de abandono clasificados por destino institucional.



Nota. Elaboración propia. Año 2024.