

Estudio de deserción y graduación oportuna en estudiantes de la Maestría en Ingeniería Industrial de la UIS

Margareth Johanna Pacheco Cáceres

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Industrial

Director

Javier Eduardo Arias Osorio

Magister en Administración

Tutor(a)

Laura Liceth Pérez Mantilla

Profesional de Calidad de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2023

### **Agradecimientos**

*Agradezco a mi familia por el apoyo recibido durante mi formación, los valores enseñados y la motivación ofrecida que me permitieron confiar en cada una de mis decisiones y construir mi propio camino.*

*A la Universidad Industrial de Santander, docentes y profesionales, en especial de la Escuela de Ingeniería Civil, Bienestar Universitario y la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, quienes impactaron en cada uno de mis ámbitos como persona y profesional.*

*A Cristian Estrada y Sergio Borja, quienes estuvieron presentes en toda la carrera, por su escucha, cariño y apoyo durante todo este proceso.*

*También me agradezco a mí misma, por la perseverancia, el aprendizaje constante y la capacidad de salir de la zona de confort en busca del bienestar propio.*

*Finalmente, a todas aquellas personas que aportaron su conocimiento y orientación en el desarrollo del proyecto.*

**Tabla de contenido**

Introducción .....	13
1. Cumplimiento de los objetivos .....	15
2. Planteamiento del problema.....	16
3. Objetivos .....	20
3.1. Objetivo general.....	20
3.2. Objetivos específicos. ....	20
4. Marco de referencia. ....	21
4.1. Marco de antecedentes.....	21
4.1.1. Antecedentes Nacionales .....	21
4.1.2. Antecedentes Locales.....	23
4.2 Marco teórico.....	24
4.2.1. Conceptos.....	24
4.2.1.1. Deserción. ....	24
4.2.1.2. Graduación.....	27
4.2.2. Técnicas .....	27
4.2.2.1. Revisión de literatura. ....	27
4.2.2.2. El cuestionario. ....	30
4.2.2.3. Análisis de contenido.....	31
4.2.2.4. Análisis de Correspondencia.....	31
5. Metodología .....	33
5.1. Objetivo del estudio .....	33
5.2. Determinación de la población de estudio .....	34
5.3. Tipo de estudio.....	34
5.4. Fuentes de información.....	35

5.4.1. Fuentes primarias .....	35
5.4.2. Fuentes secundarias .....	35
5.5. Fase 1: Metodología de la revisión de literatura.....	36
5.5.1. Planeación.....	37
5.5.1.1. Identificación de la necesidad y propuesta de investigación. ....	37
5.5.1.2. Protocolo de revisión .....	38
5.5.2. Ejecución.....	41
5.5.2.1. Identificación y selección de los documentos.....	41
5.5.2.2. Evaluación de los artículos para la revisión sistemática.....	41
5.5.2.3. Extracción de datos relevantes, análisis y síntesis de datos.....	42
5.5.3. Reporte.....	43
5.6. Fase 2: Técnicas de recolección de datos .....	43
5.6.1. Análisis de contenido.....	43
5.6.1.1. El preanálisis.....	44
5.6.1.2. El aprovechamiento del material. ....	48
5.6.1.3. El tratamiento de los resultados, la inferencia y la interpretación. ....	48
5.6.2. Encuesta .....	48
5.6.2.1. Identificación del problema. ....	49
5.6.2.2. Determinación del diseño de investigación .....	49
5.6.2.3. Diseño del cuestionario.....	50
5.6.2.4. Organización del trabajo de campo.....	52
5.6.2.5. Obtención y tratamiento de los datos.....	53
5.7. Fase 3: Análisis estadístico .....	54
5.8. Fase 4: Elaboración del plan de acción.....	54
6. Resultados de la metodología .....	55

6.1. Bibliometría revisión de literatura .....	55
6.2. Resultados revisión de literatura .....	57
6.2.1. Conceptualización.....	58
6.2.2. Factores.....	59
6.2.2.1. Contexto internacional .....	60
6.2.2.2. Contexto nacional .....	63
6.2.2.3. En estudios de posgrados.....	64
6.2.3. Métodos.....	66
6.2.3.1. Métodos descriptivos o de interdependencia .....	67
6.2.3.2. Métodos explicativos o de dependencia .....	68
6.2.3.3. Instrumentos.....	70
6.2.4. Estrategias .....	72
6.3. Resultado del análisis de contenido .....	76
6.3.1. Deserción y graduación estudiantil en Colombia .....	76
6.3.2. Estrategias y herramientas .....	84
6.3.2.1. Por parte de entidades nacionales. ....	84
6.3.2.2. Por parte de las instituciones de educación superior. ....	88
6.3.3. Contexto de los fenómenos en programas de posgrado.....	94
6.3.3.1. Por parte de la Universidad Industrial de Santander.....	95
6.4. Resultados de la encuesta y base de datos .....	101
6.4.1. De la base de datos de la Maestría en Ingeniería Industrial.....	101
6.4.2. De la encuesta .....	102
6.4.3. Análisis descriptivo.....	102
6.4.3.1. Graduados. ....	102
6.4.3.2. Graduación oportuna.....	110

---

6.4.3.3. Estudiantes con sobrepermanencia.....	113
6.4.3.1. Retirados o condiciones especiales.....	118
6.4.4. Análisis de Correspondencias Simple.....	119
6.4.4.1. Análisis para los graduados.....	120
6.4.4.2. Análisis para los estudiantes.....	131
7. Plan de acción.....	131
7.1. Graduación oportuna.....	131
7.1.1. Acompañamiento del director de tesis.....	132
7.1.2. Del trabajo de investigación.....	135
7.2. Permanencia.....	137
7.2.1. Asesoría psicológica.....	137
7.2.2. Recursos ofrecidos por la universidad y la EEIE.....	140
8. Conclusiones.....	142
9. Recomendaciones.....	145
Referencias bibliográficas.....	148

**Lista de tablas**

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos .....	15
Tabla 2. Metodología del proyecto .....	35
Tabla 3. Metodología de la revisión de literatura .....	37
Tabla 4. Criterios de inclusión, exclusión y calidad de la búsqueda de documentos .....	38
Tabla 5. Palabras clave .....	40
Tabla 6. Ecuación de búsqueda y resultados .....	40
Tabla 7. Documentos resultantes de la ecuación de búsqueda .....	41
Tabla 8. Documentos seleccionados para la revisión .....	42
Tabla 9. Proceso del análisis de contenido .....	44
Tabla 10. Términos utilizados en el análisis de contenido .....	46
Tabla 11. Criterios de inclusión, exclusión y calidad en el análisis de contenido .....	46
Tabla 12. Clasificación de la información del análisis de contenido .....	57
Tabla 13. Recopilación de factores incidentes en la deserción y graduación estudiantil .....	60
Tabla 14. Categorías resultantes del análisis de contenido .....	76
Tabla 15. Indicadores del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030 .....	95
Tabla 16. Identificación del programa Maestría en Ingeniería Industrial .....	99
Tabla 17. Tabla de correspondencias entre la variable razón de iniciar programa y semestre de graduación .....	121
Tabla 18. Resumen del proceso Análisis de Correspondencias Simple .....	122
Tabla 19. Variables relevantes que explican el comportamiento del factor razón de iniciar programa .....	123
Tabla 20. Tabla de correspondencias entre la variable situación laboral y semestre de graduación .....	124

Tabla 21. Variables relevantes que explican el comportamiento del factor situación laboral....	125
Tabla 22. Tabla de correspondencias entre la variable situación laboral y semestre de graduación. .....	125
Tabla 23. Variables relevantes que explican el comportamiento del factor individual .....	126
Tabla 24. Tabla de correspondencias entre la variable factor académico y semestre de graduación.....	127
Tabla 25. Variables relevantes que explican el comportamiento del factor académico .....	128
Tabla 26. Tabla de correspondencias entre la variable factor institucional y semestre de graduación.....	128
Tabla 27. Variables relevantes que explican el comportamiento del factor institucional .....	129
Tabla 28. Tabla de correspondencias entre la variable factor institucional y semestre de graduación.....	130
Tabla 29. Variables relevantes que explican el comportamiento del factor institucional .....	131
Tabla 30. Estrategias relacionadas con el acompañamiento del director de tesis.....	132
Tabla 31. Estrategias relacionadas con el trabajo de investigación .....	135
Tabla 32. Estrategias relacionadas con la salud mental y psicológica de los estudiantes .....	138
Tabla 33. Estrategias relacionadas con los recursos ofrecidos por la EEIE y la universidad.....	140

### Lista de figuras

Figura 1. Categorías para el análisis de deserción y retención .....	26
Figura 2. Etapas de una revisión sistemática .....	28
Figura 3. Proceso de selección de documentos de la revisión de literatura .....	42
Figura 4. Distribución de los documentos por idioma.....	55
Figura 5. Distribución de documentos por año de publicación .....	56
Figura 6. Variables que explican la deserción en las IES en Colombia .....	78
Figura 7. Tasa de deserción por semestre .....	87
Figura 8. Auxiliaturas otorgadas a estudiantes de posgrados desde el 2014 al 2020 .....	97
Figura 9. Recuento de graduados por semestre de duración y por género .....	103
Figura 10. Recuento de graduados y sus semestre de duración en cada cohorte del programa..	104
Figura 11. Recuento de los estudiantes según la cohorte y el semestre actual .....	114
Figura 12. Situación laboral de los estudiantes con sobrepermanencia.....	114
Figura 13. Recuento de las personas retiradas según la cohorte.....	118

### Lista de Apéndices

Ver apéndices adjuntos en la carpeta llamada Apéndices, los cuales pueden ser consultados en la base de datos de la biblioteca UIS.

Apéndice A. Formulario encuesta Maestría Ingeniería Industrial .....	52
Apéndice B. Concurrencia de palabras .....	56
Apéndice C. Factores incidentes de la deserción y graduación .....	59
Apéndice D. Técnicas multivariadas .....	66
Apéndice E. Determinantes de la deserción .....	77
Apéndice F. Estrategias para promover la permanencia.....	90
Apéndice G. Estrategias establecidas en el PEP.....	101
Apéndice H. Definición de las variables.....	102
Apéndice I. Registros ordenados de la encuesta.....	102
Apéndice J. Análisis descriptivo de los resultados de la encuesta.....	104
Apéndice K. Análisis de Correspondencias Simple a graduados .....	123
Apéndice L. Análisis de Correspondencias Simple a estudiantes .....	131

## Resumen

**TÍTULO:** Estudio de deserción y graduación oportuna en los estudiantes de Maestría en Ingeniería Industrial de la UIS \*

**AUTOR:** Margareth Johanna Pacheco Cáceres\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Deserción Estudiantil, Graduación Oportuna, Permanencia, Maestría, Factores Incidentes, Motivaciones, Estrategias De Permanencia, Estadística Descriptiva, Programas De Alta Calidad, Plan De Acción.

**DESCRIPCIÓN:** La Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander con el objetivo de contribuir al plan de mejoramiento de acreditación del programa, ha decidido estudiar los factores que inciden en la extensión del tiempo establecido para graduarse y apreciar la deserción, desde un enfoque de prevención, a través del estudio de los factores que promuevan la permanencia de los estudiantes en el proceso educativo.

Dado lo anterior, el presente documento describe el proceso para entender el contexto de los fenómenos a través de la revisión de literatura y de contenido tanto del contexto nacional como internacional, seguido de la obtención de la perspectiva y sugerencias de los graduados, estudiantes y retirados por medio de instrumentos de recolección de información y la base de datos disponible del programa. A partir de un análisis descriptivo se precisan como factores incidentes destacados, el desarrollo del trabajo de investigación dado su alcance y la gestión del tiempo de cada estudiante en la ejecución de este; la relación con el director del proyecto considerando la frecuencia de los encuentros y la afinidad en los intereses temáticos; el apoyo emocional tanto de los directores, docentes, compañeros y profesionales de la salud mental y los recursos ofrecidos por la universidad. A partir de estos resultados surge el planteamiento de un plan de acción, conclusiones y recomendaciones en aras a proponer estrategias alineadas a las necesidades actuales de los estudiantes futuros del programa.

---

\*Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.  
Director: M.Sc. Javier Eduardo Arias Osorio

### Abstract

**TITLE:** Study of desertion and timely graduation in master students from Industrial Engineering from the UIS \*

**AUTHOR:** Margareth Johanna Pacheco Cáceres\*\*

**KEYWORDS:** Student Desertion, Timely Graduation, Permanence, Master's Degree, Incident Factors, Motivations, Permanence Strategies, Descriptive Statistics, High Quality Programs, Action Plan.

**DESCRIPTION:** The master's degree in industrial engineering from the Industrial University of Santander with the objective of contributing to the accreditation improvement plan of the program has decided to study the factors that affect the length of time established to graduate and appreciate desertion from a prevention approach through the study of factors that promote the permanence of students in the educational process.

Given the above, this document describes the process to understand the context of phenomena through literature and content review from both national and international context, followed by obtaining the perspective and suggestions of the graduates, students and retirees through information collection instruments and the available database of the program. Based on a descriptive analysis, are specified as outstanding incident factors the development of the research work given its scope and the management of each student's time in the execution of this; the relationship with the project director considering the frequency of meetings and affinity in thematic interests; emotional support from directors, teachers, colleagues and mental health professionals and the resources offered by the university. From these results arises the approach of an action plan, conclusions, and recommendations to propose strategies aligned with the current needs of future students of the program.

---

\*Degree Project

\*\*Faculty of Physical-Mechanics Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: M.Sc. Javier Eduardo Arias Osorio

## Introducción

Los diferentes estudios de deserción estudiantil y graduación oportuna nacen del compromiso de las Instituciones de Educación Superior (IES) por realizar un análisis reflexivo y transparente de la realidad de sus programas académicos con el fin de determinar aspectos que apoyen la toma de decisiones para lograr un mejoramiento continuo. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) apoya a las IES con el fomento de la permanencia y graduación estudiantil en términos de lineamientos, estrategias y metodologías de enseñanza y aprendizaje, así como con la capacitación del equipo académico y administrativo (Ministerio de Educación Nacional, 2015b). Dentro de estos lineamientos se encuentra la autoevaluación con fines de acreditación la cual se desarrolla dentro del marco de la acreditación de alta calidad de programas en Colombia, bajo referentes establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), esta tiene como fin emitir un juicio sobre las fortalezas y debilidades identificadas en el programa académico.

Como una respuesta a los resultados de la autoevaluación realizada en el año 2018, el programa de Maestría en Ingeniería Industrial de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) propone un proyecto que permita superar las debilidades encontradas y fortalecer los fenómenos de deserción, permanencia y graduación oportuna de los estudiantes del programa a través de un análisis de factores o condiciones que han influenciado a los estudiantes a permanecer, a retirarse y/o a prolongar sus estudios de posgrado, esto se realizará a través de la recolección de información encontrada en la literatura como artículos, tesis, documentos de instituciones nacionales, incluyendo de la Universidad Industrial de Santander (UIS), así como con la percepción de graduados, estudiantes y retirados. A su vez se contará con el apoyo de herramientas como la encuesta y técnicas de análisis univariado, la categorización de la información y finalmente se propondrán estrategias enmarcadas en un plan de acción, esto para

apoyar el aseguramiento de la calidad en el programa y como contribución a los programas de posgrados en Colombia.

Este estudio está compuesto por el planteamiento del problema, los objetivos junto con su verificación de cumplimiento, seguido del marco de referencias el cual incluye el marco teórico y marco de antecedentes relacionados con la temática, después se expone la metodología planteada para cumplir cada objetivo, seguido de esto se presenta los resultados de la metodología, las estrategias planteadas y finalmente recomendaciones, conclusiones y referencias.

## 1. Cumplimiento de los objetivos

**Tabla 1**

*Cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Cumplimiento
1) Realizar una revisión de literatura sobre los temas de deserción y graduación oportuna en los estudiantes de educación superior.	6.2. Resultados revisión de literatura
2) Entender el contexto del programa Maestría en Ingeniería industrial respecto a la deserción y graduación oportuna de estudiantes a partir de fuentes primarias y secundarias.	6.3. Resultado del análisis de contenido 6.4. Resultados de la encuesta y base de datos
3) Determinar qué factores inciden en las tasas de deserción y graduación oportuna de la Maestría de Ingeniería Industrial a partir del análisis de factores cualitativos y/o cuantitativos.	6.4. Resultados de la encuesta y base de datos
4) Diseñar estrategias y planes de acción que contribuyan a mejorar las tasas de deserción y graduación oportuna del programa.	7. Plan de acción

## 2. Planteamiento del problema

La educación superior es, en síntesis y como dice la Constitución, un servicio público que tiene una función social estratégica y que por tanto debe ser prestado con la mayor calidad posible (Consejo Nacional de Acreditación, s.f.). En el caso de la formación posgradual, es ampliamente reconocido que esta promueve un recurso humano altamente especializado para el avance de la investigación, la innovación y la formación, y constituye un eje central de la actual política de calidad de la educación superior (Ministerio de Educación Nacional, 2009b).

De este modo, se evidencia la necesidad de hacer un seguimiento al proceso de los estudiantes matriculados en posgrados a través de una revisión integral sobre su culminación efectiva, evitando que deserten y que obtengan su graduación en el tiempo estipulado en el programa. Los retiros de un programa y la sobrepermanencia tiene implicaciones que pueden ser analizadas desde el punto de vista económico y social, y se refleja en la pérdida de recursos públicos y privados invertidos en un proceso que no culminó con éxito o en un tiempo extendido (MEN, 2009); asimismo la deserción se refleja en la pérdida de uno de los pasos del proyecto de vida de los estudiantes que apostaron por un programa posgradual.

Para llevar a cabo una intervención idónea sobre estos fenómenos, es elemental estudiar la deserción y graduación oportuna desde diferentes perspectivas como lo es desde el programa académico, docentes y sobre todo el estudiante, ya que al poseer análisis diversos se podrá identificar con mayor precisión y pertinencia los factores que son decisivos para el abandono de los estudios y sobre los cuales se puede intervenir para lograr un cambio positivo y eficiente en la aplicación de recursos.

El Sistema Nacional de Acreditación en Colombia es un instrumento de fomento de la calidad de la educación superior, para garantizar la calidad de la educación y el cumplimiento de sus fines (CNA, s.f.). Este modelo está organizado por etapas, en donde la autoevaluación es aquella que tendrá mayor relevancia en el presente trabajo. La autoevaluación con fines de acreditación se lleva a cabo internamente por cada institución o programa académico y se encuentra basada en el modelo de acreditación establecido por el Consejo Nacional de Acreditación. Se espera que los resultados de esta sirvan no sólo a los fines de la acreditación, sino primordialmente a la formulación e implementación de acciones para mejorar la calidad de los programas académicos. En el informe final de la autoevaluación se establecen las debilidades y fortalezas en cada aspecto del programa, así como propuestas de mejoramiento.

La Maestría en Ingeniería Industrial es un programa adscrito a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander. Esta presenta la actualización del Proyecto Educativo del Programa (PEP) y la modificación del plan de estudios y cupos, asimismo, el programa realizó el proceso de renovación del registro calificado mediante la Resolución No 09530 del 2 de julio del 2015 del MEN. El programa ha funcionado desde su creación en el 2009 de manera continua, graduando a 64 magísteres, los cuales corresponden a 11 cohortes anuales (Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2018b). La autoevaluación con fines de acreditación del programa Maestría en Ingeniería Industrial se realizó para el periodo 2012-I al 2018-I, en la cual entre los factores que se estudian se encuentra el “Factor Estudiantes”, en el que se define como uno de los elementos fundamentales asociados a la calidad de las maestrías y los doctorados, la calidad de los estudiantes admitidos, su dedicación al programa, su inmersión en investigación y su productividad académica y científica (MEN, 2009).

Hay tres momentos importantes para evaluar la calidad de los estudiantes de un programa de posgrado: (a) las características del estudiante en el momento de su ingreso; (b) el proceso y desempeño durante la realización de la maestría o del doctorado, desde el punto de vista académico-científico y de su productividad científica (publicaciones realizadas por los estudiantes); y (c) características de los graduados en términos del tiempo que se requiere para la graduación (MEN, 2009). Para el aseguramiento de la calidad en programas de posgrado en Colombia, según MEN (2009), existen dos niveles que exigen a los mencionados programas disponer de cifras actualizadas de deserción, permanencia y graduación; en primer lugar, el Decreto 1001 del 2006 para fines del Registro Calificado de Maestrías y Doctorados, el cual requiere estos indicadores para la renovación, y el segundo, en el cual se enfoca la problemática, relacionado con las condiciones que se solicita para la acreditación de programas de alta calidad de los programas de maestría y doctorado.

Para evaluar el desempeño durante la realización de la Maestría de Ingeniería Industrial se hace uso de la tasa de deserción de los estudiantes del posgrado junto con las estrategias que aplica el programa para su disminución. Al mismo tiempo, con el indicador “Tiempo de duración promedio del estudiante para la obtención del grado” se busca plantear estrategias para evitar la prolongación en el tiempo que requiere obtener el título e impulsar una graduación oportuna.

En la actualidad el programa de Maestría en Ingeniería Industrial presenta acreditación de alta calidad a través de la Resolución N°016769 del 8 de septiembre del 2021 del MEN. Para lograr esto se tomó en cuenta los resultados y recomendaciones de la autoevaluación, en donde sugieren como aspecto susceptible de mejora, la tasa de graduación oportuna, dado que el trabajo de investigación aprobado en el tiempo establecido en el PEP es logrado por solo el 19% de los estudiantes. Además, refleja que la tasa de deserción por cohorte en el programa durante el periodo

2012-1 al 2018-1, es de 14.6% en promedio, dentro del cual un 5.3% se debe a motivos académicos, en especial el de vencimiento de términos, y en un 9.3% se desconocen las razones del retiro, siendo un reto para el programa conocer el 100% de las causas de la deserción.

Adicionalmente, la autoevaluación indica que la demora para graduación obedece a la extensión de los tiempos previstos para el desarrollo del trabajo de investigación, a pesar de que el tiempo dedicado a las asignaturas es el adecuado, en consecuencia, es necesario definir nuevas estrategias, incrementar la efectividad de las existentes, establecer mecanismos para realizar una programación adecuada de las actividades para el desarrollo de su trabajo de investigación y procurar que los estudiantes dediquen el tiempo suficiente a las actividades propias de su quehacer académico para lograr la graduación de los estudiantes en el tiempo establecido en el PEP (Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2018b).

En tal sentido, el programa de Maestría en Ingeniería Industrial de la EEIE propone en el plan de mejoramiento de acreditación un proyecto que permita superar las debilidades mencionadas anteriormente, con el objetivo de mejorar los indicadores de deserción, permanencia y graduación oportuna de los estudiantes del programa a través de un estudio en mayor cobertura de cohortes acerca del comportamiento de estos fenómenos desde el año de su creación en el 2009 es decir, desde la cohorte 1 hasta la cohorte 13, en el que se incluya los factores o condiciones que han influenciado a los estudiantes a retirarse, a mantenerse en el programa y/o a prolongar sus estudios de posgrado, para a partir de esto diseñar estrategias dentro de un plan de acción que permitan mejorar estas problemáticas y por ende garantizar a los próximos estudiantes del programa su proceso de formación con las condiciones adecuadas.

### 3. Objetivos

#### 3.1. Objetivo general

Determinar los factores que inciden en las tasas de deserción y graduación oportuna de los estudiantes de la Maestría en Ingeniería Industrial de la UIS, con el fin de formular estrategias y planes de acción que contribuyan al mejoramiento del programa en estos aspectos.

#### 3.2. Objetivos específicos.

- 1) Realizar una revisión de literatura sobre los temas de deserción y graduación oportuna en los estudiantes de educación superior.
- 2) Entender el contexto del programa Maestría en Ingeniería industrial respecto a la deserción y graduación oportuna de estudiantes a partir de fuentes primarias y secundarias.
- 3) Determinar qué factores inciden en las tasas de deserción y graduación oportuna de la Maestría de Ingeniería Industrial a partir del análisis de factores cualitativos y/o cuantitativos.
- 4) Diseñar estrategias y planes de acción que contribuyan a mejorar las tasas de deserción y graduación oportuna del programa.

#### **4. Marco de referencia.**

##### **4.1. Marco de antecedentes.**

###### ***4.1.1. Antecedentes Nacionales***

Tesis de maestría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia del año 2018 redactada por Julio Ignacio García Sampedro, en donde buscaba determinar, calcular y analizar los principales indicadores de deserción y permanencia o vinculación en el programa de Maestría en Administración de las Organizaciones (MAO). Para el cálculo de los indicadores el autor hizo uso de la información gestionada por la universidad, comenzando el proceso con la determinación del estado en el que se encontraba cada persona, en donde a partir del marco conceptual este podría ser graduado, estudiante o desertor. Utilizando la cantidad de matriculados y desertores se halló el porcentaje de deserción para la cohorte analizada en un periodo de tiempo determinado. Para el procesamiento de la información y la realización de los cálculos se utilizaron dos programas informáticos principalmente, la base de datos de Microsoft Access 2007 y el paquete estadístico Minitab en su versión 15. Según los resultados obtenidos en el análisis de deserción del programa, se concluyó que es importante aclarar la metodología utilizada para analizar estos indicadores ya que en otros estudios hacen uso de diferentes periodos de observación de la deserción, por lo que se dificulta la comparación con programas de otras universidades. Este proyecto es un referente en la manera de calcular los indicadores de deserción, así como para comparar los resultados obtenidos con el trabajo a realizar.

Siguiendo lo anterior, Adriana Marcela Martínez de la Universidad Piloto de Colombia, en su trabajo de especialización en docencia universitaria denominado “Deserción universitaria en posgrados: un caso de estudio de la maestría en diseño urbano de una universidad pública de

Bogotá”, buscaba determinar los factores que inciden en la deserción de la maestría en diseño urbano relacionados con el currículo del programa. En esta plantea un diseño metodológico etnográfico y fenomenológico utilizando técnicas de recolección de información e instrumentos como el análisis documental y la entrevista semiestructurada, en donde expresa que la estructura de la investigación puede ser replicable para contribuir al proceso de autoevaluación de los programas y al fomento de la permanencia y el grado satisfactorio de los estudiantes. A su vez, el trabajo ofrece información en lo que respecta a la bibliografía utilizada compuesta por autores considerados clave en los conceptos abordados en este proyecto como Vincent Tinto y Erika Himmel.

En el año 2019 en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Johanna Hurtado Beltrán y María Portillo Sánchez, desarrollaron el trabajo de investigación denominado “Identificación de variables que influyen en la vinculación y graduación de los estudiantes de posgrado en una Institución de Educación Superior (IES) mediante un modelo basado en datos” en donde buscaban identificar estas variables a partir de la experiencia que vive una persona desde que está interesada hasta que se convierte en graduada, aplicando un modelo de regresión logística binaria. El estudio incluye dentro de su metodología las siguientes fases: el establecimiento de un marco de referencia, planteamiento del modelo, aplicación y corrección del modelo, análisis de resultados y formulación de recomendaciones y pasos a seguir. Dentro de las variables encontradas se evidencia que la distancia desde el lugar de residencia a la sede de la universidad representa un factor clave en el porcentaje de graduación de un estudiante matriculado en un programa de posgrado. Se consideran algunas fases del estudio, así como el factor más influyente obtenido en los resultados como referente para el desarrollo metodológico del presente proyecto.

#### ***4.1.2. Antecedentes Locales***

En la Universidad Industrial de Santander, se han realizado estudios de deserción en su mayoría por las facultades de los programas de pregrado, en donde buscan determinar los factores que motivan a los estudiantes a no terminar su carrera y a su vez analizar si las estrategias adoptadas por la universidad son suficientes. En lo que respecta a estudios a nivel de posgrado, no se ha encontrado mayor información hasta el momento de la búsqueda.

En la monografía para especialización en Gestión Pública realizada en el 2015 por Laura Silva Ardila y Yury López Díaz, denominada “Análisis de la deserción en la educación superior: un acercamiento desde la Universidad Industrial de Santander” buscaban determinar los factores que inciden en la deserción de los estudiantes de pregrado de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la efectividad de las acciones afirmativas implementadas por la institución para contrarrestar esta problemática. La metodología consiste en caracterizar el concepto de deserción en Colombia durante los últimos años, realizando un estudio descriptivo en el contexto de la UIS, así como las estrategias que han implementado para mejorar estos niveles. Se demostró que las acciones afirmativas que ha implementado la universidad, como las auxilias, sí tienen un efecto positivo en las facultades logrando bajos índices de deserción en estas. El proyecto es un referente de los conceptos abordados, como deserción y sobrepermanencia, a partir de teorías de diferentes autores, así como de Instituciones como el Ministerio de Educación Nacional.

En el año 2019, Oscar Espinosa Husbands desarrolló el “Estudio de seguimiento a graduados del programa académico de Química de la UIS” cuyo objetivo es analizar la calidad y pertinencia del programa con base en la percepción de los graduados. En el mismo año, Carlos Calderón Calderón y Pedro Camacho Gómez realizaron el “Estudio de seguimiento a graduados del programa Artes Plásticas de la UIS” mediante técnicas estadísticas univariadas y multivariadas

que contribuyen al proceso de acreditación de alta calidad. Los dos proyectos coinciden en el desarrollo metodológico, en donde se basan en el Manual de Instrumentos y Recomendaciones sobre el seguimiento de egresados elaborado por la red Gradua2, así como la adaptación de la herramienta suministrada por el OLE (Observatorio Laboral de Egresados). Esta metodología permite recolectar información primaria y secundaria necesaria para caracterizar el perfil de los graduados y descubrir posibles patrones. Como resultado, ambos estudios desarrollaron un marco de trabajo (framework) para futuros seguimientos a graduados del programa, en dónde al aplicar la herramienta, adaptada al caso de estudio, se puedan identificar los factores que inciden en la satisfacción del programa, como un posgrado, desde la perspectiva de los graduados y por ende tomar decisiones encaminadas a la mejora, en este caso, de los indicadores de deserción y graduación oportuna.

## **4.2 Marco teórico.**

Se dará un acercamiento de perspectivas de los autores más relevantes relacionados con los conceptos, herramientas, métodos o técnicas utilizadas o encontradas para abordar la temática de deserción y graduación oportuna en el desarrollo del presente proyecto.

### **4.2.1. Conceptos**

**4.2.1.1. Deserción.** La definición de deserción puede variar de acuerdo con el contexto y las partes interesadas, en relación con el tipo de abandono de la educación superior. La deserción se refiere al abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título, considerando un tiempo suficientemente largo como para descartar la posibilidad de reincorporación (Himmel, 2002).

Para Tinto (1989) se puede abordar el concepto desde una mirada individual, refiriéndose a los estudiantes que adoptan estos comportamientos, desde el punto de vista institucional y desde la perspectiva estatal o nacional.

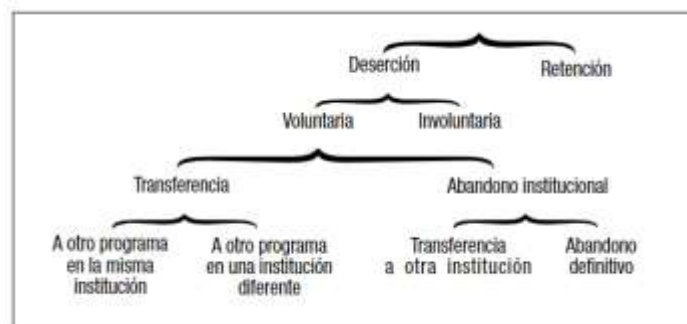
La deserción con carácter individual define el abandono no como un fracaso en completar un programa de estudios sino como un paso positivo hacia la consecución de una meta, debido a la gran diversidad de fines y proyectos que caracteriza las intenciones de los estudiantes, puede suceder que estos no se identifiquen con la institución o programa al que ingresan y sus metas cambien durante esta trayectoria académica (Tinto, 1989).

Para las instituciones este abandono representa un fracaso para alcanzar una meta deseada, en donde el estudiante no responde a las exigencias requeridas para completar un programa académico. Todos los sujetos que abandonan una IES pueden, teniendo en cuenta las razones alegadas para hacerlo, ser clasificados como desertores (Tinto, 1989).

En muchos casos, el abandono del programa académico por parte de un estudiante se realiza para dar un salto a otra carrera o a otra universidad, como un pasaje al no poder ingresar el deseo inicial, por lo que según Tinto (1989), desde una perspectiva nacional solo aquellas formas de abandono universitario que significan a la vez el abandono de todo el sistema formal de educación superior son probablemente consideradas como deserciones. Esto puede implicar abandono de una carrera e ingreso a una diferente sea por transferencia o por reingreso, a la vez el abandono puede significar transferencia a otra institución o el abandono definitivo de la educación superior como se observa en la Figura 1 (Himmel, 2002).

**Figura 1**

*Categorías para el análisis de deserción y retención*



Nota: Figura tomada de Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior (Himmel, 2002).

En el Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior (SPADIES) se definen algunos conceptos clave relacionados con la educación superior y el fenómeno en estudio. La deserción según SPADIES (s. f.), es el estado de un estudiante que de manera voluntaria o forzosa no registra matrícula por dos o más períodos académicos consecutivos del programa en el que se matriculó; y no se encuentra como graduado, o retirado por motivos disciplinarios. La deserción es el resultado del efecto de diferentes factores como individuales, académicos, institucionales, y socioeconómicos. En este también se define desertor del programa, de la IES y del sistema

Se entiende como desertor del Programa la definición dada por el SPADIES, como desertor de la IES aquel estudiante que no se matricula en una IES durante dos o más períodos académicos consecutivos y no se encuentra como graduado o retirado por motivos disciplinarios; y como desertor del sistema, aquel estudiante que no se matricula en ningún programa académico de ninguna IES durante dos o más períodos consecutivos y no se encuentra como graduado o retirado por motivos disciplinarios (SPADIES, s. f.).

Con respecto a la tasa de supervivencia, la cual está relacionada con la permanencia, hace referencia a la proporción de estudiantes en cada semestre que permanecen matriculados luego de haber sido primíparos de un programa académico de una IES. Por otra parte, se tiene el concepto de retención, el cual se entiende por la persistencia de los estudiantes en un programa de estudios universitarios hasta lograr su grado o título (Himmel, 2002).

**4.2.1.2. Graduación.** El termino graduado se confiere a aquel que ha recibido el grado por parte de la IES como muestra de la culminación de su ciclo académico. Un estudiante que termina materias, pero que no ha obtenido el título es un egresado no graduado y puede ser catalogado como desertor de acuerdo con el criterio de deserción (SPADIES, s. f.).

A su vez, de acuerdo con MEN (2019), graduado es la persona natural que curso y aprobó el plan de estudios reglamentado por la Institución para un programa de educación superior, cumplió los requisitos de grado que establece la ley y la Institución respectiva, y obtuvo el título que otorga la institución para el programa realizado, conforme lo aprobado en el registro calificado expedido por el MEN.

Los diferentes puntos de vista sobre la deserción conducen, a su vez, a distintas formas de analizar y explicar las causas de su producción. El concepto de deserción en la presente investigación está relacionado con la pérdida del vínculo con el programa de Maestría en Ingeniería Industrial de la UIS, viéndolo desde un enfoque institucional y el concepto de graduación oportuna hará referencia a la consecución del título o grado en el tiempo establecido en el proyecto educativo que son cuatro semestres.

#### **4.2.2. Técnicas**

**4.2.2.1. Revisión de literatura.** Es un paso de la investigación que implica detectar, consultar y obtener documentos útiles para formar la bibliografía o referencias que sean de ayuda

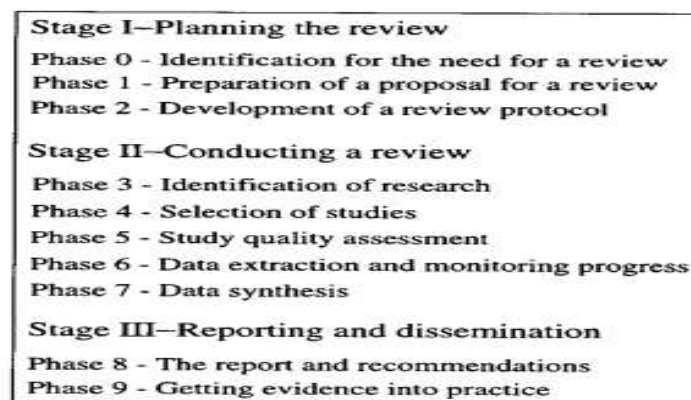
para enmarcar el problema de investigación (Hernández-Sampieri et al., 2014). La revisión puede comenzar directamente con la recopilación de fuentes primarias como libros, tesis, reportes de asociaciones, artículos periodísticos, etcétera; sin embargo, esto solo se hace cuando el investigador es experto en el tema, por lo cual es recomendable iniciar consultando a uno o varios especialistas en el tema y consecuentemente seguir una serie de pasos tales como la elección de palabras clave a través de una búsqueda inicial en internet, la elección del motor de búsqueda, la base de datos según la temática, entre otras etapas que se visualizan de manera sintetizada en una revisión sistemática de literatura.

Según Tranfield et al. (2003a) la revisión de la literatura es una herramienta clave, utilizada para gestionar la diversidad de conocimiento para una indagación académica específica., en donde tiene como objetivo permitir al investigador mapear y evaluar el territorio intelectual existente, y precisar una pregunta de investigación para desarrollar el cuerpo existente de conocimiento.

Las revisiones sistemáticas difieren de las tradicionales en cuanto a que la primera cumple con un proceso científico, transparente y replicable, con el objetivo de minimizar el sesgo y proporcionando conclusiones y decisiones de los revisores. Tranfield et al. (2003a), plantea las siguientes etapas, mostradas en la figura 2, para una revisión sistemática de literatura.

## Figura 2

### *Etapas de una revisión sistemática*



Nota: Figura tomada de Tranfield et al. (2003a).

En la etapa I se realiza una búsqueda inicial en estudios para conocer la relevancia de la literatura y delimitar el tema o el área a trabajar. Inicialmente se plantea una pregunta de investigación o una declaración de la importancia del problema, la cual es crítica para comenzar la revisión sistemática. Continuando, se plasma el protocolo a usar para analizar el resultado de la revisión; el protocolo es un plan que ayuda a proteger la objetividad al proporcionar descripciones explícitas de los pasos a seguir y contiene información relacionada con: las preguntas abordadas en el estudio, el objetivo de estudio, la estrategia de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión (Tranfield et al., 2003a).

En la etapa II, según Tranfield et al. (2003a), se realiza la identificación de palabras clave y términos de búsqueda. Además, se plantea la estrategia de búsqueda, donde el investigador decide qué bases de datos son más apropiadas para el estudio, así como el tipo de documentos que va a incluir ya sean revistas especializadas, libros, actas de congresos incluso solicitudes personales a investigadores conocidos. En adición, se continúan con otras fases que incluye la elección de los documentos que entrarán en la revisión a partir de los criterios de exclusión e inclusión establecidos anteriormente. Se escogen las fuentes más pertinentes para luego hacerles una lectura de texto completo y realizar la revisión sistemática.

La etapa III se sintetiza la información encontrada mediante dos fases. La primera corresponde a un análisis descriptivo del área, el cual incluye aspectos como la división por épocas, edades de los perfiles, geográficamente, entre otros, similar a lo que corresponde a un análisis bibliométrico. La segunda fase que plantea Tranfield et al. (2003a) corresponde a un “análisis temático”, en donde se puede querer identificar temas emergentes clave o nuevas preguntas de búsqueda. Asimismo, se destaca lo que ha sido establecido en otros estudios, o el consenso que se comparte entre varios temas, estos resultados se pueden sintetizar por medio de categorías.

Andréu Abela (2002), expone que clasificar elementos en categorías se refiere a buscar lo que cada uno de los documentos tienen en común con los otros para realizar el agrupamiento y debe llevarse a cabo respetando una serie de reglas básicas. Según Bardin (1991), estas reglas corresponden a:

- Regla de exhaustividad, no se puede olvidar ningún elemento del protocolo.
- Regla de representatividad, se efectúa el análisis con una muestra representativa, siendo los resultados extensibles al conjunto.
- Regla de homogeneidad, los documentos obedecen unos criterios de selección precisos.
- Regla de pertinencia, los documentos deben adecuarse como fuente de información de acuerdo con el objetivo del análisis.

**4.2.2.2. El cuestionario.** Los instrumentos son los apoyos que se tienen para que las técnicas cumplan su propósito (Baena Paz, 2017). En fenómenos sociales, tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Este es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir (Hernández-Sampieri et al., 2014).

El cuestionario comprende preguntas cerradas y abiertas, las cerradas se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, estas pueden ser dicotómicas (dos posibilidades) o incluir varias opciones de respuesta; en las abiertas el número de categorías de respuesta es muy elevado y puede variar de población en población (Hernández-Sampieri et al., 2014). Una característica relevante del instrumento es que siempre que se pretenda efectuar un análisis estadístico, se recomienda codificar las respuestas de los participantes, asignándoles símbolos o valores numéricos, esta codificación se puede realizar a priori o precodificado dentro del cuestionario.

**4.2.2.3. Análisis de contenido.** Según Bardin (1991), el análisis de contenido es un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones que hace uso de procedimientos sistemáticos y objetivos para describir el contenido de los mensajes con el propósito de inferir conocimientos relativos a las condiciones de producción de estos mensajes.

Las diferentes fases del análisis de contenido se organizan alrededor de tres polos cronológicos: el preanálisis, el aprovechamiento del material y el tratamiento de los resultados.

El preanálisis, tiene por objetivo la operacionalización y la sistematización de las ideas de partida para llegar a un plan de análisis. Constituye la lectura “superficial”, la elección de los documentos que se van a someter a análisis, la formulación de hipótesis y de los objetivos, la elaboración de los indicadores en que se apoyará la interpretación terminal.

El aprovechamiento del material consiste en operaciones de codificación, descomposición o enumeración en función de consignas formuladas previamente.

El tratamiento de los resultados, la inferencia y la interpretación, se realizan operaciones estadísticas simples o complejas como el análisis factorial y test de validez. La validez de constructo suele determinarse mediante procedimientos de análisis estadístico multivariado (“análisis de factores”, “análisis discriminante”, “regresiones múltiples”, etc.) (Hernández-Sampieri et al., 2014). Estos resultados o inferencias pueden servir de base a otro análisis basado en otras teorías o realizado con técnicas diferentes (Bardin, 1991).

**4.2.2.4. Análisis de Correspondencia.** Técnica estadística que se utiliza para analizar, desde un punto de vista gráfico, las relaciones de dependencia e independencia de un conjunto de variables categóricas, a partir de los datos de una tabla de contingencia (de la Fuente Fernández, 2011b).

El Análisis de Correspondencias Simples (ACS) se utiliza a menudo en la representación de datos que se pueden presentar en forma de tablas de contingencia de dos variables nominales u ordinales. Lo representado en las tablas de contingencia consiste en el recuento para cada categoría dentro de la población sobre la que se ha tomado la muestra (Rella, 2019).

A partir de la tabla de frecuencias o contingencia se construyen conceptos fundamentales en el Análisis de Correspondencia (AC), como son los perfiles, las masas, la prueba de hipótesis, la inercia, entre otros.

Las masas corresponden a cada una de las filas y se definen como el marginal de la fila dividido por el total de la tabla. Los perfiles medios nos resultan muy útiles para comparar el comportamiento de un individuo o grupo respecto a la media global.

Un perfil es el vector de las frecuencias de una fila y/o una columna dividida por su total. Se puede expresar la tabla según las frecuencias de cada fila, es decir los perfiles fila, para esto se divide cada valor de cada fila por el marginal de la correspondiente fila (Rella, 2019).

La existencia o no de algún tipo de relación entre las variables X y Y se analiza mediante contrastes de hipótesis sobre la independencia de dichas variables. La prueba de hipótesis comúnmente utilizada es la de Chi-cuadrado de Pearson. Se contrasta la hipótesis nula que presupone la independencia entre ambas variables, mediante el estadístico  $\chi^2$  de Pearson.

Ho: Las variables son independientes

Ha: Las variables no son independientes

La prueba se basa en comparar los perfiles fila y perfiles columna con los perfiles marginales correspondientes, considerando que, si Ho es cierta, todos los perfiles fila (respecto columna) son iguales entre sí e iguales al perfil marginal de X (respecto de Y).

Se habla de inercia como medida de la varianza de la tabla independiente de su tamaño y se expresa como  $\chi^2/n$ . Una inercia baja significa que todos los productos están situados muy cerca del centro de gravedad y que en consecuencia son muy similares, se puede decir que existe poca correlación o asociación entre las filas y las columnas; mientras que, altos valores de inercia en determinadas categorías implican grandes diferencias del perfil medio de las filas o las columnas.

Por otra parte, se tienen las contribuciones totales que cuantifican la importancia de cada una de las modalidades de las variables analizadas en la construcción de los ejes factoriales construidos por el AC y las contribuciones relativas, que miden la importancia de cada factor para explicar la posición (en el diagrama cartesiano) de cada una de las modalidades de las variables analizadas, representando la parte de la distancia al origen de coordenadas, explicada por dicho factor.

Para analizar la relación entre dos o más variables se lleva a cabo el Análisis de Correspondencias Múltiples, el cual se aplica a tablas de contingencias en donde por filas hay (n) individuos y por columnas (s) variables categóricas mutuamente excluyentes y exhaustivas (de la Fuente Fernández, 2011b).

## **5. Metodología**

### **5.1. Objetivo del estudio**

El presente estudio tiene como objetivo explorar los conceptos de deserción, sobrepermanencia y graduación oportuna en el contexto de la educación superior junto con los

factores incidentes y estrategias planteadas en otros casos de estudio para apoyar el plan de mejoramiento de acreditación del programa de Maestría en Ingeniería Industrial.

## **5.2. Determinación de la población de estudio**

Esta investigación se realizará para la Maestría en Ingeniería Industrial de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales perteneciente a la Universidad Industrial de Santander, ubicada en el municipio de Bucaramanga del departamento de Santander. El programa de posgrado posee enfoque de investigación y tiene una duración de cuatro semestres en modalidad presencial. La maestría cuenta con 22 profesores, 18 de la EEIE, uno de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática y tres de la Escuela de Diseño de industrial; también cuenta con el apoyo de seis grupos de investigación pertenecientes a la EEIE que son OPALO, INNOTEC y Finance & Management, Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática; GEPS, Ergonomía, producto y significado e INTERFAZ, de la Escuela de Diseño Industrial.

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) se enmarca en una propuesta de acción que permite orientar, de acuerdo con los lineamientos nacionales e institucionales, procesos académicos, administrativos y de gestión de un programa académico. Los estudiantes de la maestría según el PEP pertenecen a la ciudad de Bucaramanga, egresados en su mayoría de la UIS. Este estudio se realizará específicamente con los estudiantes y graduados de cada cohorte desde el año de su creación en 2009, lo que viene siendo desde la cohorte 1 hasta la cohorte 13, esta última corresponde a estudiantes que ingresaron en el periodo de 2021-2.

## **5.3. Tipo de estudio**

Se propone un estudio de tipo descriptivo y exploratorio (técnicas univariadas y multivariadas), con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), ya que permiten caracterizar los

componentes del fenómeno de deserción y graduación oportuna desde una perspectiva teórica y analizar la situación desde el punto de vista de graduados y estudiantes además de experiencias de otras instituciones nacionales para descubrir estrategias que fortalezcan los factores de calidad del programa académico.

## 5.4. Fuentes de información

### 5.4.1. Fuentes primarias

Se utiliza principalmente la revisión de literatura que incluye revistas especializadas, libros, documentos oficiales entre otras fuentes para caracterizar o explorar la situación actual de la deserción y graduación oportuna. A su vez, se tiene las encuestas aplicadas a los egresados y graduados del programa de Ingeniería Industrial y sus respectivos directores de proyecto.

### 5.4.2. Fuentes secundarias

Información suministrada por la revisión de literatura gris y de documentos referentes a estrategias implementadas que contribuyan a la disminución de los índices de deserción y al incremento de la graduación oportuna en los programas de Educación superior; la base de datos de los graduados y egresados suministrada por la EEIE.

Para el desarrollo del estudio se propone la división de la metodología en cuatro fases, cada una de ellas apuntando al cumplimiento de un objetivo específico, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Metodología del proyecto*

Objetivo específico	Fases
1. Realizar una revisión de literatura sobre los temas de deserción y graduación oportuna en los estudiantes de educación superior.	Fase 1: Metodología de la revisión de literatura.

**Continuación Tabla 2***Metodología del proyecto*

2. Entender el contexto del programa de Maestría en Ingeniería industrial respecto a la deserción y graduación oportuna de estudiantes a partir de fuentes primarias y secundarias.	Fase 2: Análisis fuentes primarias y secundarias.  • Metodología de análisis de contenido.  • Técnicas de recolección de datos (cuestionario).
3. Determinar qué factores inciden en las tasas de deserción y graduación oportuna de la Maestría de Ingeniería Industrial a partir del análisis de factores cualitativos y/o cuantitativos.	Fase 3: Análisis estadístico
4. Diseñar estrategias y planes de acción que contribuyan a mejorar las tasas de deserción y graduación oportuna del programa.	Fase 4: Elaboración de plan de acción.

**5.5. Fase 1: Metodología de la revisión de literatura.**

La revisión de literatura es un paso de la investigación útil para detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales de donde se extrae información relevante y necesaria relacionada con los objetivos y preguntas que se requieran para el estudio del problema (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Para dar cumplimiento al primer objetivo del proyecto, se planteó una adaptación de la metodología propuesta por Tranfield et al. (2003) para la ejecución de una revisión de literatura, la cual se fracciona en tres etapas que son planeación, ejecución y reporte tal como se describe en la tabla 3.

Esta revisión se enfocó en encontrar definición de conceptos, perspectivas, factores incidentes, metodologías y experiencias que expliquen y aborden la problemática de la deserción estudiantil, permanencia y la graduación oportuna en la educación superior para poder plantear estrategias enfocadas en la Maestría en Ingeniería Industrial de la UIS.

**Tabla 3**

*Metodología de la revisión de literatura*

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Planeación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la necesidad de revisión</li> <li>• Definición de una propuesta de investigación</li> <li>• Creación y desarrollo del protocolo de revisión</li> </ul>
<b>Ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los documentos</li> <li>• Selección de los documentos</li> <li>• Evaluación de la calidad de los documentos en el abordaje de los ejes temáticos</li> <li>• Extracción de datos relevantes</li> <li>• Análisis y síntesis de datos</li> </ul>
<b>Reporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conclusiones de la revisión de literatura</li> <li>• Reporte</li> </ul>

Nota: Adaptado de Tranfield et al., (2003a).

### **5.5.1. Planeación**

**5.5.1.1. Identificación de la necesidad y propuesta de investigación.** En esta etapa se define el propósito del estudio, el cual se enfoca en la necesidad de considerar perspectivas y alternativas en las que un tema de investigación ha sido abordado previamente. Cualquier protocolo de revisión puede contener una declaración de la importancia del problema en lugar de una pregunta de investigación definida (Tranfield et al., 2003b).

El presente estudio se basa en revisar cómo se han abordado los tópicos de deserción y graduación oportuna en el contexto de la educación superior para identificar los diferentes factores que impulsan a los estudiantes a graduarse o por lo contrario a desertar, así como las metodologías

y experiencias que han de tener lugar en otras universidades o instituciones, especialmente del contexto nacional. Esto se realiza con el fin de aportar significativamente dentro del contexto educativo, así como para contribuir al cumplimiento de los objetivos planteados.

**5.5.1.2. Protocolo de revisión.** Para abordar el siguiente paso de la revisión de literatura se formuló una ecuación de búsqueda que contuviera las palabras claves con base en la literatura gris enfocadas con la temática, en el caso de esta revisión algunos de los términos usados son “deserción estudiantil”, “permanencia”, “graduación oportuna” y “estrategias”; a su vez esta ecuación ha de contar con diversos filtros o criterios de inclusión y exclusión especificados en la tabla 4 tales como el año de publicación, idioma de la documentación, tipo de documento, filtro por relevancia, entre otros.

**Tabla 4**

*Criterios de inclusión, exclusión y calidad de la búsqueda de documentos*

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Inclusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se incluyen documentos que se encuentren en el Sistema de Consulta UIS.</li> <li>• Se incluyen documentos con una ventana de tiempo comprendida entre 2015 y 2022 (Dado que se busca documentación actualizada).</li> <li>• Se incluyen documentos en los idiomas inglés y español.</li> <li>• Se incluyen documentos de tipo: artículos académicos, casos de estudio, revisiones bibliográficas, tesinas o tesis.</li> <li>• Se incluyen documentos que presenten acceso abierto.</li> </ul>
<b>Exclusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se excluyen documentos con título y resumen que no abarcan temáticas directamente relacionadas con los ejes de estudio. (Deserción estudiantil y Graduación oportuna).</li> <li>• Se excluyen documentos de tipo: cartas, noticias o correcciones.</li> <li>• Se excluyen documentos por fuera de la ventana de tiempo establecida</li> </ul>

**Continuación Tabla 4***Criterios de inclusión, exclusión y calidad de la búsqueda de documentos*

<b>Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Documentos que aportan significativamente a la investigación, relacionados con factores incidentes, metodologías y estrategias para abordar las temáticas estudiadas.</li><li>• Documentos que presenten propuestas de modelos para el cálculo de tasas de deserción o predicción de esta.</li><li>• Descripción de casos o experiencias en programas de instituciones de educación superior.</li><li>• Documentos que aborden los conceptos en Colombia.</li></ul>
----------------	---

Para el desarrollo de la revisión de literatura se decide utilizar la base de datos Sistema de consulta UIS por sugerencia del director del proyecto ya que permite la exploración de información en las bases de datos suscritas, el catálogo bibliográfico y el repositorio institucional; una parte importante de la preparación para el trabajo de investigación consiste en aprender a utilizar los recursos de las bibliotecas debido a que toda investigación implica materiales documentales que se encuentran en estas (Baena Paz, 2017).

Además, se empleó el campo “palabra clave” para ingresar la ecuación de búsqueda con la intención de encontrar resultados que coincidan con los términos buscados ya sea por título, palabra clave o resumen.

Continuando con el desarrollo de la ecuación, se planteó un prototipo para realizar un primer acercamiento y ahondar en un listado de referencias vinculadas a las palabras claves resultantes de una inmersión inicial que permitieron proporcionar una dirección a la consulta (Hernández-Sampieri et al., 2014).

La búsqueda inicial se realiza con los términos clave (“student desertion” OR “timely graduation”) en donde se obtuvieron 187 documentos en el sistema de consulta UIS. En tal sentido, surge la necesidad de adicionar más términos relacionados con los conceptos principales, factores

incidentes y estrategias, para incrementar la precisión y el volumen de la indagación, estos se muestran en la tabla 5, así como el planteamiento de la ecuación de búsqueda en la tabla 6.

**Tabla 5**

*Palabras claves*

Fenómeno de estudio	Factores incidentes	Estrategias
“student desertion”	“factors”	“strategies”
“timely graduation”	“reasons”	“methodology”
“retention”	“causes”	“experiences”
“permanence”	“variables”	“proposals”
“graduation rate”	“motivations”	
“master degree”		

**Tabla 6**

*Ecuación de búsqueda y resultados*

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados
Sistema de consulta UIS	("student desertion" OR "timely graduation" OR retention OR graduation) AND (factors OR reasons OR causes OR variables) AND (strategies OR methodology OR proposals) AND ("higher education" OR "master's degree")	2380 documentos

Nota. Tomado de Sistema de Consulta UIS (2022)

Posteriormente se aplicó los criterios incluyentes, excluyentes y de calidad definidos anteriormente tales como el idioma, año de publicación, disponibilidad de acceso para filtrar y únicamente mantener los documentos útiles al estudio.

Luego se procede con la extracción de los datos de cada documento y realización de un análisis bibliométrico de la información obtenida, que permita identificar el año de publicación, autor(es), universidad, país, entre otros aspectos para resaltar la información más relevante sobre el tópico. Finalmente se sintetizan los datos y presentan los resultados bajo un enfoque narrativo dado que la información obtenida en esta etapa se deriva de un enfoque mayoritariamente cualitativo.

### 5.5.2. Ejecución

Se realizó la identificación, selección y análisis de los documentos, considerando los criterios de inclusión, exclusión y calidad para su posterior extracción y síntesis de información.

**5.5.2.1. Identificación y selección de los documentos.** Dando seguimiento a la metodología planteada se realizó la búsqueda bibliográfica en la base de datos de preferencia empleando la ecuación de búsqueda definida en la tabla 7 junto con los criterios expuestos en la subetapa del protocolo de revisión. Luego de ello se hace una revisión de los documentos seleccionando los que aporten significativamente a la resolución del problema de estudio desarrollado en la etapa de identificación de la necesidad de revisión.

**Tabla 7**

*Documentos resultantes de la ecuación de búsqueda.*

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados
Sistema de consulta UIS	("student desertion" OR "timely graduation" OR retention OR graduation) AND (factors OR reasons OR causes OR variables) AND (strategies OR methodology OR proposals) AND ("higher education" OR "master's degree") Refined by: PUBLICATION YEARS: (2022 OR 2021 OR 2020 OR 2019 OR 2017 OR 2016 OR 2015) AND IDIOMAS: (ENGLISH OR SPANISH) AND DISPONIBILIDAD: OPEN ACCESS	301 documentos

Nota: Tomado de Sistema de Consultas UIS (2022)

**5.5.2.2. Evaluación de los artículos para la revisión sistemática.** Continuando con la revisión, a los 301 resultados obtenidos se les aplicó una valoración de los documentos por medio de una lectura del título y resumen, recopilando 53 documentos, finalmente con el fin de descartar aquellos que no estaban relacionados directamente con el tópico de estudio o que no cumplieron con los criterios de calidad, se seleccionaron aquellos que tuvieran un aporte al desarrollo de la

investigación basándose en el criterio del investigador, esto permitió obtener 43 documentos como se puede observar en la tabla 8 y en la figura 3.

**Tabla 8**

*Documentos seleccionados para la revisión*

Base de datos	Total
Sistema de consulta UIS	43 documentos

**Figura 3**

*Proceso de selección de documentos de la revisión de literatura*



**5.5.2.3. Extracción de datos relevantes, análisis y síntesis de datos.** Una vez se seleccionaron los documentos se procedió a descargar en formato RIS los metadatos para realizar un análisis bibliométrico que contribuya a la caracterización de la temática, el cual se presenta en el capítulo de resultados (apartado 6. Resultados de la metodología). La bibliometría está

conformada por información cuantitativa, haciendo uso de herramientas como el software VOSviewer y Microsoft Excel para el análisis de datos y Mendeley como gestor bibliográfico.

Además, se exponen los resultados de la revisión a través de un análisis descriptivo de la temática, en dónde se dividieron en categorías de acuerdo con la metodología propuesta por Galeano (2009). En esta clasificación se destacan los factores influyentes de los fenómenos, casos o experiencias en instituciones de educación superior, metodologías o modelos, y estrategias que pueden contribuir al mejoramiento de las tasas de deserción, graduación oportuna y promoción de la permanencia.

### **5.5.3. Reporte**

La información obtenida de la documentación de artículos, documentos, y tesinas fue clasificada e interpretada para abordar en mayor medida los conceptos estudiados e identificar estrategias documentadas en la literatura que contribuyan al mejoramiento del fenómeno deserción estudiantil y la graduación oportuna en la educación superior. (Ver capítulo 6.1. Resultados de la revisión sistemática).

## **5.6. Fase 2: Técnicas de recolección de datos**

### **5.6.1. Análisis de contenido**

Como complemento a la revisión de literatura y para indagar el tópico desde una perspectiva enfocada en el contexto nacional, se abordaron documentos a través de un análisis de contenido. Este se considera una técnica de análisis de las comunicaciones que pretende realizar un tratamiento de manera sistemática al contenido de los mensajes. Es un análisis con función heurística, es decir, que está encaminado a un direccionamiento exploratorio o en otras palabras es un análisis de contenido “para ver” (Bardin, 1991).

Esta técnica consiste en la recopilación de información y de contenido por medio de motores de búsqueda validados y recursos electrónicos, teniendo en cuenta aspectos como un periodo de tiempo y los términos clave de la investigación. El proceso se realizará haciendo uso de una aproximación de la metodología propuesta por Bardin (1991) en su libro “El Análisis de Contenido”, el cual está dividido en tres fases que se muestran en la tabla 9.

**Tabla 9**

*Proceso del análisis de contenido*

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Preanálisis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección de los documentos</li> <li>• Formulación de objetivos</li> </ul>
<b>Aprovechamiento del material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificación</li> <li>• Categorización</li> </ul>
<b>Tratamiento de los resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inferencias e interpretación</li> <li>• Presentación de los resultados</li> </ul>

Nota: Etapas adaptadas de la metodología de Bardin (1991).

**5.6.1.1. El preanálisis.** Se inicia con la elección de los documentos en la cual se realiza una lectura superficial del universo de documentos sobre los que se puede efectuar el análisis. Este universo se reduce a través de algunas reglas elegidas por el investigador, las cuales están relacionadas con las palabras clave a utilizar, el motor de búsqueda o página web, la ventana de tiempo y los tipos de documentos que puedan aportar información relevante con respecto a la temática.

A su vez, se establecen objetivos o preguntas de investigación que se esperan resolver con el análisis de contenido con el fin de dar cumplimiento al segundo objetivo del presente proyecto el cual consiste en “Entender el contexto del programa Maestría en Ingeniería Industrial respecto a la deserción y graduación oportuna de estudiantes a partir de fuentes primarias y secundarias”.

*5.6.1.1.1. Elección de los documentos.* Para este análisis se decidió utilizar el motor de búsqueda que posee la entidad del Ministerio de Educación Nacional, dado que se considera la institución más representativa de Colombia en el sector educativo la cual ofrece transparencia y acceso a la información pública, adicionalmente, esta tiene dentro de su propósito la formulación e implementación de políticas públicas que permitan cerrar las brechas que existen en la garantía del derecho a la educación y fundamentalmente la prestación de un servicio educativo con calidad que potencie el desarrollo integral de los individuos y la sociedad, por lo cual pueden encontrarse los documentos pertinentes para contextualizar los fenómenos de deserción y graduación. (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

El tema por analizar incluye los conceptos de “deserción en educación superior” “permanencia” y “graduación oportuna”, los cuales abarcan el tópico central del proyecto y como complemento para esta segunda fase, se realizará la búsqueda con una óptica dirigida a programas de pregrado y posgrado, tanto del ámbito nacional como del contexto interno de la Universidad Industrial de Santander, del mismo modo se pretende identificar métodos de estudio, herramientas y estrategias que puedan hacer frente a esta problemática.

Continuando, se definieron los términos clave para realizar la búsqueda basados en el propósito de la investigación e identificados anteriormente en la revisión de literatura, teniendo en cuenta la terminología utilizada en el país, es preciso señalar que se establecieron los términos en el idioma español, mostrados en la tabla 10, en vista de que el análisis se direcciona a un contexto nacional.

**Tabla 10***Términos utilizados en el análisis de contenido*

<b>Términos clave</b>
“deserción educación superior”
“graduación oportuna”
“permanencia universitaria”
“deserción posgrados”
“graduación posgrados”

Luego, se establecieron criterios de inclusión, exclusión y calidad de los documentos que se escogerán para la posterior lectura y análisis, esto se observan en la tabla 11.

**Tabla 11***Criterios de inclusión, inclusión y calidad*

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Inclusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se incluyen documentos proporcionados por el motor de búsqueda del Ministerio de Educación Nacional.</li> <li>• Se incluyen documentos proporcionados por la Universidad Industrial de Santander y la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales</li> <li>• Se incluyen documentos con una ventana de tiempo comprendida entre 2015 y 2022 (Dado que se busca documentación actualizada).</li> <li>• Se incluyen documentos en los idiomas inglés y español.</li> <li>• Se incluyen documentos de tipo: artículos académicos, artículos de revistas, circulares, boletines, informes, casos de estudio, trabajos de grado, noticias.</li> </ul>
<b>Exclusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se excluyen documentos con título y resumen que no abarcan temáticas directamente relacionadas con los ejes de estudio. (Deserción en educación superior y Graduación oportuna en educación superior).</li> <li>• Se excluyen documentos de tipo: videos, grabaciones.</li> </ul>

**Continuación Tabla 11***Criterios de inclusión, inclusión y calidad*

<b>Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Documentos que aportan significativamente a la investigación, relacionados con el contexto de los fenómenos a nivel nacional, factores incidentes, metodologías y estrategias para abordar las temáticas estudiadas.</li><li>• Documentos que aborden los fenómenos en los programas de posgrado de Colombia.</li><li>• Documentos que presenten propuestas de modelos para el cálculo de tasas de deserción o predicción de esta.</li><li>• Documentos que aborden los conceptos en Colombia.</li></ul>
----------------	--

La unidad de análisis seleccionada correspondió a documentos encontrados en el motor de búsqueda del MEN, junto con el motor de búsqueda de la UIS, incluyendo documentos proporcionados por la EEIE; estos incluyen boletines, artículos de revistas, informes validados, casos de estudios, trabajos de grado y demás publicaciones de orden gubernamental, los cuales fueron categorizados por temáticas y se les realizaron las inferencias relacionadas con los objetivos planteados en esta segunda fase.

**5.6.1.1.2. Formulación de objetivos.** El planteamiento de objetivos se realiza para establecer la intención general que se le da a la teoría en la que será utilizada los resultados obtenidos (Bardin, 1991).

Por lo tanto, se pretende realizar un acercamiento acerca de cuestiones relacionadas con el segundo objetivo del presente proyecto, planteando así los siguientes objetivos del análisis:

- Ofrecer un contexto del sector educativo por parte de entes nacionales en relación con la deserción y graduación en la educación superior del país.

- Entender el contexto de la Maestría en Ingeniería Industrial a partir de los estudios realizados por parte de la UIS y de la Escuela a la que está adscrito el programa.
- Identificar metodologías y estrategias utilizadas en diferentes instituciones para abordar los fenómenos

**5.6.1.2. El aprovechamiento del material.** Esta etapa es la administración sistemática de las decisiones tomadas en el preanálisis, que consiste en codificar, descomponer o enumerar los documentos en función de un orden o consignas establecidas. Se clasificarán los resultados en categorías que cumplan cualidades como pertinencia, homogeneidad, objetividad, entre otras.

**5.6.1.3. El tratamiento de los resultados, la inferencia y la interpretación.** En esta etapa se propondrán inferencias e interpretaciones de los documentos resultantes según los objetivos previstos en la etapa del preanálisis, a su vez, se realizarán procedimientos estadísticos que permitan establecer cuadros de resultados o diagramas que expongan información significativa y fiable.

## **5.6.2. Encuesta**

Se realizó una encuesta de tipo personal con el propósito de obtener información relacionada con las percepciones que tiene el grupo de graduados y estudiantes de la Maestría en Ingeniería Industrial acerca de los factores que impulsaron o desmotivaron, según sea el caso, a terminar o desertar de su programa de posgrado o a disponer de más semestres de los establecidos en el plan de estudios. El instrumento para aplicar la encuesta es el cuestionario; este se suministró de manera autoadministrada, lo que significa que la encuesta se proporciona directamente a las personas que la contestarán. El cuestionario está formado por una portada, introducción, instrucciones a lo largo del contenido y agradecimiento final.

En la planeación de recolección de datos utilizando la técnica de encuesta según Dyane (como se citó en Casas Anguita et al., 2003), “se pueden establecer las siguientes etapas: identificación del problema, determinación del diseño de investigación, especificación de las hipótesis, definición de las variables, selección de la muestra, diseño del cuestionario, organización del trabajo de campo, obtención y tratamiento de los datos, análisis de los datos e interpretación de los resultados” (p.528). Por lo tanto, se plantea realizar una adaptación de este procedimiento para la realización de la encuesta, con las etapas que no se hayan abordado en secciones anteriores.

**5.6.2.1. Identificación del problema.** El objeto de interés de la utilización de este instrumento es complementar información obtenida en la revisión bibliográfica y de contenido, en donde se pueda conocer la problemática desde la perspectiva de la población de estudio y así tener un panorama más amplio.

**5.6.2.2. Determinación del diseño de investigación.** En esta sección se determina el tipo de estudio adecuado dependiendo de los objetivos planteados, los recursos humanos, materiales y económicos, del tiempo disponible, de la disponibilidad de la muestra, entre otros. (Casas Anguita et al., 2003).

Tomando en cuenta el tipo de estudio planteado en la metodología, la encuesta supone un enfoque descriptivo, con el objeto de determinar y describir asociaciones entre las variables y generar hipótesis. Además, se selecciona un estudio transversal, pues se busca obtener una medición de los eventos en los sujetos de estudio en un momento dado, el cual para los entrevistados será el periodo de su trayectoria durante la Maestría en Ingeniería Industrial.

Sobre la determinación del tamaño de la muestra, se realizará un muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia, siendo este un método en donde las muestras se seleccionan a partir del conocimiento y según lo que los investigadores creen que son las personas adecuadas para

participar en el estudio, ya sea por fácil acceso o porque son buenos representantes de la población. De acuerdo con lo anterior, la muestra consiste en las personas pertenecientes a la población a estudiar con las cuales se pudiera obtener el dato de contacto, resultando así un total de 91 potencial encuestados, el cual está comprendido por 62 graduados, 5 retirados y 24 estudiantes.

**5.6.2.3. Diseño del cuestionario.** El cuestionario es el instrumento utilizado en la investigación por encuesta, este se define como el “documento que recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta”. El guion lo constituyen las hipótesis y las variables establecidas (Casas Anguita et al., 2003).

Para la elaboración del cuestionario se realizaron reuniones con el director del proyecto, la coordinadora de la Maestría y la tutora del proyecto, con el propósito de exponer los puntos de vista de cada uno acerca de la información que se debería recopilar a través del instrumento.

Se estableció que la población objetivo serían los graduados, retirados y los estudiantes que ya hubiesen superado el cuarto semestre del programa, es decir, que clasificaran dentro de la sobrepermanencia, con el fin de poder indagar las razones por las cuales no se graduaron de manera oportuna.

Para complementar la información y obtener los datos de contacto, se tuvo en cuenta la base de datos proporcionada por la secretaría de posgrados y la Maestría de Ingeniería Industrial de la EEIE, esta contenía información acerca de la cohorte a la que pertenecían, el periodo de ingreso, el periodo de grado si corresponde, el semestre de inicio del trabajo de grado y título y director del proyecto. Una vez obtenida la información necesaria para redactar las preguntas, se realizó un primer borrador de la encuesta, el cual fue enviado al director del proyecto y a la coordinadora para obtener una retroalimentación, la cual consistió en correcciones de tipo gramatical, redacción, adición de preguntas y demás sugerencias del cuestionario. A partir de esto

se realizaron las respectivas correcciones y se procedió a realizar pruebas por parte del investigador para verificar que todas las secciones del cuestionario funcionaran correctamente.

El instrumento fue realizado por medio de Formularios de Google, el cual es un software de administración de encuestas, fue escogido debido a su funcionalidad y gratuidad, además de la fácil exportación de los datos una vez se finalice la encuesta.

**5.6.2.3.1. Estructura del cuestionario.** La estructura del cuestionario se divide en la recopilación de información de tipo sociodemográfica como género, edad, situación laboral, modo de financiamiento del programa y otros aspectos que deben responderse de acuerdo con el momento del tránsito por la Maestría de cada encuestado.

Por otro lado, se indaga acerca de la relación del encuestado con el programa por medio de preguntas sobre su situación como graduado o estudiante en curso o retirado. Siguiendo esta sección, se abordan las razones o motivos de la deserción, graduación oportuna o sobrepermanencia, en donde se le proporciona a los encuestados múltiples opciones de respuesta con la posibilidad de ahondar más en su elección en una pregunta abierta.

Las opciones propuestas en las preguntas relacionadas con los factores incidentes al respectivo fenómeno se adaptaron de la clasificación de los factores determinantes de la deserción y graduación, la cual se compone en cuatro categorías: individuales, académicas, institucionales y socioeconómicas, esto adaptado de Castaño et al. (2007) citado en Ministerio de Educación Nacional, (2015a) donde enuncian las variables más relevantes en cada una de las categorías.

Finalmente se cierra la encuesta con un espacio para posibles sugerencias o estrategias que los encuestados consideren que podrían implementarse dentro del programa para mejorar los fenómenos estudiados y las cuales se usarán como base para el planteamiento del plan de acción.

**5.6.2.3.2. Tipo de pregunta.** Según los aspectos que se quieran medir se utiliza un tipo de pregunta adecuada a cada caso. Estas se pueden clasificar en:

*Preguntas cerradas:* en estas preguntas el encuestado escoge la respuesta que considere adecuada dentro de una variedad de opciones que han sido previamente delimitadas, esto permite su fácil codificación y análisis de los resultados (Hernández-Sampieri et al., 2014).

*Preguntas cerradas dicotómicas o politómicas:* las primeras presentan solo dos alternativas para responder, y las segundas, también llamadas preguntas múltiples presentan cuatro o más alternativas de respuesta, en cada una solo se permite seleccionar una opción.

*Preguntas de elección múltiple:* en contraste con el tipo anterior, en estas preguntas el participante puede seleccionar más de una opción o categoría de respuesta ya que estas no son mutuamente excluyentes, en este caso el encuestado puede seleccionar varias variables que considere como influyentes en cada caso.

*Preguntas abiertas:* en estas preguntas el participante puede responder lo que piensa en un espacio que se le proporciona sin alternativas de respuesta. Estas preguntas son útiles donde se desea profundizar una opinión o motivos de un comportamiento y no se pueden codificar antes de aplicar el cuestionario (Hernández-Sampieri et al., 2014).

*Preguntas mixtas:* estas se componen de una parte cerrada, en donde se puede escoger una o varias opciones y una parte de pregunta abierta con la posibilidad de escribir su propia opción de respuesta, en el cuestionario se identifica con la opción de “Añadir respuesta (Otra)”.

**5.6.2.4. Organización del trabajo de campo.** Luego de tomar en cuenta la información de cómo estructurar un cuestionario y las recomendaciones de la coordinación de la Maestría en Ingeniería Industrial y el director del proyecto, se elabora la versión final del instrumento. El cuestionario definitivo se formuló en el respectivo software y está compuesto por 71 preguntas,

estas se dividen dependiendo de cada sección a la que pertenezca el encuestado, que puede ser graduado, retirado, egresado o estudiante (Ver Apéndice A).

Para el envío de la encuesta, se realizó desde el correo electrónico de la maestría con el fin de tener un mejor recibimiento por parte de los potenciales encuestados ya que al ser un correo con el cual han recibido mensajes institucionales anteriormente, se esperaría generar confianza y credibilidad del presente estudio. Así mismo en el cuerpo del correo enviado se explica el objetivo de la realización del cuestionario, el nombre del proyecto, el autor y la garantía de la seguridad de los datos ya que será una encuesta anónima.

**5.6.2.5. Obtención y tratamiento de los datos.** La difusión de la encuesta se llevó a cabo por medio de correo electrónico de los encuestados, los cuales fueron proporcionados por la secretaría de posgrados de la EEIE, a través de una base de datos compuesta con información de estudiantes, graduados y los categorizados como condiciones especiales, dentro de los cuales se podían encontrar aquellos definidos como retirados de la maestría.

Inicialmente se estableció un plazo para la obtención de la información de 2 semanas., después de estas semanas se planteó enviar nuevamente el correo como recordatorio para los que no habían podido responder, dejando un periodo de 3 semanas adicionales. Luego de esto se procedió a evaluar el nivel de respuesta junto con el director para decidir si se dejaba activa durante más tiempo.

**5.6.2.6. Análisis de datos e interpretación de los resultados.** Por medio de una estadística descriptiva se procedió a realizar una representación gráfica y una descripción de cada variable extraída del cuestionario y de aquellas disponibles en la base de datos, con el objeto de identificar la categoría más relevante en cada una de ellas en relación con la incidencia de la graduación oportuna, sobrepermanencia o deserción. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis con tablas de

contingencia para observar la relación entre cada variable y el número de semestres de graduación o semestre actual, y así, determinar cuál de ellas incide de manera más considerable.

### **5.7. Fase 3: Análisis estadístico**

Prosiguiendo con la metodología, se hará uso de la técnica estadística descriptiva o exploratoria, el Análisis de Correspondencias Simples (ACS), debido a la baja cantidad de resultados de la encuesta y al involucramiento de opción de respuesta múltiple, el cual no permite que los datos posean el mismo recuento. El objetivo del ACS es reducir los datos en dimensiones que puedan explicar de manera más concisa las variables establecidas como posibles influyentes en el tiempo de graduación y así poder alinear estrategias pertinentes a cada dimensión o grupo resultante. A su vez, a través de este análisis junto con la descripción descriptiva de cada pregunta y las sugerencias dadas por los encuestados se pretende dar cumplimiento al tercer objetivo del presente proyecto, el cual corresponde a la determinación de los factores que inciden en que un estudiante de la Maestría de Ingeniería Industrial deserte, se gradúe en el tiempo oportuno o se gradúe después del tiempo establecido.

### **5.8. Fase 4: Elaboración del plan de acción**

Una vez realizadas las fases anteriores, se planteará un plan de acción que incluirá estrategias y actividades junto con sus respectivos responsables, tiempos y recursos que se requieren para impactar significativamente en los fenómenos de deserción y graduación oportuna del programa de Maestría en Ingeniería Industrial. Por último, se socializará el plan de acción con personas pertinentes en la temática educativa que será el claustro de profesores del programa para validar las propuestas planteadas y contribuir al plan de mejoramiento de este.

## 6. Resultados de la metodología

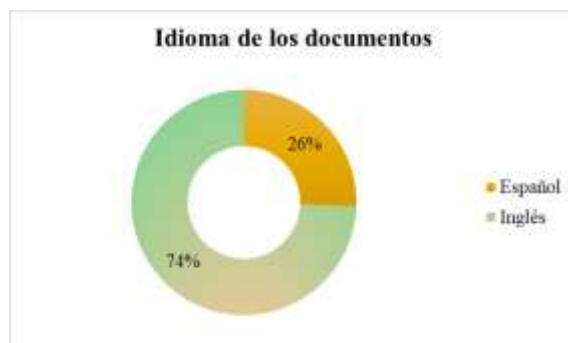
### 6.1. Bibliometría revisión de literatura

Para realizar la contextualización de la información obtenida, los resultados fueron exportados en formato RIS para poder implementarlos en el software de VOSviewer y llevar a cabo, junto la herramienta de Microsoft Excel, una exploración y presentación de forma gráfica de algunos datos de los documentos tal como las palabras más concurrentes en los documentos, la distribución según el país de publicación, por año de publicación, por idioma y tipo de documento.

En cuanto a los documentos seleccionados y correspondiendo con los criterios de inclusión y exclusión, la figura 4 muestra la relación de los documentos según el idioma en que fueron publicados, siendo el inglés el que tiene la proporción más alta con un 74% con respecto al idioma español, esto demuestra que sigue siendo el lenguaje común usado en publicaciones científicas en países de todo el mundo.

#### Figura 4

*Distribución de los documentos por idioma*



Nota: Adaptado de Sistema de Consulta UIS

Con respecto al tipo de documento exportado, se presentó en dos categorías que fueron artículos y tesis o tesinas, se observa que los artículos fueron la base fundamental de la revisión y solo un 9% corresponde a tesis, más específicamente, de estudios de posgrados. Es preciso aclarar que algunos de estos artículos proceden de proyectos de tesis de pregrado o de doctorados.

Luego, se contrastó el número de documentos publicados en cada año de la ventana de tiempo escogida anteriormente. En la figura 5 se puede divisar una tendencia que aumenta gradualmente desde el año 2015 hasta el año 2019, abordando casi el 80% de las publicaciones. Esto podría estar relacionado con el periodo de pandemia que se vivió en diferentes partes del mundo a partir del año 2019, ya que es claro que hubo un cambio importante en las tasas de deserción escolar y universitaria, produciendo un nuevo tipo de análisis en otros factores incidentes de tipo emocional o psicológico, como también el cambio en modalidades, por lo que representa una nueva perspectiva en la que los investigadores empezarán a interesarse.

### Figura 5

*Distribución de documentos por año de publicación.*



Nota: Adaptado de Sistema de Consulta UIS

Si se observa el número de documentos publicados por país se tiene la mayor proporción en Colombia y Estados Unidos. El caso de Colombia puede respaldarse en la revisión hecha por Munizaga Mellado et al. (2018a), en donde la mayor cantidad de artículos sobre el tópico fue en este país, esto puede reflejar una preocupación consistente, por parte de entidades como el MEN, por comprender y enfrentar el abandono estudiantil. Adicionalmente, se muestra que países como Australia, Chile, Brasil, Alemania, Portugal, España y Países Bajos comienzan a abordar la temática.

Por último, a través del software VOSviewer se produjo el gráfico de concurrencia de palabras clave de los 43 documentos, en dónde se destaca “higher education” o educación superior y “student retention” o retención estudiantil (Ver Apéndice B). La cercanía de estos dos términos revela el grado de relacionamiento que tienen entre sí, sugiriendo que entre menor distancia mayor relacionamiento. Asimismo, se observa que los nodos más cercanos a los principales son “academic achievement”, “sucess”, “data mining”, lo cual corrobora la relación entre los documentos y la temática del proyecto, aunque cabe destacar que existe una variedad de terminología usada para abordar los conceptos.

## 6.2. Resultados revisión de literatura

La información proveniente de los documentos resultantes de la revisión se clasificó de acuerdo con lo propuesto por Galeano (2009), el cual plantea que durante el trabajo de campo se construyan categorías con la información recolectada siguiendo una serie de pasos enunciados a continuación e ilustrando la clasificación de la información en la tabla 12.

- Dividir los contenidos en unidades temáticas que pueden ser por ideas o conceptos centrales
- Asignar a cada unidad temática una categoría o término que sea claro.
- Agrupar categorías en una más amplia o desagregar categorías muy amplias en otras específicas.

**Tabla 12**

*Clasificación de la información*

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>
<b>Conceptualización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones usadas por las publicaciones</li> </ul>
<b>Factores incidentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casos de estudio</li> <li>• En el contexto internacional</li> <li>• En el contexto nacional</li> <li>• En posgrados</li> </ul>

**Continuación Tabla 12***Clasificación de la información*

<b>Metodologías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de interdependencia</li> <li>• Métodos de dependencia</li> <li>• Instrumentos</li> </ul>
<b>Estrategias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendaciones provenientes de los estudiantes</li> <li>• Estrategias de las instituciones</li> </ul>

**6.2.1. Conceptualización**

Dentro de los documentos encontrados en la literatura como en los casos de estudio se puede evidenciar que el concepto “deserción” y “graduación oportuna” se encuentra abordado haciendo uso de distinta terminología tales como “retención”, “permanencia”, “tiempo de graduación”, “persistencia”, “abandono”, “éxito”, siendo los más utilizados, retención y deserción.

Según Estévez et al. (2015), se ha entrado en debate a la hora de definir la deserción estudiantil, tanto que aún no existe una definición consensuada sobre el fenómeno. Se puede conceptualizar la deserción desde una perspectiva individual, institucional, estatal entre otras, tal que, algunos autores como Tinto (1989) afirma que no existe una definición que pueda recoger toda la complejidad sobre este fenómeno.

Es posible distinguir dos categorías en el concepto de deserción, según el tiempo y el espacio. En cuanto al tiempo, se define tres tipos de deserción: precoz, temprana y tardía, y en lo referente al espacio, se divide en institucional e interna o del programa académico (Ministerio de Educación Nacional, 2008).

De manera general, se puede abordar la deserción como el abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado, y se considera un tiempo suficientemente largo como para descartar la posibilidad de que el estudiante se reincorpore y la retención como la

persistencia de los estudiantes en un programa de estudio universitario para lograr su grado o título (Himmel, 2002).

Para el estudio de Barbosa-Camargo et al. (2021) la deserción estudiantil se entiende como el abandono definitivo de las aulas de clase por diferentes razones, y por reingreso se entiende el abandono de los estudios por un tiempo y el regreso en la misma carrera. De manera similar explica Bejarano et al. (2017), en donde menciona que, en la educación superior, la tasa de retención de estudiantes se puede definir como el porcentaje de estudiantes que después de completar un semestre regresa a la misma universidad para el semestre siguiente. En cuanto a la graduación tardía o graduación atrasada, hace referencia Vallejos & Steel (2017), a la obtención del título requiriendo más tiempo que la duración nominal del programa.

Debido a su diversidad se considera que el fenómeno tiene un enfoque práctico y queda a criterio de los investigadores aquella que mejor se ajuste a los objetivos y al problema que se quiere investigar (Estévez et al., 2015). Esto repercute en que no se puede delimitar el fenómeno, ni tampoco conocer el tipo de enfoque (Munizaga Mellado et al., 2018a). Por lo que se evidencia que en la mayoría de los estudios no se define claramente desde cuál perspectiva se va a plantear la problemática.

### **6.2.2. Factores**

A continuación, se presentan estudios contemporáneos encontrados sobre la deserción y graduación de estudiantes de educación superior incluyendo los factores determinantes (Ver Apéndice C), recopilados y mostrados en la tabla 13, que ayudan a permanecer y/o que inciden en el abandono de sus programas académicos en diferentes casos educativos de instituciones internacionales y nacionales.

**Tabla 133***Recopilación de factores incidentes en la deserción y graduación estudiantil.*

<b>Factor</b>	<b>Variables</b>
<b>Demográfico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad</li> <li>• Sexo o género</li> <li>• Residencia</li> <li>• Número de miembros de la familia</li> <li>• Estrato</li> <li>• Raza</li> </ul>
<b>Individual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación y determinación</li> <li>• Procrastinación</li> <li>• Problemas de salud propia o de un miembro de la familia</li> <li>• Conexión y apoyo familiar (no económico)</li> <li>• Estrés</li> <li>• Percepción de valor</li> <li>• Nacimiento o adopción</li> <li>• Gestión del tiempo</li> </ul>
<b>Institucional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación vocacional</li> <li>• Incentivos</li> <li>• Inclusión de actividades académicas significativas</li> <li>• Relación con el profesorado</li> <li>• Relación con asesores y supervisores</li> <li>• Seguimiento a casos particulares</li> </ul>
<b>Académico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jornada de estudio</li> <li>• Preparación en la propuesta de tesis</li> <li>• Calidad de la enseñanza</li> <li>• Periodicidad de encuentros con el asesor</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del programa con su futuro profesional</li> </ul>
<b>Económico o laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago de matrícula</li> <li>• Ingresos personales</li> <li>• Relación entre trabajo y título</li> </ul>

**6.2.2.1. Contexto internacional.** En el artículo “Retención y Abandono Estudiantil en la Educación Superior Universitaria en América Latina y el Caribe: Una Revisión Sistemática”, se

destacan las variables que cuentan con mayor frecuencia dentro de las investigaciones de la revisión de literatura asociadas al fenómeno de la retención y abandono, las cuales son “Socioeconómica”, “Rendimiento académico”, “Orientación vocacional” y “Motivación de los estudiantes” (Munizaga Mellado et al., 2018b).

Se hace énfasis en uno de los conceptos medidos que es el de “Percepción de valor” el cual se señala que es uno de los pocos casos revisados que se trabaja con un instrumento validado y que, al originarse en diversos campos como el marketing, calidad, la dimensión social, precio, entre otros fenómenos de distinta naturaleza personal y social, se considera una variable compleja.

El estudio hace uso de los cinco factores propuesto por el proyecto ALFA-GUÍA, el cual explica el fenómeno por el factor “Individual”, “Académico”, “Institucional”, “Económico” y “Cultural”, evidenciando en los resultados que el factor “Individual” es aquel que se relaciona con mayor frecuencia con el abandono y/o permanencia estudiantil.

Otro aspecto para destacar es la observación de que la variable “Socioeconómica” contó con mayor frecuencia dentro del estudio, sin embargo, al agruparla al factor “Económico” el efecto de esta no es el mismo, por lo que pone en evidencia que se están en presencia de un fenómeno complejo y multicausal que depende de la óptica y el método con el que se aborde. (Munizaga Mellado et al., 2018b).

En relación con el factor económico, en el artículo denominado “Using the factors that have a positive impact on the retention of low socioeconomic students to prepare accelerated enrolled nurses for the science units of a nursing degree. A Practice Report” en donde aplican factores que tienen un impacto positivo en la retención de estudiantes de enfermería de bajo nivel socioeconómico en Australia, se implementan los factores propuestos por Yorke & Thomas (2003), “Clima institucional favorable” y “Reconocimiento de la importancia de la dimensión social”, para

investigar, a través de diferentes métodos asociados, la influencia de estas variables en las tasas de deserción, evidenciando que al implementarse ciertas estrategias sí hay un cambio, específicamente una disminución en la deserción de estudiantes (Doggrell & Polkinghorne, 2015). Esto demuestra al igual que el apartado anterior, el factor económico no siempre es el principal motivo por los que un estudiante abandona sus estudios de pregrado.

Por otro lado, en el programa de Ciencias Contables de una universidad pública brasileña se extrajeron factores de tipo demográficos dentro de los cuales se encuentran el “sexo”, “la edad”, “escolaridad de los padres”, “Jornada”, “Pre-cursos”, “Lugar de nacimiento” y “Residencia” con el fin de aplicar un modelo de predicción de deserción. Al realizar el estudio práctico se encuentran que los resultados se corroboran con la evidencia en la literatura, por ejemplo, que el género masculino tiene mayor probabilidad de desertar que el femenino tal como lo plantean Lopes & Carreira (2020), en donde mencionan que las brechas de género son evidentes en su estudio, siendo los hombres quienes tienen más probabilidades de abandonar y, en general, están más influenciados por las variables laborales, como por ejemplo, el trabajo por cuenta propia, el nivel de calificación laboral y la relación entre el trabajo y el título. Sin embargo, el factor “Escolaridad de los padres” presentó un resultado contrario al esperado, en donde los estudiantes con padres sin Licenciatura tienen apenas un 0.43 veces el factor de probabilidad que los hijos de padres con al menos una Licenciatura, lo cual es contradictorio con lo que se espera que a mayor escolaridad de los padres menor probabilidad de desertar (Durso & Cunha, 2018).

Dado que solo un factor de este estudio se contradijo a la literatura, se demuestra que el proceso que lleva a la deserción está relacionado con variables demográficas y por lo tanto es de gran valor utilizarlas a la hora de crear modelos de predicción. (Durso & Cunha, 2018).

**6.2.2.2. Contexto nacional.** En el contexto nacional en un programa de licenciatura de la universidad de Córdoba, Colombia, se refleja lo descrito previamente en relación con la variable “sexo” o “género”, en donde se mostró la incidencia que tuvo la deserción estudiantil en el sexo masculino, siendo mayor frente al femenino (Flórez-Nisperuza & Carrascal-Padilla, 2016); la relación entre el género también se evidenció en el estudio de la carrera de ciencias técnicas de la UNIANDES, en donde se hizo evidente el abandono a la carrera en un 32% para las mujeres y un 68% en hombres (Romero et al., 2019). Además, en el mencionado estudio se contrarresta lo encontrado anteriormente donde el factor económico no era el más influyente, en este caso, en especial el pago de matrícula y la falta de dinero para el traslado al campus universitario, fueron las principales razones de deserción dentro del programa (Flórez-Nisperuza & Carrascal-Padilla, 2016).

En concordancia con lo anterior se encuentra el estudio de la deserción en la Fundación Universitaria los Libertadores, en donde buscan caracterizar el programa a través de las variables planteadas por el MEN que son el ámbito socioeconómico, institucional, individual y académico. En este se demuestra que la variable determinante de deserción más frecuente en los entrevistados fue la socioeconómica, entre la cual se encuentra la pérdida de empleo o ingresos personales, dificultades económicas por perdida o falta de incentivos por parte de la universidad y dificultades de horarios por su carga laboral (Bejarano et al., 2017).

Se evidencia en los estudios hechos en el contexto nacional la variable o el factor económico es uno de los más determinantes en la deserción de pregrado en relación con los casos internacionales que no lo era en mayor medida.

Continuando con lo abordado, otros atributos que alientan a un estudiante a abandonar, en este caso en un programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, son el “número de miembros

de la familia”, “el régimen”, “si cotizan o no” y “el estrato”, encontrando entre algunos aspectos, que los estudiantes que desertan por motivos económicos tienen entre 21 y 23 años y conviven con menos de 5 familiares. Otra situación específica se relaciona con los estudiantes que tienen entre 1 y 3 familiares, estrato menor a 5, régimen contributivo en la EPS y entre 19 y 20 años (Castro et al., 2019).

Cabe mencionar que en Colombia se han hecho esfuerzos por estudiar la deserción en programas a distancia virtuales y tradicionales; a pesar de que es una modalidad que permite superar barreras geográficas, se han encontrado algunas dificultades asociadas al funcionamiento de las plataformas, cobertura del servicio de internet y carencia de espacios físicos, lo que conduce a que muchos estudiantes deserten o lo vean como una opción secundaria. Los estudios sobre deserción estudiantil en Colombia no han tenido mayor impacto puesto que se abordan en contextos particulares o en su mayoría en modalidad presencial (Estévez et al., 2015).

**6.2.2.3. En estudios de posgrados.** Dentro de lo recopilado en la revisión se encuentra que, en una muestra de programas de especialización, la variable con mayor incidencia es de tipo socioeconómico, sin embargo, la determinante o el factor “Individual” también presentó un número considerable de respuestas, específicamente respecto a problemas de salud de la persona o de un miembro de la familia. (Bejarano et al., 2017).

Por otro lado se encuentra una forma de indagar el fenómeno de la deserción a través de un estudio con enfoque psicológico en dónde se busca determinar si factores demográficos como la “edad”, “raza” y “nivel socioeconómico”, que son variables dadas en la literatura como predictores de las tasas de deserción, afectaban la autoeficacia y las conductas de auto desventaja en los programas de doctorado, dando como resultado que estas variables no representan una

significancia estadística y que los resultados no fueron respaldados por la literatura (Falconer & Djokic, 2019).

Estas discrepancias se dan debido a las diferencias entre las poblaciones de estudio, dado que los temas de autoeficacia y auto desventaja se centra en estudiantes universitarios, por lo que se infiere que existen comportamientos psicológicos de los estudiantes de doctorado o de posgrados que difieren de los de pregrado, siendo importante no generalizar los resultados o compararlos (Falconer & Djokic, 2019).

En relación con el ámbito psicológico, se estudia la procrastinación y su relación con el rendimiento académico. Umerenkova & Flores (2017) en su revisión de literatura, destaca que existe una asociación inversa en donde estudiantes con baja tendencia a procrastinar tienen más probabilidades de finalizar a tiempo sus estudios universitarios. Igualmente cabe mencionar que en este efecto inciden otras variables psicológicas como la percepción de valor, el estrés, la autoeficacia, entre otras.

En contraste con las variables más influyentes en la deserción y graduación de los programas de pregrado, se encuentra que el factor económico no tiene el mismo impacto en los estudios de posgrado.

En el cuerpo de la literatura de un estudio de la persistencia en estudiantes de doctorado, se encuentra que los estudiantes reportan desafíos para equilibrar el ámbito académico y familiar, ya que compiten por tiempo, atención y otros recursos que generan conflicto entre roles. Del mismo modo, se muestra que la conexión entre el estudiante de doctorado y su familia predecía significativamente la persistencia en el programa (Rockinson-Szapkiw, 2019).

Tal como se demuestra en la tesis “Percepción de los estudiantes de factores que influyen en la persistencia de programas de maestría en una universidad rural de investigación doctoral”, al

encuestar a estudiantes que abandonaron o se detuvieron de su ciclo académico, reportan que tuvieron eventos que les altero la vida, dentro de los cuales está el matrimonio, enfermedad grave, muerte de un ser querido y nacimiento/adopción, aunque no está demostrado estadísticamente, estas variables se podrían considerar como posibles eventos motivadores de deserción (Billion & South, 2019). A su vez, a partir de los hallazgos se infiere que los estudiantes entre 30 y 37 años se ven obligados a centrarse en la eficiencia y el aprendizaje orientado a objetivos para hacer frente al trabajo, la familia y obligaciones de estudio, dado un tiempo limitado, más que los estudiantes más jóvenes o mayores (Goeman & Deschacht, 2019).

También se puede observar por parte de un estudio de doctorados en Etiopía, que la falta de preparación de los estudiantes en el desarrollo de la propuesta de la tesis de doctorado y la redacción de la disertación es un factor detrás del retraso en los estudios; así como la poca inclusión de seminarios, conferencias públicas o debates, enfatizando en que existe una necesidad por hacer que la atmósfera huela a académico (Fetene & Tamrat, 2021).

Por otro lado, dentro de factores que contribuyen a la progresión exitosa hacia la graduación, de manera abrumadora se reporta el éxito a la motivación y determinación propia, seguido del apoyo familiar (no económico) y la calidad de la enseñanza, la cual involucra la estructura del programa, asesores y el profesorado. En relación con los asesores, de las personas desertoras se muestra que había más probabilidad de que se hayan reunido con el asesor una vez por semestre, nunca o una vez al año. En cambio, para los graduados se presentaban más opciones, incluidas una vez al año, mensualmente o más de una vez al mes (Billion & South, 2019).

### **6.2.3. Métodos**

Cuando se habla de métodos se hace referencia a los modelos, técnicas o instrumentos utilizados para analizar o calcular ya sea la tasa de deserción, la correlación entre factores de

deserción y/o graduación, evolución de la temática a lo largo del tiempo, entre otras herramientas utilizadas para abordar indirecta o directamente los fenómenos. A partir de la literatura obtenida se identifican diversas técnicas de estadística multivariadas, entre las que se encuentran, los métodos interdependientes o descriptivos y los métodos dependientes o explicativos (Ver Apéndice D).

**6.2.3.1. Métodos descriptivos o de interdependencia.** Son empleados para verificar las relaciones de interdependencia y describir la estructura de los datos según se quieran identificar (Sagaró del Campo & Zamora Matamoros, 2020).

Para determinar el éxito de estudiantes de ingeniería en un estudio llevado a cabo por Marbouti et al. (2021), se utiliza el análisis de conglomerados para comprender los grupos de estudiantes que pueden hallarse en esta institución, basados en rendimiento académico e información demográfica. Este análisis se realiza con el algoritmo de agrupamiento k-medias y el agrupamiento jerárquico, resaltando una cuestión importante en el agrupamiento acerca de la elección del número apropiado de clústeres. El propósito de esta técnica es lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos (de la Fuente Fernández, 2011a).

Al-Sheeb et al. (2019a) utiliza el análisis factorial exploratorio para reducir las variables utilizadas para el modelo de regresión de cresta y poder analizar los componentes principales. La presente técnica se utiliza cuando hay una gran cantidad de variables o de predictores, teniendo en cuenta que estas deberían estar relacionadas entre sí.

En un estudio de desigualdad y deserción en la Educación Superior en Colombia aplican dos técnicas de análisis para explorar los determinantes de la deserción superior en Colombia. En primer lugar, se utiliza el “Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM)” para reducir variables

categorías e identificar factores. En segundo lugar, se realizan “Modelos Jerárquicos Multinivel”, para estimar modelos y capturar el efecto de variables que operan en diferentes niveles (Barbosa-Camargo et al., 2021).

**6.2.3.2. Métodos explicativos o de dependencia.** Son empleados para analizar las relaciones de dependencia que permiten explicar o predecir determinados eventos (Sagaró del Campo & Zamora Matamoros, 2020).

En algunos estudios buscan examinar la relación causal entre variables independientes y variables dependientes a través del análisis de regresión lineal múltiple; tal como Derr (2017) para identificación de variables, Dorta-Guerra et al. (2019) para mejorar la predicción del éxito académico o tal como lo muestra Setiawan et al. (2020), en donde buscaba examinar el efecto de factores incidentes sobre el rendimiento académico y la retención de estudiantes por separado, sugiriendo para futuros trabajos que se deberían involucrar más variables para obtener una imagen más completa y a su vez utilizar un modelo de investigación más dinámico como el ANOVA o análisis de ruta (Setiawan et al., 2020).

Al mismo tiempo, Adrogué & de Fanelli (2018) utiliza una regresión logística para determinar qué factores influyen en la probabilidad de desertar en programas de educación superior, utilizando la probabilidad de abandono como variable dicotómica, donde adquiere un valor de uno si el estudiante abandonó y cero si no lo hizo. Además de obtener resultados estadísticamente significativos con este modelo se considera ideal recolectar los datos mediante encuestas diseñadas específicamente para un programa académico, esto para obtener un análisis adecuado de los factores. En la regresión logística, según Raynor (2005), primero se deben examinar ciertas suposiciones para asegurar que los resultados sean válidos; entre estas se encuentra, que la variable dependiente sea dicotómica, tal como se presentó en el anterior artículo, al menos una variable

independiente, que puede ser continua o categórica, y la variable dependiente debe tener categorías mutuamente excluyentes y exhaustivas.

Para aplicar correctamente el modelo de regresión, Raynor (2005) plantea que dos pruebas son necesarias, una prueba de modelos y una prueba de predictores. La prueba o test de modelos consiste en comparar la predicción de un modelo sin variables predictoras contra un modelo con variables predictoras (por ejemplo, nivel académico o nivel socioeconómico), esto para precisar cual predice mejor. Por su parte, la prueba de los predictores permite al investigador interpretar qué variables son estadísticamente importantes y cómo afecta la probabilidad estimada y la predicción de la pertenencia a un grupo.

Por otro lado, se realizó un análisis discriminante en un estudio de caracterización en donde el proceso consistió en analizar el promedio acumulado que presentan los estudiantes, y clasificar el estado en desertores por causas académicas, desertores por causas no académicas y otro estado; en este último se incluyeron los matriculados, los no matriculados, terminaciones académicas y los graduados. El propósito fue determinar si estas variables contribuyen a clasificar los estudiantes en desertores y no desertores, y posteriormente, aplicar un análisis discriminante con las variables independientes a fin de realizar una clasificación de manera exploratoria (Guerrero, 2018).

Castro et al. (2019) en su propuesta pretende trabajar con el proceso KDD, del inglés Knowledge Discovery in Databases o descubrimiento de conocimiento en bases de datos, especialmente en la etapa de minería de datos, para identificar algunos patrones de comportamiento y relaciones entre un gran número de variables que apoyen el proceso de toma de decisiones dentro de las políticas universitarias. Tal como Marshall et al. (2020) hace uso de las técnicas de minería de datos para medir la importancia de algunos de los métodos usados en su estudio, el análisis de supervivencia con árboles de supervivencia y de análisis de regresión

multivariante. En particular, se usa estimadores de Kaplan-Meier en el análisis de supervivencia para capturar la probabilidad de que un alumno tenga una duración de los estudios superior al tiempo establecido o en su defecto no se gradúe de manera oportuna; y los árboles de regresión para resaltar características de los estudiantes que influyen en el tiempo de graduación después del umbral y la marca de graduación armonizada (Marshall et al., 2020).

Bani & Haji (2017) considera que en algunos casos, como en la presencia de datos censurados, los métodos basados en análisis de supervivencia, como la regresión de Cox, tienen un mejor rendimiento en comparación con los métodos de regresión tradicionales. En su propuesta aspira responder no si habrá una deserción sino cuándo desertará el estudiante, permitiendo tener mejores programas de intervención individualizados.

De manera similar, se tiene un artículo donde emplean un modelo de supervivencia de riesgos competitivos simple para modelar los resultados universitarios (graduación o abandono), usando una configuración bayesiana y la adopción de una estructura jerárquica. Los resultados sugieren que al existir alta heterogeneidad entre programas, no se recomienda construir un modelo común para toda la universidad, a su vez, al ser modelos diseñados para muestras grandes, puede tener un desempeño deficiente si no se tienen suficientes datos por lo que resulta más eficiente usar esquemas de muestreo más sofisticados (Vallejos & Steel, 2017).

**6.2.3.3. Instrumentos.** Con respecto a las herramientas o instrumentos que se utilizan ya sea para recopilar información o hallar las tasas de deserción y graduación, Adrogué & de Fanelli (2018) utiliza la Encuesta Permanente de Hogares para estudiar los factores asociados a la permanencia y egreso en la educación superior, esta incluye información sobre si el estudiante asiste o asistió a una institución de educación superior, si ya no asiste y si concluyó el nivel. Luego, a partir de los datos recopilados en un periodo de tiempo calculan la tasa global de deserción

(global dropout rate for higher education (GDRH)) y la tasa global de graduación (global graduation rate for higher education (GGRH)) como se muestra en la ecuación 1 y 2, donde GH son los graduados, DH aquellos que desertan y NAH la suma de quienes cursaron la educación superior pero ya no asisten (GH+DH) (Adrogué & de Fanelli, 2018).

$$GGRH = \frac{\sum GH}{\sum NAH} \quad (1)$$

$$GDRH = \frac{\sum DH}{\sum NAH} \quad (2)$$

Por otro lado, se hace uso de la entrevista previa al comienzo de la carrera de estudiantes universitarios como iniciativa para aprovechar las diversas habilidades de los estudiantes que se inscriben, así como para tener conocimiento de cualquier desafío que les pueda dificultar el logro de sus objetivos. Consecuente a eso, se realiza un análisis de las respuestas cualitativas para determinar hasta qué punto las entrevistas previas a la inscripción de los estudiantes habían impactado la experiencia de estos y su preparación para el programa (Wood et al., 2016).

Asimismo, se realizaron entrevistas previas a la graduación, en donde se sugiere que estas lograron abordar las necesidades de los estudiantes. Según esto, resulta significativo el permitir que estudiantes compartan sus aspiraciones y metas al comienzo del programa para que así la institución pueda asesorarlos sobre lo que pueden esperar a medida que avanzan en su proceso y puedan establecer metas realistas.

Fraser et al. (2018), realiza una prueba piloto para evaluar el reclutamiento de participantes, la usabilidad del cuestionario y los procesos de recopilación de datos antes de emprender un estudio descriptivo sobre la deserción y la retención de estudiantes. Se emplea un diseño de encuesta comparativa en línea para obtener las perspectivas de los estudiantes, esta fue adaptada de una encuesta de la institución ya que en la revisión de literatura no se encontraron cuestionarios validados pertinentes. Luego, se utilizan tres tipos de correo electrónico para comunicar los

mensajes principales sobre la encuesta; uno de invitación, un recordatorio para los que no había respondido y por último uno para asegurarse que se pudo completar fácilmente la encuesta y registrar en el sistema. Se concluye que el estudio piloto realizado para probar la viabilidad del proceso de investigación y el uso del modelo de retención utilizado fue vital para informar el estudio principal sobre la deserción y la retención de estudiantes en los programas (Fraser et al., 2018).

La encuesta y la entrevista son de los instrumentos más utilizados por las publicaciones revisadas por lo que se destaca la importancia de que los investigadores utilicen instrumentos validados, primero para obtener resultados rigurosos y de calidad, y segundo para que estos instrumentos puedan ser aplicados o adaptados a otros contextos (Munizaga Mellado et al., 2018a).

#### **6.2.4. Estrategias**

Tomando en cuenta los estudios de la problemática abordada en diferentes instituciones se muestran las posibles estrategias y recomendaciones planteadas en estos.

En el estudio realizado por Billion & South (2019), los estudiantes graduados expresan que en términos de lo que podría mejorar la experiencia en el programa tiene que ver con mejor orientación profesional, tiempo de mejor calidad, y un feedback más estructurado y oportuno, seguido de más interés y aliento por parte de su asesor, y más/mejor orientación para la investigación. De igual manera se incentiva a implementar una mayor frecuencia en llamadas o correos electrónicos y reuniones cara a cara con el asesor.

Del mismo modo, Castro et al. (2019) expresa que los resultados de su estudio reflejan la necesidad que tiene la universidad de establecer planes de acción que mejoren el desempeño de los estudiantes, como la asesoría y acompañamiento extracurricular para fortalecer las falencias encontradas, del mismo modo refiere Al-Sheeb et al. (2019), en donde menciona que apoyar a los

estudiantes de ingeniería en sus primeros años de estudio puede crear una atmósfera positiva para que todos los estudiantes sobresalgan. Como lo indica la teoría de Tinto, cuando el estudiante se integra exitosamente social y académicamente, es más probable que persevere y tenga éxito (Al-Sheeb et al., 2019b).

La información que se recopila de los diferentes estudios y métodos de determinación de factores se puede usar para desarrollar planes individualizados para guiar a los estudiantes sobre cómo trabajar para mejorar los factores que son críticos para su éxito y retención (Al-Sheeb et al., 2019b). De manera similar coincide un estudio por medio de entrevistas previas, en donde expone que una de las estrategias bajo investigación es aprovechar la evidencia de estos ensayos para desarrollar un marco y un sistema en línea que permita a los estudiantes en transición autoevaluar su preparación para emprender estudios en el programa elegido, al mismo tiempo que los alerta sobre las acciones que pueden tomar para estar mejor preparados para estudiar y a quién contactar si tienen inquietudes (Wood et al., 2016).

El objetivo de estas estrategias es preparar a los estudiantes para comprender los plazos, formas de evaluación y características específicas del contexto formativo, de tal modo que esto les permita fijar metas adecuadamente y estimar de manera realista el tiempo que les llevarán las actividades de acuerdo con su dificultad.

Por otra parte, Barbosa-Camargo et al. (2021) refuerza la importancia de que las instituciones implementen programas de financiamiento para eliminar barreras de acceso y promover la permanencia. Esto debido a que sus hallazgos sugieren que factores como el apoyo financiero reduce significativamente las tasas de deserción. Sin embargo, Bani & Haji (2017) sugiere que no es beneficioso dar ayuda financiera a quienes tienen un alto riesgo de abandonar y

que es más factible distribuir la ayuda solo si se han hecho estudios analíticos eficientes con el fin de gestionar adecuadamente los recursos de la universidad.

A partir de las opiniones dadas por estudiantes de posgrados del estudio de Fetene & Tamrat (2021), acerca de aspectos negativos de su proceso, se pueden inferir estrategias relacionadas con la retroalimentación oportuna y compromiso por parte de los supervisores, mejora en la relación estudiante-supervisor, incentivar la organización y participación de eventos académicos como conferencias, debates, congresos, entre otros.

Adicionalmente, Adrogué & de Fanelli (2018) mencionan que al ser el entusiasmo en los estudiantes de la universidad un detonante de su determinación y persistencia en la realización de sí mismos en el campo de la educación, así como la gestión de la procrastinación, se pretende establecer un plan que incluya aspectos como metas de aprendizaje autoimpuestas, estrategias de autocontrol y procesos metacognitivos como el automonitoreo o la autoevaluación que, en última instancia, conducen a un mejor rendimiento académico, además de mayor estabilidad emocional y mejores hábitos de alimentación, sueño y socialización (Umerenkova & Flores, 2017).

Algunas de las iniciativas específicas que se pueden ofrecer en este plan, sugerido por Umerenkova & Flores (2017) son las siguientes:

- Mesa de ayuda, incluye un servicio de asistencia de asignaturas, donde un estudiante puede organizar tutorías individuales o grupales.
- Talleres y sesiones de capacitación específicos, acerca de el establecimiento de objetivos, habilidades de estudio, habilidades sociales y habilidades de gestión del tiempo para los estudiantes.

- Prácticas y observación del trabajo, esto se puede lograr mediante la colaboración y asociación con la industria, lo que puede ayudar a los estudiantes a desarrollar sus identidades de ingeniería.
- Aumentar las oportunidades de participación académica y social de los estudiantes.

En general, los estudios coinciden en que los resultados podrían usarse para desarrollar una mejor comprensión del problema desde una perspectiva psicológica.

Para la realización de un plan de acción, es importante incluir el aspecto de intervenciones individualizadas ya que como se observa, existen múltiples factores que afectan en gran o en poca medida a cada estudiante por separado. Henao (2018) propone para realizar el plan de acción la herramienta de lluvia de ideas, que involucra no solo a los autores de proyectos sino a los mismos estudiantes, esto tiene como resultado la participación de diferentes perspectivas que junto con la evidencia literaria encontrada se podrán escoger las ideas más relevantes y mitigar esas causas que desfavorecen a los estudiantes al momento de graduarse en el tiempo estipulado.

Finalmente, y en concordancia con las revisiones de otros estudios, la literatura es escasa sobre permanencia estudiantil y factores incidentes en estudiantes de posgrados. Dada las diferencias en las poblaciones de estudio, normalmente se abarca en estudiantes de universitarios por lo que en los casos de doctorados la literatura no respalda el estudio (Falconer & Djokic, 2019). Asimismo, Munizaga Mellado et al. (2018b) plantean que debido a que la deserción y graduación de posgrados incide en elementos como los rankings internacionales y las acreditaciones de universidades, considerando la retención de estudiantes como un indicador notable, se refleja más la urgencia de comprender el fenómeno en su contexto y no como una cifra aislada.

Evidentemente, para las instituciones de educación superior resulta importante trabajar en disminuir los índices de deserción por cuestiones institucionales, pero también concierne el tópico

en aspectos de desigualdad social, económica y cultural de los futuros profesionales y de la sociedad en general.

### 6.3. Resultado del análisis de contenido

Las categorías o secciones en que se dividirá los resultados obtenidos se establecen según caracteres comunes que presenten los elementos (Bardin, 1991).

Para el caso de los documentos que se escogieron y según los objetivos propuestos para el análisis, se plantea una división de categorías de la siguiente manera, como se muestra en la tabla 14.

**Tabla 144**

*Categorías resultantes del análisis de contenido*

<b>Categorías de análisis</b>
Contexto de los fenómenos en el sector educativo en Colombia
Estrategias y herramientas utilizadas para abordar la problemática a nivel nacional
Contexto de los fenómenos en programas de posgrado a nivel UIS.

#### 6.3.1. *Deserción y graduación estudiantil en Colombia*

Se encuentra pertinente enunciar de qué manera se ha abordado el fenómeno en el contexto colombiano, por lo que a partir de la documentación encontrada se expone a continuación definiciones, conceptos, estrategias y demás aspectos relacionados con deserción, permanencia y graduación en la educación superior del país.

El MEN en su boletín No. 20 define la deserción como el abandono que hace un estudiante, por dos o más periodos académicos consecutivos del programa de formación en el que se matriculó, situación que puede darse por el cambio de institución de educación superior o por el abandono total del sistema educativo (Ministerio de Educación Nacional, 2012).

Con respecto al estudio de la deserción estudiantil, definiéndose como el abandono definitivo de las aulas y del programa de formación, se relaciona los conceptos de retención y persistencia. Según Berget et al (2012), referenciado en Ministerio de Educación Nacional, (2015a) la retención es la habilidad de una institución para que el estudiante permanezca en ella desde la admisión hasta la graduación, del mismo modo, define persistencia como las acciones de un estudiante para permanecer dentro del sistema de educación superior hasta lograr obtener el título que aspira.

Así mismo, junto con los conceptos mencionados anteriormente, se adicionan los factores determinantes de deserción y graduación para poder ofrecer un mejor entendimiento de la complejidad del fenómeno estudiado. Estos factores, aunque se enuncian de manera generalizada, dependen del contexto de cada IES y del programa académico.

En el informe realizado por el Ministerio de Educación Nacional (2009) acerca de la deserción estudiantil en la educación superior colombiana, se expone que a partir del año 2003 se comienza a desarrollar investigaciones acerca de este fenómeno logrando construir un estado del arte sobre la deserción, en las cuales a través de una revisión exhaustiva de literatura identifican los cuatro grupos de factores y las variables que explican empíricamente las causas, estas se pueden observar en la figura 6 y se expone de manera más explícita con los respectivos autores (Ver apéndice E). Se considera importante mencionar que este conjunto de variables se analizaba de manera independiente y con poca interacción entre las categorías, además de que no se abordaba el proceso de abandono por el que pasaba el estudiante, sino que se realizaba el seguimiento cuando este ya desertaba.

**Figura 6**

*Variables utilizadas para explicar la deserción en las instituciones de educación superior en Colombia*



Nota: adaptado del informe “Deserción en la educación superior colombiana: Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención, Ministerio de Educación Nacional (2009)

En relación con la evolución de la política de permanencia y graduación estudiantil en Colombia, se han venido implementando acciones que promueven estos conceptos. Por parte del MEN, desde el año 2004 ha realizado un acercamiento sobre la deserción en la educación superior en Colombia, en donde se busca promover planes sectoriales con el fin de garantizar la permanencia y la graduación de los estudiantes. Una de las acciones que ha facilitado el diagnóstico del fenómeno en el país ha sido mediante la creación del Sistema de Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES), herramienta de seguimiento y monitoreo de la deserción. A partir de los análisis realizados con esta herramienta se encontraron los factores que más incidían en la deserción en ese momento, los cuales eran las bajas competencias académicas de entrada al programa, las dificultades económicas y la adaptación a la vida universitaria (Ministerio de Educación Nacional, 2015a).

De igual manera, el MEN expone en el Boletín No 20. de 2012 según la información suministrada por el SPADIES, el cual posee un análisis de deserción de 3.800.000 de estudiantes

de educación superior, que el fenómeno de la deserción en la educación superior se da por los siguientes factores:

El rendimiento. La continuidad de un programa universitario se ve afectada por los conocimientos que poseen los estudiantes provenientes de la educación básica y media. El SPADIES analiza este rubro según el porcentaje de deserción de los estudiantes de pregrado a partir del puntaje de las pruebas Saber 11.

La capacidad económica. Para el año 2010, los estudiantes que ingresaban a la educación superior y que provenían de familias con ingresos inferiores a dos salarios mínimos, alcanzaban una participación de 53%, lo cual fue un aumento en comparación con el año 2000 donde era de menos del 25%, este incremento representó un mayor riesgo de abandono por parte de los estudiantes.

La orientación vocacional. Se tiende a evidenciar que los estudiantes renuncian de su programa académico en los primeros semestres debido a una inadecuada orientación vocacional, adicionándole las actitudes, aptitudes y expectativas que posean frente a su programa académico (Ministerio de Educación Nacional, 2012).

Acorde con estos resultados, entre 2008 y 2009, el MEN realiza sus primeros esfuerzos junto con las IES, enfocados en procesos de acompañamiento académico y nivelación, a través de la contratación de personal y la elaboración de diseños curriculares que incluyeran monitorias, tutorías y cursos de refuerzo en áreas básicas.

En 2010 surgieron los primeros obstáculos para las IES una vez el Ministerio culminaba su apoyo, entre estos el principal fue la dificultad en articular internamente los esfuerzos para apoyar a los estudiantes ya que las acciones se encontraban poco focalizadas, a su vez se comprendió la complejidad que representaba este fenómeno, por lo que surge la propuesta de

plantear una política integral que pudiera abarcar las diversas dimensiones que afectan la permanencia y graduación de los estudiantes de manera sistémica, a partir de planes estratégicos de las instituciones y de los entes pertinentes.

Según lo anterior, el MEN define la estrategia en el año 2011 relacionada con el fortalecimiento de la capacidad institucional de las IES, para posicionar como eje transversal de gestión de las instituciones, el tema de permanencia y graduación estudiantil (Ministerio de Educación Nacional, 2015a).

Dentro de este contexto, durante los años 2010 y 2014 se apoyó el planteamiento de estrategias para el fortalecimiento del tema, abordándolo no solo desde una perspectiva integral sino también desde un enfoque preventivo, por lo que desde esa fecha se trata el tema desde la permanencia y graduación y no solo desde la deserción, esto con el fin de generar en los estudiantes el deseo de permanecer en el sistema de educación superior y no solo enfocarse en actividades asistencialistas.

En este orden de ideas, el MEN comenzó a apoyar a las IES públicas y privadas en programas de pregrado, para la implementación integral de un modelo de gestión para la permanencia y graduación estudiantil. Sumado a esta estrategia, también se buscó facilitar el trabajo entre las IES, para que lograran generar espacios de discusión, adaptación y transferencia de metodologías, recursos y herramientas que contribuyeran a disminuir la deserción estudiantil. Fue así como desde el 2014 se promovió el trabajo colaborativo entre IES en políticas de fomento en la educación superior (Ministerio de Educación Nacional, 2015a).

Ya para el 2015, el reto pasaba a ser la oferta de una educación con altos estándares de calidad y con la mayor cobertura en el país. De aquí se consolida el modelo de gestión para la

permanencia y graduación estudiantil a partir del planteamiento de líneas estratégicas relacionadas con las siguientes propuestas:

- 1) Ampliar las posibilidades de acceso y sostenimiento en IES de alta calidad, con programas como “Ser pilo paga”.
- 2) Diseñar planes de fomento con las IES oficiales a fin de promover programas de permanencia con los estudiantes en riesgo.
- 3) Incorporar el tema como eje central de los nuevos lineamientos de acreditación de alta calidad.
- 4) Implementar una intensa estrategia de trabajo articulado con la educación media en los procesos de orientación socio ocupacional, materializados en el programa “Buscando carrera” (Ministerio de Educación Nacional, 2015a).

De acuerdo con la temática desarrollada en el presente proyecto, relacionada con la deserción, permanencia y graduación, los cuales son conceptos que surgen de una iniciativa para mejorar la calidad de un programa académico, en este caso de la Maestría en Ingeniería Industrial, se expondrá algunas instituciones relevantes en el asunto, las cuales juegan un papel importante en la política de calidad de la educación en el país.

La respectiva política para mejorar la calidad de la educación está diseñada para articular todos los niveles educativos (inicial, preescolar, básica, media y superior) alrededor de un enfoque de competencias básicas, ciudadanas y laborales, además de fortalecer las instituciones educativas para poder desarrollar estas competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2019b).

La política está compuesta por cuatro estrategias que son: el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, la implementación de programas para el fomento de competencias, el desarrollo profesional de los docentes y directivos, y el fomento de la investigación. Por su pertinencia en el plan de mejoramiento del programa, se abarca el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la

Educación Superior, el cual está conformado por tres componentes relacionados entre sí: información, evaluación y fomento (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

La información es suministrada a través de cuatro sistemas de información que son, en primer lugar, el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), el cual recoge información censal, basada en registros administrativos proporcionados por las IES, de todos los estudiantes pertenecientes a la educación superior. El segundo es el Observatorio Laboral para la Educación (OLE), el cual reúne datos concernientes a los graduados y su relación con el mundo laboral como las condiciones laborales y el tipo de profesionales que demanda el mercado, este permite orientar a los estudiantes frente a los estudios a seguir y al mejoramiento de los programas. El tercero es el Sistema de Información para el Aseguramiento de la Calidad (SACES), el cual funciona para que las IES realicen los trámites asociados al proceso de Registro Calificado y demás trámites institucionales.

Por último, se encuentra el SPADIES, el cual es una herramienta que permite hacer seguimiento al problema de deserción en la educación superior, con el fin de identificar riesgos de abandono y evaluar las estrategias planteadas para afrontar este fenómeno; facilita la consulta, interpretación y uso de la información sobre deserción (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

Con respecto a la evaluación, esta es llevada a cabo por los pares académicos y organismos asesores, en donde evalúan las instituciones y los programas en el momento de su creación para obtener o actualizar el registro calificado. Este último es de gran importancia para la Acreditación de Alta Calidad de las instituciones y programas, ya que se utiliza como herramienta de autoevaluación y mejoramiento continuo, además de que garantiza que posean requisitos de calidad y un gran desempeño en diferentes áreas. Por otra parte, los estudiantes son evaluados cuando ingresan a la educación superior y cuando egresan del pregrado; esta última se realiza

mediante los Exámenes de Calidad de la Educación Superior (ECAES) con los cuales el Ministerio analiza y obtiene información sobre el estado actual de las competencias de los estudiantes en las diferentes áreas, proporcionando una visión general de los programas y las instituciones.

Para el fomento, el MEN ofrece acompañamiento en procesos de mejoramiento de instituciones con la obtención del registro calificado, asistencia técnica en procesos de evaluación, realiza proyectos relacionados con el mejoramiento de la calidad de las instituciones, ya sea de infraestructura, cuerpo docente o investigación y, promueve la pertinencia de la oferta en los distintos niveles de formación (Ministerio de Educación Nacional, 2019b).

Otro importante avance dentro de la política de calidad de la educación ha sido el Acuerdo por lo superior 2034, propuesto por el CESU en el escenario de paz, el cual representa lo que el país espera de la educación superior en los próximos 20 años y el Plan Nacional Decenal de Educación (PND) 2016-2026, cuyo fin es convertir el sector educativo en un elemento para fomentar el desarrollo económico y la transformación social, a partir de valores como la justicia, la equidad, el respeto y el reconocimiento a la diferencia.

A partir de los aportes abordados en el plan, se identifican las diez líneas temáticas de mayor relevancia para el futuro de la Educación superior, las cuales son: educación inclusiva, calidad y pertinencia, investigación (CTI), regionalización, articulación de la educación media con la educación superior y la formación para el trabajo y el desarrollo humano (ETDH), construcción de comunidad universitaria y bienestar, nuevas modalidades educativas, internacionalización, estructura y gobernanza, y sostenibilidad financiera del sistema (Ministerio de Educación Nacional, 2022a).

Adicionalmente, se identifica como misión del Plan Nacional Decenal de Educación identificar los desafíos del sistema educativo y exponer los principales avances de la educación a

partir de cinco categorías que son: acceso y cobertura, permanencia, calidad, pertinencia, y financiación; en cada categoría se ofrece una mirada del sector educativo colombiano desde una perspectiva internacional, con los indicadores de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y desde el ámbito nacional, con la evaluación realizada por el MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

En el rubro acceso y cobertura en educación superior, se muestra que por medio del ICETEX se ha otorgado créditos a más de 700.000 beneficiarios del país, entre los años 2010 y 2015. También, se abrió la convocatoria del crédito educativo “Tu Eliges” para financiar estudios de pregrado y posgrado. A partir de estas y otras acciones, en 2016 la cobertura de educación se ubicó en un 51.52%. Con respecto a la permanencia en educación superior, la tasa de deserción se logró disminuir entre 2006 y 2016, pasando de un 11.5% a 9%, esto se ha logrado gracias a la herramienta SPADIES y a los esfuerzos de las instituciones (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

Por otro lado, se pudo observar en el Plan Estratégico Institucional la tasa de deserción anual en programas universitarios, la cual para 2018 correspondía a un 9.0%, teniendo como meta a 2022 disminuirla a un 7.8%, ya que se sigue evidenciando la dificultad de los jóvenes tanto para permanecer en el sistema como para conseguir su graduación (Ministerio de Educación Nacional, 2022a).

### ***6.3.2. Estrategias y herramientas***

**6.3.2.1. Por parte de entidades nacionales.** Desde el ámbito nacional e institucional se han implementado estrategias que atienden los factores que inciden en la deserción. Entre estas se encuentra el fortalecimiento de los procesos de nivelación y acompañamiento académico, a través

de monitorías o tutorías, especialmente con los estudiantes que presenten un mayor riesgo de retiro del programa.

Por parte del MEN se propuso en el Plan Estratégico Institucional 2019 – 2022 poner en marcha estrategias relacionadas con el fortalecimiento de la educación superior pública, a través de la asignación de recursos adicionales al incremento del Índice de Precios al Consumidor para funcionamiento de estas propuestas.

De igual forma, el Gobierno Nacional destacó poner en marcha un proceso de revisión de fuentes y usos de los recursos de las IES públicas para garantizar su financiación y sostenibilidad en mediano y largo plazo. Otra de las acciones del Gobierno fue fortalecer los medios de financiamiento de la infraestructura física de las IES a través de las líneas de crédito con tasa compensada creadas por la Financiera de Desarrollo Territorial (FINDETER). (Ministerio de Educación Nacional, 2022a).

Adicionalmente, se buscó la transformación institucional del ICETEX para hacer más eficaz el financiamiento de la educación superior y que los colombianos pudieran acceder a créditos y estímulos que hicieran posible su participación al subsistema de educación superior.

Se evidencia que los auxilios económicos y subsidios de sostenimiento contribuyen a la disminución del problema; según resultados del SPADIES en el año 2011 se muestra que la probabilidad de abandono disminuye hasta un 36% cuando el estudiante es beneficiario de un crédito del Icetex por más de cuatro semestres (Ministerio de Educación Nacional, 2012).

Para las IES privadas se destaca la línea FINDETER con su plan de incentivos, becas y descuentos a matrículas, el Plan de Auxilios ICETEX que apoyó a más de 100.000 estudiantes hasta el 2020, el apoyo de cada una de las instituciones y la línea de crédito del programa especial de garantías “Unidos por Colombia” (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

Con el Programa Especial de Garantías "Unidos por Colombia", se generaron líneas de crédito por \$1,5 billones para IES y \$200.000 millones, a través de Findeter con tasa de interés subsidiada, para financiar a las IES en el apoyo a estudiantes de pregrado en condiciones de vulnerabilidad socioeconómica en el año 2020 (Ministerio de Educación Nacional, 2022a).

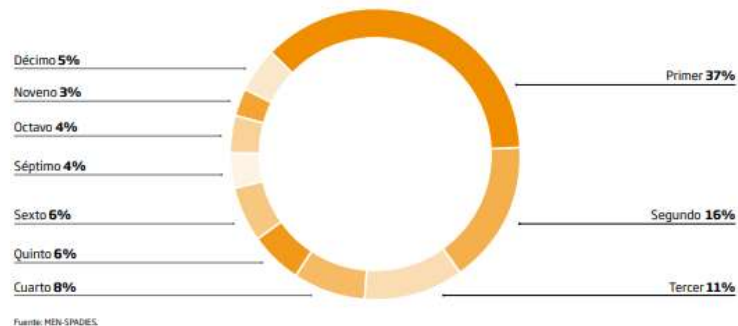
Por otra parte, en el Plan Estratégico Institucional 2019-2022 se expone el surgimiento de "Generación E", el cual es un programa por parte del Gobierno Nacional dirigido a la población con condición de vulnerabilidad económica y a los mejores bachilleres del país, este destina recursos que apoyan el acceso y la permanencia en la educación superior a través de créditos condonables, promoviendo así la movilidad social y regional en un marco de financiación sostenible y gradual (Ministerio de Educación Nacional, 2022a).

Dentro de las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 se plantea la implementación gradual en educación superior pública, al igual que en el PND 2022-2026, en donde se busca avanzar de manera gradual en la política de gratuidad en las matrículas de las IES públicas, esto para garantizar la permanencia y la graduación de estudiantes provenientes de contextos vulnerables, municipios Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) y ruralidad dispersa (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

Uno de los aspectos que se considera importante indagar sobre el fenómeno de la deserción, es acerca del momento en la trayectoria de los estudiantes en donde la deserción se presenta en mayor medida, esto con el fin de enfocar los esfuerzos de manera más efectiva y eficiente. Se resalta en la figura 7 que más de la mitad de la deserción se concentra en los dos primeros semestres, si se habla de un programa con 10 semestres (Ministerio de Educación Nacional, 2009a).

**Figura 7**

*Tasa de deserción por semestre*



Nota: tomado de *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana: metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. Ministerio de Educación Nacional (2009)

En este sentido se recomienda conocer la deserción longitudinalmente, ya sea por años, por cambios de periodos de rectoría o gobierno, o por coyunturas económicas del país, dependiendo de la entidad o del propósito de la investigación, con el fin de determinar los factores condicionantes de un momento a otro (Ministerio de Educación Nacional, 2009a).

A continuación, se destacan algunas acciones del proyecto “Fomento de la permanencia estudiantil en educación superior” dentro de la política de cobertura en educación desarrollada por el MEN para promover la permanencia y la graduación:

Todas las estrategias o políticas deben generarse en torno al estudiante con una visión integral, comprendiendo sus condiciones de ingreso relacionadas con lo académico, psicológico y socioeconómico; su situación académica durante la trayectoria del programa y los apoyos que recibe. Es imprescindible distinguir los casos particulares y focalizar esfuerzos.

Fortalecer el enfoque preventivo sobre el enfoque correctivo con el objetivo de centrar los recursos en aquellos estudiantes o casos que presenten un mayor riesgo de deserción e intervenir antes de que ocurra el fenómeno, estas estrategias se ven reforzadas con herramientas de la psicología activa, a través de factores que inciden a la permanencia y la involucración de las

familias ya que estos se consideran agentes estratégicos para lograr la motivación y culminación exitosa de sus estudios (Ministerio de Educación Nacional, 2009a).

El seguimiento y la evaluación de las estrategias implementadas como política institucional de calidad educativa, a través del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

Generar articulación entre las instituciones del sistema educativo y la manera en cómo abordan la problemática con el fin de proponer estrategias acordes al nivel de formación, modalidad y áreas de conocimiento de cada programa académico y estudiante.

**6.3.2.2. Por parte de las instituciones de educación superior.** Dada la complejidad y diversidad de los factores que se asocian a la deserción y graduación universitaria, posee una mayor importancia que las instituciones tengan en cuenta la variabilidad que conllevan estos fenómenos, relacionada con el periodo en donde se presenta el riesgo de deserción y los aspectos académicos y socioeconómicos del estudiante de manera individual. Se presentan a continuación algunas de los esfuerzos propuestos como soluciones integrales liderados por el Ministerio de Educación Nacional y las IES:

- Bienestar Universitario de las IES
- La orientación vocacional
- Estrategias académicas, financieras, psicológicas y de gestión universitaria.

Los servicios prestados por la unidad de bienestar universitario de las IES se diseñan para contribuir a la solución de necesidades reales de la comunidad educativa, la formación de ciudadanos capaces de afrontar desafíos de manera creativa y al ofrecimiento de ambientes aptos para la autorrealización de cada uno de ellos. Para los estudiantes se busca apoyar el proceso de adaptación de los nuevos alumnos a su nuevo entorno y con respecto a los docentes, se busca

preparar su calidad como profesores, tutores o consejeros para mejorar sus relaciones con los alumnos.

La orientación vocacional es un mecanismo y conector entre la universidad y la empresa, siendo determinante ejercerla durante los primeros semestres que es donde se presenta mayor deserción. Debe ser un proceso continuo y basarse en un plan estructural, desde los inicios del programa hasta los últimos semestres, buscando definir el perfil profesional del estudiante y mejorar su probabilidad de conseguir empleo.

En el artículo web “Trabajamos en equipo por prevenir y mitigar los impactos del COVID-19 en la deserción en educación Preescolar, Básica, Media y Superior” se expone que las instituciones de educación superior basan sus estrategias para disminuir los niveles de deserción en cuatro tipos: académicas, financieras, psicológicas y de gestión universitaria. Se presenta a continuación los tipos de estrategias que han implementado algunas instituciones del país junto con el desglose de las actividades o acciones en cada una de ellas (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

**6.3.2.2.1. Estrategias académicas.** Según los análisis realizados por medio de SPADIES (2009) la deserción fue menor en aquellos estudiantes que recibieron apoyo académico en una mayor cantidad de semestres durante su programa.

La Universidad de la Salle desarrolla talleres acerca de métodos y hábitos de estudio para estudiantes de primeros semestres; dentro de estos talleres se gestiona el programa de Excelencia y Supervivencia Académica organizado en sesiones relacionadas con el manejo del tiempo, métodos de estudio y preparación para exámenes. Asimismo, desde 1984 que se creó el programa “Plan Piloto de Seguimiento Académico”, se realiza una identificación de las necesidades académicas, posible reestructuración del programa de la asignatura y elaboración de un programa

de apoyo para estudiantes con bajas notas. Por otro lado, dentro del Proyecto Personal de Vida poseen asesoría psicológica junto con talleres de fundamentación de la dimensión académica-profesional.

Por parte de la Universidad Católica de Colombia se desarrolla el Programa Institucional de Tutorías en los Programas de Pregrado, mediado por el acompañamiento docente en temas académicos y acompañamiento individual o grupal en la formación de las dimensiones de la persona, con el fin de contribuir a la formación del estudiante de manera integral.

En la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga se basan en las dificultades encontradas en el paso de la educación media a la superior, por lo que sus estrategias van encaminadas hacia la adaptación universitaria relacionadas con el apoyo y orientación académica y psicológica en el primer año.

La Universidad Pedagógica Nacional posee dos dimensiones, la socioeconómica y la académica dentro de su Modelo Pedagógico de Acompañamiento Estudiantil como Estrategia Integral para Fomentar la Permanencia con Calidad. Se presenta con mayor detalle los factores y las estrategias relacionadas a cada uno de ellos implementadas por esta universidad (Ver Apéndice F).

La Universidad EAFIT, por parte de la Dirección de Desarrollo Humano, posee una Cátedra de Metodología del Aprendizaje dirigida a estudiantes con matrícula condicional, esta está enfocada en áreas como la psicología, ciencias básicas, lectura y escritura y equivale a una materia con cuatro créditos para los que la cursen.

**6.3.2.2.2. Estrategias financieras.** Las universidades ofrecen apoyos financieros a partir de distintas modalidades como son los subsidios en el valor de la matrícula o derechos académicos, subsidios de sostenimiento que puede ser en dinero u otros recursos, préstamos a bajas tasas de

interés y/o créditos no condonables y beca-trabajo en la institución durante el semestre de beneficio. Los registros de SPADIES reflejan que la deserción es más baja para aquellos estudiantes que recibieron apoyo por dos, tres o más de cuatro semestres, siendo más notorio el efecto en las universidades públicas en comparación con las privadas.

La Universidad EAFIT implementa el Programa de Becas Universidad EAFIT como política de responsabilidad social, la cual permite acceder a la financiación de la matrícula de acuerdo con las necesidades del estudiante. De igual forma, la excelencia académica, artística, actividades deportivas o de representación estudiantil son reconocidas con becas en posgrado o pregrado.

La Pontificia Universidad Javeriana posee un Sistema de Créditos Educativos estructurado así: un crédito a corto plazo con pagos en dos, tres o cuatro cuotas en el semestre, otro crédito a mediano plazo con posibilidades de pago a 12, 18 y 24 meses, y, uno de largo plazo, en el cual el pago se difiere según el número de semestres financiados y se les otorga un periodo de gracia de seis meses y acuerdos de pago en condiciones especiales (Ministerio de Educación Nacional, 2009a).

De la Universidad Pedagógica Nacional en el aspecto socioeconómico del Modelo Pedagógico de Acompañamiento Estudiantil como Estrategia Integral para Fomentar la Permanencia con Calidad, se encuentra la reliquidación de la matrícula, el fraccionamiento del pago de la matrícula, la bolsa de empleo y el apoyo alimenticio en restaurante y cafetería

**6.3.2.2.3. Estrategias psicológicas.** Según Vahos (como se cita en MEN (2009a)), los alumnos cuentan con insatisfacción debido a diversos factores relacionados con su paso por la vida universitaria, ya sea la exigencia académica, necesidades económicas o las relaciones sociales, siendo una situación de mayor incidencia en las ingenierías o medicina. También esta

insatisfacción se debe a la limitación para comunicarse con los docentes, directores de proyectos o personal administrativo, por lo que se propone realizar programas en donde exista el espacio para integrar estos grupos de personas y puedan comunicar sus inconformidades y posibles soluciones.

Los programas comunes que dictan las instituciones están relacionados con el consumo de sustancias psicoactivas, embarazos no planeados, detección y manejo de la salud mental, fortalecimiento de las capacidades del estudiante en su proceso de formación y acompañamiento a través de distintos grupos, aunque esto se realiza de manera voluntaria. En contraste con los resultados anteriores del SPADIES, no se evidencia un impacto relevante en la disminución de la deserción cuando se brindan estos apoyos, lo que quiere decir que puede que no se estén implementando de la manera más efectiva.

La Universidad Tecnológica de Pereira desarrolla un programa de apoyo psicosocial alrededor de nueve ejes: toma de decisiones, orientación profesional, proyecto de vida, cultura ciudadana y convivencia social, habilidades para la vida, autocuidado y promoción de la salud, sexualidad responsable, sensibilización frente al fenómeno de uso y abuso de sustancias psicoactivas, autorregulación emocional (Ministerio de Educación Nacional, 2009a).

La Universidad de La Salle desarrolla dos proyectos en relación con la atención psicológica: calidad de vida y personal de vida. El primero está dirigido a la autoestima, crecimiento personal, entre otros aspectos; el segundo, enfocado a la planeación estratégica de la vida, autonomía o rol profesional pueden participar docentes, estudiantes y familias.

**6.3.2.2.4. Estrategias de gestión universitaria.** Debido a la importancia de la articulación entre la formación educativa y el ámbito laboral, es necesario tener sistemas educativos flexibles en donde primen las estrategias relacionadas con ofertas curriculares diversas, ampliación de las

oportunidades de acceso, diferenciación de las instituciones y movilidad dentro del sistema para continuar, en otras universidades o en otros programas, el desarrollo profesional.

El convenio Sistema Interinstitucional del Grupo de Universidades Encaminado a la Movilidad Estudiantil (SÍGUEME) nace de un grupo de nueve universidades para fortalecer la movilidad estudiantil entre IES. Para hacer parte de este programa el estudiante tiene que cumplir con ciertos requisitos académicos y financieros de la universidad de origen y la universidad de acogida.

La Universidad Industrial de Santander ha fortalecido las relaciones académicas nacionales mediante la participación en redes como: SÍGUEME pregrado integrada por 10 IES nacionales (año 2000); SÍGUEME posgrado, con participación de 11 IES nacionales (año 2014), y recientemente con la adhesión a la Red y al convenio de movilidad de la Red Colombia Challenge Your Knowledge que permite el trabajo colaborativo con 31 universidades acreditadas en todo el país (UIS, 2021).

Programas como el aplicado por la Universidad de Antioquia y la UIS, en donde permite a los aspirantes de un programa de pregrado que no lograron ser admitidos, a la posibilidad cursar y reconocer algunas materias como créditos válidos del plan de estudios cuando ya sea un estudiante regular.

Una problemática presente es la dinámica de que las instituciones técnicas y tecnológicas no hayan otorgado títulos profesionales, lo cual crea una fuente de inequidad, un precedente de esto en el país lo marca la Ley 749 de julio de 2002, que plantea una formación por ciclos consecutivos o propedéuticos para las áreas de Ingeniería, Tecnología de la Información y Administración de las instituciones técnicas y tecnológicas, ya que por medio de ciclos cortos se

facilitaría el acceso y la permanencia a la educación superior (Ministerio de Educación Nacional, 2009a).

### ***6.3.3. Contexto de los fenómenos en programas de posgrado***

El artículo 69 de la Constitución Política establece que el Estado se encuentra en la obligación de facilitar mecanismos financieros para que todas las personas puedan acceder a la educación superior, en este sentido, se expidió la ley 1678 de 2013 con el objeto de mejorar la investigación y la calidad en la educación superior la cual trata sobre el ofrecimiento de becas en estudios de posgrados, en Colombia o en el exterior, y va dirigida al 0.1% de los estudiantes graduados por semestre de las IES públicas y privadas.

Las becas están destinadas a apoyar la realización de estudios de posgrado en los niveles de Especializaciones Técnicas Profesionales, Especializaciones Tecnológicas, Especializaciones Profesionales, Maestrías y Doctorados (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

Por otra parte, durante el Congreso 2022 de la Red Colombiana de Posgrados, “Una nueva realidad: Desafíos para la formación posgradual” mencionan que tradicionalmente en Colombia la formación de los posgrados es presencial, sin embargo debido a las circunstancias atravesadas por la pandemia del 2020, las instituciones se enfrentaron a situaciones de deserción, a la necesidad de repensar los programas académicos, actualización desde la pertinencia social y académica, aplazamientos, bajas en las candidaturas y poca participación de las convocatorias moviendo a las universidades a buscar nuevas formas de llegar a los estudiantes (Universidad Industrial de Santander, 2022).

A partir de esto se propone desde la oferta abrir nuevas cohortes, nuevos programas y modelos híbridos y desde la demanda: nuevos modelos de becas y apoyos, dobles titulaciones y

movilidad académica, expresado por Oscar Domínguez González, director ejecutivo de la Asociación Colombiana de Universidades.

**6.3.3.1. Por parte de la Universidad Industrial de Santander.** A partir de ejercicios de construcción colectiva se priorizan iniciativas clave de futuro y se definen políticas que permitan a la universidad intensificar el impacto social y la excelencia académica, así pues, surgen los diferentes planes, proyectos y acuerdos con miras a ofrecer un valor agregado a la región y al país.

Iniciando con el Plan de Desarrollo Institucional UIS 2019-2030 (PDI), el cual es el instrumento de planeación más importante ya que funciona como instrumento de gestión para el largo plazo, permitiendo organizar y asignar de forma adecuada los recursos en alineación con los objetivos y las metas que la universidad aspira alcanzar para afianzarse como actor transformador en el desarrollo del país. Dentro del PDI se encuentran las metas por trienio, en donde a través de estudios relacionados con la temática del presente proyecto se contribuye a la consecución de estas, ya que se abordan aspectos alineados con los indicadores propuestos y observados en la tabla 15.

**Tabla 155**

*Indicadores del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030, metas por trienio.*

Indicador	Línea base 2018	Meta 2021	Meta 2024	Meta 2027	Meta 2030
Programas de Maestría en Investigación	25	17	23	24	26
Programas de posgrado no presencial creados	1	1	2	3	5
Tasa de deserción anual en programas de posgrado presencial	5,08%	10.09%	9.49%	8.89%	8.29%
Tasa de graduación oportuna en programas de posgrado presencial	ND	48%	51%	54%	57%
Porcentaje de programas de Maestría con acreditación nacional	13%	40%	60%	80%	100%
Estudiantes de posgrados de investigación	598	672	732	792	852

Nota: tomado de Plan de Desarrollo Institucional UIS 2019-2030

Para apoyar la formación pedagógica de los profesores, la universidad cuenta con el Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS (CEDEDUIS), unidad adscrita a la Vicerrectoría Académica, que tiene como funciones: fomentar, promocionar, fortalecer y ejecutar programas de

formación docente con miras al mejoramiento continuo de los procesos pedagógicos y acompañar procesos de diseños, rediseños y evaluación curricular.

Los estudiantes pueden reconocer la calidad de los profesores a través de las evaluaciones y la calificación del desempeño, resaltando el nivel de formación de los docentes, su aporte y compromiso con el proceso de enseñanza aprendizaje y orientación en el desarrollo de los trabajos de grado.

Por otra parte, el Reglamento General de Posgrados establece que los programas de posgrado fomentarán y facilitarán la movilidad temporal estudiantil entre la Universidad Industrial de Santander y universidades con programas de posgrado pares y con centros e institutos nacionales e internacionales de investigación, estas movilizaciones se clasifican en pasantía de fundamentación, pasantía de investigación o de aplicación y pasantía mixta, existiendo posibilidad de apoyos económicos para realizar estas movilizaciones, sin embargo, al solo ofrecer pasajes y no gastos de viaje no se han recibido estudiantes de la maestría próximos a movilidad (Universidad Industrial de Santander, 2015).

De igual manera, cada programa dependiendo de su tipo de financiación y de los requisitos estipulados es potencial beneficiario de los diferentes subsidios, estímulos y ayudas de sostenimiento que ofrece la Vicerrectoría Académica de la universidad como estrategias de permanencia de los estudiantes en la institución, las cuales se enuncian a continuación aquellas alineadas con la temática del presente proyecto.

Desde el año 2016 se realiza una Jornada Institucional de Inducción a estudiantes de programas de posgrado con el propósito de promover el intercambio entre estudiantes admitidos y la divulgación de reglamentos, programas, oportunidades de apoyo, ayudas para la movilidad,

programas de bienestar y recursos disponibles para las actividades de formación (Universidad Industrial de Santander, 2021).

Las auxiliaturas en docencia, investigación, extensión, administrativas y especiales las pueden realizar los estudiantes de posgrado de especialidades médico-quirúrgicas, maestría o doctorado de investigación, estas podrán ser ad honorem o con reconocimiento económico; el recuento de auxiliaturas se puede observar en la figura 8.

### Figura 8

*Auxiliaturas otorgadas a estudiantes de posgrados desde el 2014 al 2020*

Tabla 30. Auxiliaturas otorgadas de 2014 a 2020.

Auxiliaturas	Estudiantes de pregrado							Estudiantes de posgrado						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Auxiliaturas en docencia	408	471	491	526	617	623	458							
Auxiliaturas en investigación	345	419	309	473	745	508	457	2	25	27	52	43	73	
Auxiliaturas de extensión	143	257	177	188	153	117	457	1	15	0	2	1	0	
Auxiliaturas administrativas	1529	1781	1902	2005	2747	3077	1626	3	15	26	20	13	31	
Auxiliaturas especiales	145	241	72	241	164	179	100							
Auxiliaturas del servicio de comedores y cafetería	154	164	158	157	180	171								
<b>Total</b>	<b>2724</b>	<b>3333</b>	<b>3109</b>	<b>3590</b>	<b>4606</b>	<b>4675</b>	<b>3098</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>31</b>

Fuente: Vicerrectoría Administrativa, División de Bienestar Universitario.

Nota: tomado del Informe de Autoevaluación Institucional, 2021

Siendo conscientes de la motivación que se produce por los reconocimientos y méritos conseguidos, la UIS tiene establecidos estímulos que se confieren a los estudiantes de posgrado de acuerdo con la reglamentación establecida para la asignación de cada uno de ellos; los recursos para el otorgamiento de estos estímulos provienen del presupuesto de la universidad, a través de los distintos fondos tales como el fondo común, fondos especiales, fondos ajenos o el fondo del IPRED (Universidad Industrial de Santander, 2021).

Uno de los estímulos son los créditos condonables, estos hacen referencia al apoyo financiero para realizar estudios en los programas subsidiados de maestrías de investigación y doctorado. El crédito corresponde a un valor de 2 smmlv para maestrías hasta cinco punto cinco (5.5) meses por semestre, contados a partir de la fecha de la asignación, y durante la totalidad de

los periodos académicos definidos en el plan de estudios, siempre y cuando el beneficiario conserve su condición de estudiante con actividad académica completa y exclusiva, y cumpla con lo establecido en el plan de estudios del programa, en los plazos y los términos definidos en el Reglamento General de Posgrado y los informes de avance presentados.

Según el Reglamento General de Posgrado, la unidad quien otorga por primera vez o renueva los créditos condonables es el Consejo de Escuela de la Unidad Académica a la que está adscrito el programa. Según el Acuerdo No. 001 de 2023 se fija para el primer periodo de 2023 el número y monto de los créditos condonables, los cuales para la Maestría en Ingeniería Industrial corresponde a seis créditos condonables con un monto de 11 smmlv para cada crédito condonable.

Por otro lado, están los apoyos de sostenimiento, los cuales corresponden a la ayuda financiera que la UIS puede ofrecer a los profesionales admitidos para realizar estudios de maestría o doctorado en un determinado período académico en los programas de posgrado con financiación externa, mixta o autofinanciados de la UIS.

También se encuentran los estudiantes vinculados a proyectos de investigación con financiación externa, quienes reciben apoyo por medio de créditos condonables de acuerdo con el presupuesto aprobado para el proyecto.

De igual manera se tiene presente una diversidad de estrategias usadas para acompañar procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en los programas de pregrado y posgrado. Cada una de estas acciones, como las mencionadas enseguida, permite organizar procesos educativos y de investigación en concordancia con los niveles de formación de los programas (Universidad Industrial de Santander, 2021).

- Desarrollo de trabajo de aplicación o de investigación en los programas de maestría en profundización y de investigación, respectivamente; así como de las tesis doctorales en los programas de doctorado.
- Participación en grupos de investigación mediante proyectos desarrollados en estos, semilleros adscritos a los grupos, seminarios ofrecidos y auxiliaturas.
- Participación en eventos científicos como seminarios, congresos y simposios.
- Participación en procesos editoriales, a través de las revistas institucionales.
- Inclusión de seminarios de investigación en los planes de estudio.

**6.3.3.2.1. Información de la Maestría en Ingeniería Industrial de la UIS.** En el mundo se ofrecen alrededor de 600 programas de Maestría en Ingeniería Industrial y en el país cerca de 16 programas (sin contar el programa ofrecido por la UIS), específicamente a nivel local se encuentra 1 programa, a nivel regional (región andina) se encuentran 9 programas y en el resto del país 6, estos datos provienen del SNIES (Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2021).

De acuerdo con el PEP, se muestra en la tabla 16 información básica de la maestría.

**Tabla 16**

*Identificación del programa Maestría en Ingeniería Industrial*

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Código SNIES 54447	Denominación Maestría en Ingeniería Industrial
Resolución de registro calificado	No. 019212 del 11 de octubre de 2021
Acreditación de Alta Calidad	Resolución n.º 016769 del 8 de septiembre de 2021 del MEN, vigencia 6 años.
Título que otorga	Magíster en Ingeniería Industrial
Número de créditos académicos	57 créditos
Modalidad	Investigación
Duración	Cuatro (4) semestres
Lugar donde se ofrece	Bucaramanga
Año de iniciación de actividades	2009

Nota: tomado del Proyecto Educativo del Programa (2021)

La Maestría en Ingeniería Industrial de la UIS cuenta con el mayor número de créditos académicos en Colombia, en promedio este tipo de programa en el país tiene 47 créditos por lo que se ha venido considerando reducir el número para brindar una mayor flexibilidad curricular en el proceso formativo y facilitar la homologación de asignaturas con otros posgrados sin afectar la calidad del programa.

Uno de los aspectos destacados del Informe de Autoevaluación con fines de Acreditación del 2012-1 al 2018-1 muestra que la tasa de deserción por cohorte en el programa durante este periodo es de 14.6% en promedio, de los cuales un 5.3% aduce motivos académicos en especial el de vencimiento de términos y un 9.3% se desconocen las razones del retiro, además, si se observa por cohortes, se presenta deserción en la Cohorte 4 con una tasa del 60%, de los cuales 67% desertaron por razones desconocidas y el 33% por vencimiento de términos; la cohorte 6 con una tasa del 16%, por razones desconocidas y la cohorte 8 con una tasa del 12%, por motivos académicos; a pesar de que con los años ha ido disminuyendo esta tasa, al desconocer las razones de estos retiros se incurre en una brecha importante ya que quedan casos en donde no se podrán diseñar las estrategias pertinentes desde el enfoque de deserción (Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2018a).

El trabajo de investigación aprobado en el tiempo establecido en el PEP (4 semestres académicos), es logrado por el 19% de los graduados, el restante tuvo un promedio 6.10 semestres académicos para la obtención del grado; la demora para graduación obedece a la extensión de los tiempos previstos para el desarrollo del trabajo de investigación, a pesar de que el tiempo dedicado a las asignaturas es el adecuado, es necesario implementar estrategias complementarias para lograr la graduación con de los estudiantes en el tiempo establecido en el PEP.

El PEP dispone al igual que la universidad de estrategias para evitar la deserción y lograr la graduación en el tiempo establecido, estas se clasificaron en apoyo financiero, apoyo académico, de acompañamiento y seguimiento estudiantil, recursos, apoyo administrativo de enseñanza y aprendizaje (Ver apéndice G).

#### **6.4. Resultados de la encuesta y base de datos**

A continuación, se presentan los resultados descriptivos obtenidos a partir de la base de datos de la maestría y tras la aplicación de la encuesta a los diferentes grupos de interés. El envío de la encuesta se realizó a aquellas personas que se lograron contactar a partir de la información proporcionada por la base de datos del programa resultando una proporción entre la muestra esperada y las respuestas obtenidas relativamente baja, respondiendo un 35% de los graduados, un 50% de los estudiantes y un 20% de los retirados con los que se pudo obtener el contacto, es por esto que se decidió realizar adicional al análisis de la encuesta, un análisis descriptivo con las variables encontradas en la base de datos.

##### ***6.4.1. De la base de datos de la Maestría en Ingeniería Industrial***

La base de datos está compuesta por información que incluye el número de semestres cursados, datos sociodemográficos y otras variables de las cuales se abordarán las más relevantes, siendo los individuos analizados los graduados desde la primera cohorte hasta la cohorte once; los estudiantes que están en su cuarto o más semestres del programa y aún no han terminado el proyecto de investigación y los que se consideran como “condiciones especiales”.

Los casos de “condiciones especiales” incluye los retiros definitivos, exclusión por vencimiento de tiempos y los “excluidos de la universidad por bajo rendimiento académico (P.F.U)”;

en un principio se planteó analizar la deserción a partir de estos datos, entendiendo desertor como aquel estudiante que se retiraba definitivamente del programas, sin embargo, debido

a que no eran graduados o estudiantes y a que estas condiciones pertenecen a personas de las primeras cohortes del programa, no se logró obtener los datos de contacto de la mayoría de ellos para poder hacer el envío de la encuesta. Por esta razón y lo mencionado anteriormente, se realizó el análisis del fenómeno a partir de la información disponible en la base de datos y con las respuestas que se lograron obtener por medio de la encuesta (1).

#### **6.4.2. De la encuesta**

El formulario de Google en donde se cargó la encuesta estuvo disponible durante siete semanas, se descargó los resultados con un total de 35 respuestas, en donde se dividen de la siguiente manera: doce estudiantes son sobrepermanencia, 22 graduados y un retirado. De este modo, se realiza el análisis con la información de estas 35 personas, se presenta la clasificación de las variables y los datos recopilados de las respuestas (Ver Apéndice H y Apéndice I respectivamente)

#### **6.4.3. Análisis descriptivo**

**6.4.3.1. Graduados.** Los resultados mostrados a continuación comprenden el análisis de la temática graduación oportuna y sobrepermanencia, el cual se realiza a partir de los 22 registros resultantes de la base de datos y la encuesta, esta última corresponde a 18 registros de graduados en más de cuatro semestres y cuatro registros de los graduados de manera oportuna que se analizan en la siguiente sección. Las variables analizadas comprenden principalmente los factores incidentes hallados en la literatura (individuales, académicos, institucionales y socioeconómicos) y los factores sociodemográficos que pueden determinar la permanencia en el programa y/o su graduación oportuna.

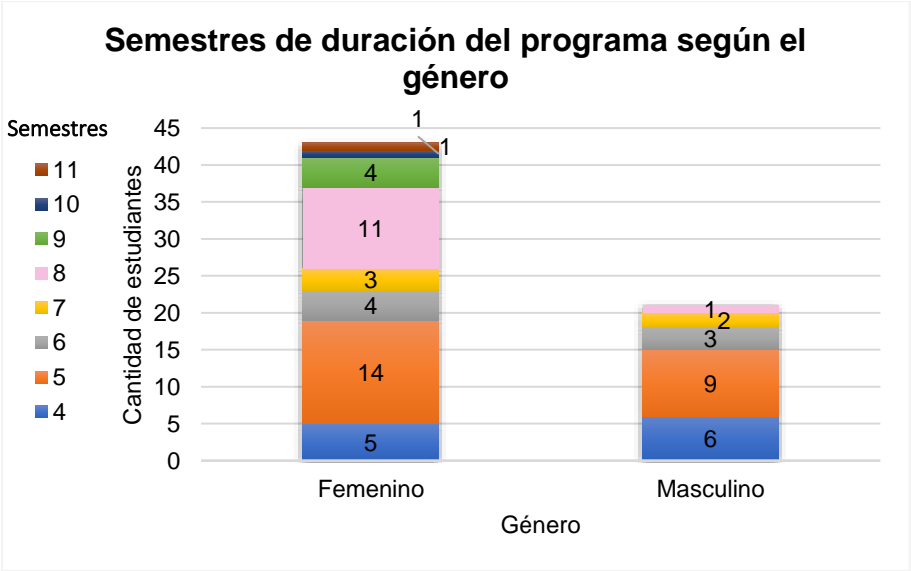
**6.4.3.1.1. Edad.** A partir de la base de datos disponible de los graduados del programa, se evidencia que un 61% de ellos se encontraban al momento de ingresar al programa en un rango de

edad entre 22 y 26 años, las cuales son edades cercanas al tiempo ideal en donde una persona termina sus estudios de pregrado, es decir, que es posible que una vez finalizaron un programa de pregrado iniciaron el posgrado. De igual manera si miramos toda la población de graduados, esta comprende personas entre los 21 y los 41 años, queriendo decir que la maestría la pueden cursar sin distinción de edad, considerando que según la edad se asocian diferentes ocupaciones, motivaciones y factores que pueden afectar el logro del programa.

**6.4.3.1.2. Género.** De la base de datos se puede observar en la figura 9 que el recuento del género femenino es mayor que el masculino en un 67% y 33% respectivamente. A su vez, se plasma en la figura la cantidad de graduados dependiendo de los semestres de duración, de aquí se puede decir que en ambos casos la mayor frecuencia de personas mostrada en color naranja y representando un 53% de la muestra han durado cinco semestres en graduarse, seguido de ocho semestres en color gris el cual corresponde a un 19% y el color azul que representa la duración de cuatro semestres.

**Figura 9**

*Recuento de graduados por semestre de duración y por género*



Nota: Los semestres están representados por un color distintivo y están etiquetados en la parte izquierda del gráfico.

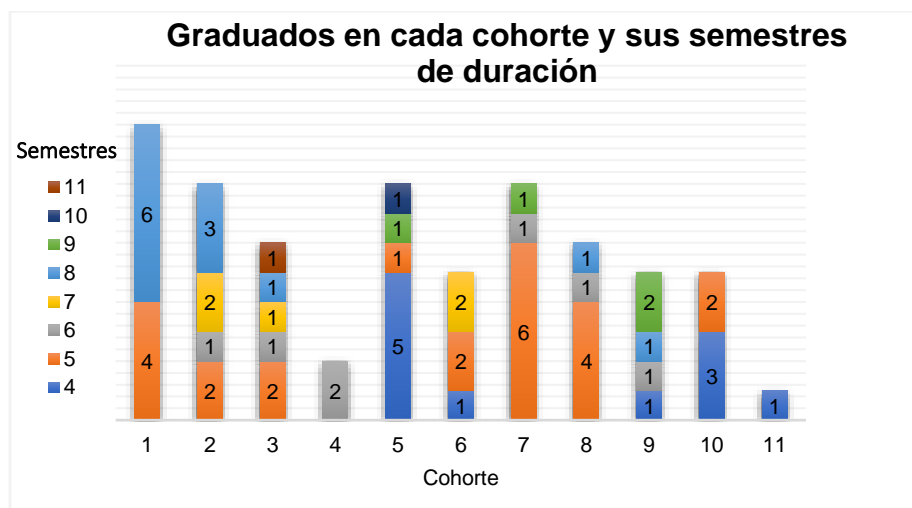
Los datos de color azul representan la graduación oportuna, que es obtener el grado en los cuatro semestres establecidos para el programa, representando un 17.19% del total de graduados, el cual puede considerarse como un valor bajo si se mira según el total de cohortes, por lo que es pertinente tener en cuenta el indicador utilizado por cada institución, universidad y/o programa universitario.

Adicionalmente, si se toma como población los graduados, estudiantes con sobrepermanencia y los retirados, se presenta una tasa de deserción total para el periodo en estudio de 19.26%.

**6.4.3.1.3. Semestres por cohorte.** Si se observa por cohorte en la figura 10, aquella donde hubo mayores casos de graduación oportuna fue en la cohorte cinco y 10, que corresponden al periodo 2013-2 y 2018-2, con una tasa de graduación oportuna del 63% y 60% respectivamente, seguido de la cohorte 6 y 9 con una tasa del 20% y la cohorte 11 con 1 graduado que representa el 100%. Las cohortes restantes al igual que en la figura anterior presentan mayor número de graduados en un periodo de cinco semestres. Si se observa por el total de graduados hasta el momento del presente proyecto, se tiene una tasa de graduación oportuna del 17.19%.

### Figura 10

*Recuento de graduados y sus semestres de duración en cada cohorte del programa*



Ahora bien, tomando en cuenta los resultados de la encuesta se puede confirmar que los graduados en mayor proporción requirieron un periodo de cinco semestres para culminar su programa académico, de igual forma se observa que un 18.2% de estudiantes se graduaron en cuatro semestres, un 18.2% en seis semestres, un 13.6% en ocho semestres y un 9.1% en siete. Desde este punto se puede evidenciar que la mayoría de los graduados no finalizaron en el tiempo establecido de graduación. (Ver Apéndice J, Figura J.1)

**6.4.3.1.4. Situación laboral.** Otro aspecto importante para evaluar es la situación laboral, ya que es un factor que se relaciona, por un lado, con la manera de financiar el programa y por otro, con el tiempo de dedicación que pudieron destinarle a la investigación requerida en la maestría.

Según lo anterior, se observa que la mayor representación está dada por la situación laboral “Independiente” en un 27.8% de los graduados, seguido de “empleado de medio tiempo”, “sin empleo” y “empleado de tiempo completo” cada uno representando un 22.2%, se hace hincapié que la situación laboral era aquella en la que se encontraban en la mayoría del tiempo al momento de cursar el programa (Ver Apéndice J, Figura J.2).

A partir de que solo un 22.2% de los estudiantes en ese momento se encontraba con trabajos de tiempo completo se puede inferir que uno de los posibles factores para que se logre culminar la maestría es la cantidad de tiempo que destina a la ocupación o empleo que posea mientras realiza sus estudios, permitiendo de esta manera disponer de la dedicación adecuada a la investigación y demás compromisos académicos.

Se aclara que las siguientes secciones corresponden a preguntas del cuestionario que presentaban opción de respuesta múltiple por lo que en los resultados se muestra el porcentaje

dentro de la muestra de solo los graduados en más de cuatro semestres (18 registros) y la proporción dentro del total de respuestas de cada pregunta.

**6.4.3.1.5. Participación en actividades.** Se destacan como actividades extracurriculares la participación y asistencia a congresos nacionales e internacionales en un 67% y 22% de los encuestados respectivamente. Seguido de estos están los seminarios, los cursos y la publicación de artículos cada uno en un 11% de los encuestados. Adicionalmente se tienen actividades como estudios de inglés, capítulo de un libro, apoyo al semillero de investigación, docencia, entre otras actividades (Ver Apéndice J, Tabla J.1).

Se infiere que gran parte los graduados muestran interés en participar activamente de otras actividades adicionales a las netamente del programa, lo cual refuerza su relación con el mundo académico y las motivaciones para lograr graduarse.

**6.4.3.1.6. Razón de inicio del programa.** En cuanto a la razón por la que se decidió iniciar la maestría, los graduados reflejaban su interés por profundizar en habilidades investigativas, continuar con proyectos de interés o por gusto por la investigación, estas razones se recopilan en la categoría “Interés en investigación” en donde se observa que fue la causa más común entre los encuestados con un 39%. Seguida de esta se encuentra la disposición de adquirir otro grado de conocimiento y la necesidad intelectual, esto se resume en la categoría “Conocimiento” con un 28% entre los encuestados.

Por otro lado, se encuentra el “Crecimiento profesional” y el “Interés en docencia” los cuales explican la inclinación por continuar con sus aspiraciones de ser docente universitario, complementar el perfil profesional y/o tener un factor diferenciador en el mercado laboral. Adicionalmente se encuentra en 17% de los encuestados la razón de “Beca completa”, en esta opción los graduados explican que el hecho de haber obtenido la oportunidad de una beca completa

fue uno de los factores que los impulsaron a estudiar la maestría, entre otras. (Ver Apéndice J, Tabla J.1).

A partir de las diversas razones por las que una persona escoge el programa de Maestría en Ingeniería Industrial se podría trabajar en lograr cumplir esas expectativas a lo largo de todo el proceso académico para que así el estudiante se mantenga en la carrera y en el ámbito investigativo.

**6.4.3.1.7. Fuente de financiación.** Se destaca como principal fuente de financiación de la maestría la beca o créditos condonables en más de la mitad de los graduados encuestados (79%), esto indica que las ayudas financieras son un factor influyente a la hora de poder lograr la graduación.

En segundo lugar, un 44% de los encuestados se financió el programa con una inversión propia a partir de los diferentes ingresos u ocupaciones que tuviera en el respectivo momento, como por ejemplo a través de clases cátedra, trabajos de medio tiempo o tiempo completo. También cabe destacar que algunos de estos apoyaban adicionalmente su beca con la inversión propia.

Ahora bien, se muestran las preguntas que explican algunos de los factores que pueden influir en que un estudiante se retire o se gradúe de un programa académico, en este caso, están enfocadas a los graduados que hayan requerido de un tiempo mayor al establecido para poder graduarse. Las opciones de respuesta utilizadas en el cuestionario fueron redactadas a partir de lo encontrado en la literatura y de una adaptación al contexto de la maestría en Ingeniería Industrial.

**6.4.3.1.8. Factor individual.** La razón de mayor frecuencia dentro de esta variable se destaca los “Problemas de procrastinación y gestión del tiempo”, la cual incluye principalmente la dificultad de dedicar el tiempo requerido a la investigación debido a vinculación con empleos de

tiempo completo, incapacidades por complicaciones en la salud y/o conflictos personales y familiares. (Ver Apéndice J, Tabla J.2)

Otra de las causas de sobrepermanencia son las motivaciones personales en un 17% de los encuestados; se destaca dentro de las razones que ocasionan los cambios en las motivaciones lo relacionado con los temas de investigación, en donde expresan que existen pocos recursos de docentes expertos en el área y de apoyo en la universidad que permita desarrollar a plenitud los temas de interés. Del mismo modo, enuncia un encuestado que al perder el norte de la investigación causó desmotivación en lo que estaba realizando; por otro lado, debido a la aparición de oportunidades de empleo los encuestados dejaban de lado su programa haciendo que aumentara el tiempo de permanencia. Adicionalmente se encuentra la falta de recursos económicos, nacimiento o adopción y la situación de la pandemia que causó un retraso en las pruebas con los participantes. (Ver Apéndice J, Tabla J.2).

**6.4.3.1.9. Factor académico.** Incluye aspectos como el horario del programa, la calidad de la enseñanza, los directores del trabajo de investigación, docentes, entre otras. Un poco por debajo de la mitad de los graduados en más de cuatro semestres (44%) tuvieron inconvenientes con el desarrollo del trabajo de investigación. Algunas de las situaciones explicadas se referían a la extensión del tiempo debido a la recolección de los datos, ya sea porque el sector de análisis era “informal” o porque la realización de pruebas era con personas con quienes tomaban hasta cuatro horas el proceso. Además, el tiempo requerido para el aprendizaje de los softwares a utilizar fue una de las razones que alargó el periodo en uno de los graduados.

En relación con el desarrollo del trabajo de investigación, se tiene la situación de que los proyectos suelen tener un alcance que no son proporcionales al tiempo que se plantea, estableciendo problemáticas de investigación muy complejas, por lo que el factor “Alcance muy

grande de la propuesta de investigación” se encuentra en un 17% como la siguiente razón de extensión del programa.

Por otro lado, se presenta la categoría “Defensa en la propuesta de tesis” en un 17% de los encuestados, la cual enuncia que se presentaron requerimientos contradictorios entre jurados y directores, lo cual permitió que la tesis fuera más compleja, también a la hora de agendar evaluadores se retrasó la fecha de la defensa.

Adicionalmente se tienen otras razones académicas, como la calidad de la enseñanza del director, en donde un encuestado expresa que faltó dirección y apoyo por parte del director y codirector, además de que presencié la falta de conocimiento en el tema por parte de los docentes.

Estos aspectos reflejan la importancia de que exista una mayor cohesión entre las temáticas exigidas en los proyectos, el alcance que se espera abarcar y los recursos por parte de directores y docentes a la hora de resolver dudas o recomendaciones enfocadas en el área que el estudiante decida realizar su proyecto (Ver Apéndice J, Tabla J.3).

**6.4.3.1.10. Factor institucional.** Hace referencia a recursos que ofrece la universidad y la escuela a la que está adscrita el programa. Se observa que la mitad de los encuestados no refleja algún factor incidente de este tipo en relación con su tiempo de graduación.

Por otro lado, se tiene la relación con el director como uno de los factores más comunes, en un 17% de los encuestados se evidenció una dificultad para ajustar las agendas con los espacios del director y también expresan que hace falta una mayor integración con otras universidades para recibir apoyo de otros docentes expertos en el tema. Adicionalmente consideran oportuno estas alianzas para recibir apoyo y colaboración en bases de datos, esta situación se consigna en la categoría recursos ofrecidos por la universidad en un 11%.

Con respecto al apoyo psicológico, se tiene un 17% de los encuestados que reflejan la importancia de un acompañamiento psicológico dependiendo de la situación por la que pase cada estudiante, esto con el fin de mantener el enfoque en lo académico de manera satisfactoria.

Igualmente se presentan otras razones de manera individual, como lo es el apoyo académico, las situaciones económicas y procesos administrativos que pudieron haber retrasado el tiempo de graduación. (Ver Apéndice J, Tabla J.4)

**6.4.3.1.11. Factor socioeconómico.** Para la mayoría de encuestados los aspectos socioeconómicos no representaron un factor que influyera en haberse graduado después de los cuatro semestres, sin embargo, para el 28% de ellos, hubo una afectación de los ingresos personales, en donde el graduado que explicó más a fondo su respuesta menciona que al tener varias fuentes de financiamiento y no una fija, le generaba inestabilidad por lo cual sus ingresos eran impredecibles.

De igual manera, un 22% de los encuestados presentaron cambios en su situación laboral, esto se debe en mayor medida a la aparición de oportunidades laborales y a la búsqueda de ingresos al finalizar el apoyo de la beca, por lo que el cambio en la fuente de financiación del programa también se considera un factor determinante. (Ver Apéndice J, Tabla J.5)

**6.4.3.2. Graduación oportuna.** En este rubro se recopilan los factores que influyeron en que la persona se haya graduado de manera oportuna, es decir, en cuatro semestres. Debido al tiempo que estuvo activa la encuesta, solo se logró obtener respuesta de cuatro graduados de un total de 11 contactados, por lo que el análisis se hará a manera de descripción y en concordancia con las respuestas de los graduados totales se plantearán las respectivas estrategias.

**6.4.3.2.1. Fuente de financiación.** Se observa de la muestra obtenida que la mayoría (75%) financió su programa por medio de beca o créditos condonables y el restante por ayudas financieras de un familiar o conocido.

**6.4.3.2.2. Estado civil.** La proporción de graduados que se mantuvieron soltero/as en la mayoría de su tránsito por la maestría es mayor en un 75% que los del estado civil casado/a.

**6.4.3.2.3. Situación laboral.** La situación laboral de los graduados oportunos difiere un poco a la de los graduados en un mayor tiempo, en donde la mayoría de los graduados es el trabajo de medio tiempo o sin empleo su situación más común en un 66.7% y 33.3% respectivamente.

Para mejor entendimiento de las siguientes variables cabe aclarar de la misma manera que en las secciones anteriores que las preguntas contenían opción múltiple de respuesta.

**6.4.3.2.4. Razón de inicio del programa.** Dentro de las razones por las que estos graduados iniciaron su maestría se encuentra, en primer lugar, el interés por la investigación, siendo el 60% de la razón más frecuente entre las otras opciones, seguida del interés por la docencia y la necesidad de adquirir nuevos conocimientos en un 20% de frecuencia cada una; se puede evidenciar que las razones son similares para ambos grupos de graduados.

**6.4.3.2.5. Participación en actividades.** En relación con las actividades en las que participó este grupo de encuestados, se encuentran los congresos en un 75% de ellos, seguido de olimpiadas de innovación, seminarios y congresos internacionales.

**6.4.3.2.6. Factor individual.** Con respecto al factor individual se observa que la respuesta más común en el total de los encuestados corresponde a las motivaciones personales. Dentro de esta explican que sus objetivos de terminar el programa estaban muy bien establecidos, por lo que una de las razones fue gestionar adecuadamente su tiempo según sus prioridades.

De igual manera otro de los factores que se encontró en uno de los encuestados fue la economía, en donde explica que debido a su interés por mejorar su situación económica sentía el compromiso por terminar lo más rápido posible; además el apoyo familiar en un 50% de los encuestados los impulsó a continuar con ese proceso (Ver Apéndice J, Tabla J.6)

**6.4.3.2.7. Factor académico.** En contraste con los graduados en más de cuatro semestres, la defensa en la propuesta de la tesis se desarrolló sin complicaciones para un 75% de los graduados oportunos, mencionando que la exigencia en el cronograma en la presentación de la propuesta y la presentación de la tesis permitió que entregará cada aspecto solicitado en su debido tiempo.

Otro motivo influyente que se vio reflejado fue el acompañamiento del director, el cual para uno de los graduados tuvo un papel fundamental en el desarrollo del proyecto de grado por la calidad de su enseñanza, además de que un 75% de los encuestados reflejan una periodicidad de encuentros con el director satisfactoria. También se destaca el apoyo docente en todo el proceso académico y por último se menciona los horarios del programa como adecuados (Ver Apéndice J, Tabla J.7).

A partir de esto, se refleja al igual que en la sección de los graduados en más de cuatro semestres, que el director y los docentes son un papel influyente en la consecución del grado y en general de la satisfacción de todo el proceso académico, ya sea de manera positiva o negativa.

**6.4.3.2.8. Factor institucional.** Como se reflejó anteriormente, la relación con el director demuestra ser un punto determinante en el logro satisfactorio de la graduación oportuna, en este caso es la variable que se presenta en el 75% de los encuestados, al igual que la relación con los docentes y evaluadores. Seguido de estas se encuentra en la misma proporción anterior los recursos ofrecidos por la universidad, como el espacio físico, los softwares, computadores y recursos financieros además del apoyo académico (Ver Apéndice J, Tabla J.8).

**6.4.3.2.9. Factor socioeconómico.** Los graduados expresan que el haber apoyado su sostenimiento con el crédito condonables permitió la graduación oportuna, ya que este al solo durar cuatro semestres se convertía en una forma de cumplir los plazos, esta razón aparece en la totalidad de los encuestados. Asimismo, la situación laboral o económica afectó en las diferentes motivaciones del graduado, por un lado, al tener una situación favorable permitió que no tuvieran interrupciones en el tiempo de dedicación a la maestría, en contraste con aquellos con una situación desfavorable económicamente, en donde expresan que sentían la necesidad de terminar el programa en el tiempo establecido para aprovechar la beca y para mejorar su situación.

**6.4.3.3. Estudiantes con sobrepermanencia.** La base de datos de los estudiantes pertenece a aquellos que están cursando cuatro semestres o más y aún no tienen completo su trabajo de investigación, por lo que este análisis está comprendido con estudiantes activos desde la cohorte nueve a la 12. Estos estudiantes se consideran en sobrepermanencia, ya que exceden el tiempo estipulado en el plan de estudios para la consecución del grado.

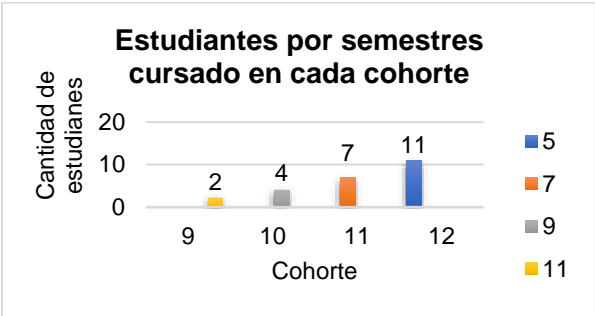
**6.4.3.3.1. Género.** Para las presentes cohortes con estudiantes activos se refleja una mayor proporción de estudiantes del género femenino en un 58% a comparación del género masculino.

**6.4.3.3.2. Semestre.** La cohorte que mayor cantidad de estudiantes con sobrepermanencia posee es la número 12, con 11 estudiantes en cuarto semestre que no han terminado su trabajo de investigación, esto se debe principalmente a que es la última cohorte por lo que es más probable que cuente con estudiantes activos, sin embargo, también se pueden observar en la figura 11 que incluso hay casos en cohortes anteriores como la nueve y 10 representando un 25% del total de estudiantes. Estas cifras reflejan que las estrategias actuales pueden estar dejando “por fuera” a estudiantes dado el atrasado del grado según su cohorte ya sea porque son casos muy específicos

o porque aún no se conocen en totalidad esas razones de sobrepermanencia para poder abarcarlas debidamente.

**Figura 11**

*Recuento de los estudiantes según la cohorte y el semestre actual*



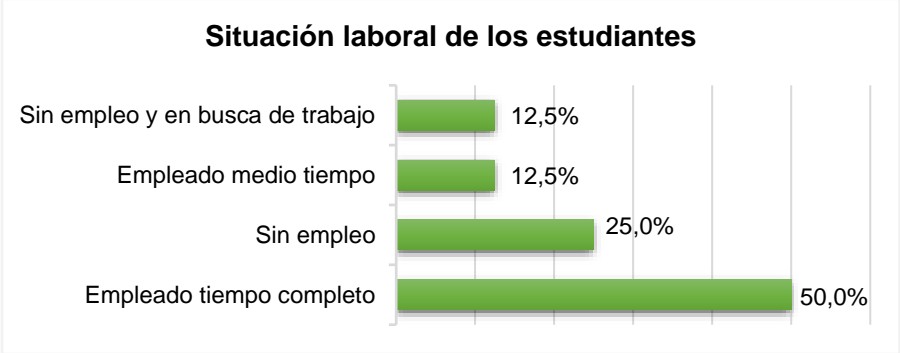
Nota: cada semestre se encuentra representado por un color distintivo y se relaciona en la parte derecha de la figura.

**6.4.3.3.3. Estado civil.** El estado “Soltero/a” es el más frecuente con un 62.5% de representación entre los encuestados, seguido de las opciones de “Casado/a” y “Unión libre” cada una con un 25% y 12.5%. Esto demuestra una prevalencia en estar soltero/a a la hora de realizar o transitar por un programa de posgrado.

**6.4.3.3.4. Situación laboral.** Podría decirse que el hecho de haber sobrepasado los cuatro semestres de permanencia del programa se debe al tiempo de dedicación a asuntos laborales, como se muestra en la figura 12 la mayoría de estos estudiantes tienen empleos de medio y de tiempo completo. El restante de los encuestados se encuentra sin empleo y en busca de trabajo.

**Figura 12**

*Situación laboral de los estudiantes con sobrepermanencia*



**6.4.3.3.5. Fuente de financiación.** Este factor podría estar relacionado con la situación laboral ya que, al financiar el programa a través de una inversión propia, el cual corresponde al 75% de los encuestados, se hablaría de que obtienen estos ingresos a partir de la actividad laboral que realicen. De igual forma, dentro de los encuestados existe el modo de financiación a través de la beca o crédito condonable y de la financiación de un familiar o conocido, cada una en un 12.5%.

**6.4.3.3.6. Razón de inicio del programa.** Dentro de las razones para haber iniciado la maestría, la más frecuente es por crecimiento profesional, la cual fue escogida en el 92% de los encuestados. Seguida de esta se encuentra el interés por la investigación y la necesidad de conocimiento, ambas en un 33% de los encuestados, en donde explican que presentan el deseo de profundizar en líneas específicas de investigación, mejorar competencias o continuar con proyectos anteriores, también se menciona que se quería adquirir un grado diferencial en el mercado y mejorar el estatus laboral. Otra de las razones, pero con menos frecuencia fue aprovechar la beca que se había logrado.

A diferencia de las razones obtenidas por los graduados, actualmente se destaca en mayor medida el interés por la investigación y el deseo propio de complementar su perfil profesional, lo cual es un factor positivo ya que demuestra que el estudiante está comprometido con el programa y en el caso de que rebase el tiempo establecido estaría dependiendo de factores ajenos a las propias motivaciones.

**6.4.3.3.7. Factor individual.** La categoría que sobresalió en el 42% de los encuestados fueron las complicaciones en la salud propia o de terceros, esta se explica en mayor medida debido a situaciones de la pandemia atravesada en el 2020, en donde además de los problemas de salud se enfrentaban a cambios en su situación familiar, en la convivencia en los hogares, su situación financiera se vio afectada y por ende su estado emocional.

La siguiente razón y quizá la más determinante que afectó la permanencia en el programa de estos estudiantes fue la gestión del tiempo y la procrastinación, presentada sobre el 33% de los encuestados. Debido a la pandemia y diferentes situaciones asociadas a esta, en muchos casos tuvieron que empezar con su vida laboral o retomarla y debido a la acumulación de pendientes de la maestría y del trabajo, no lograron priorizar y gestionar el proyecto de investigación del programa.

De manera similar, debido a la pandemia, destaca un estudiante que esta situación causó el cambio de la estructura del plan de trabajo y restringió ciertas modalidades como la aplicación de instrumentos con comunidades, por lo que también se afectó su trabajo de investigación (Ver Apéndice J, Tabla J.9).

**6.4.3.3.8. Factor académico.** Un 75% de los estudiantes presentaron dificultades en el desarrollo del trabajo de investigación por razones que se derivan de la pandemia como se mencionó anteriormente, alegando que después de regresar a la presencialidad se limitó el acceso a los softwares instalados, las licencias estaban vencidas y se perdió trabajo que ya estaba realizado.

Adicional a esta situación, se reconoce que el trabajo de investigación se convierte en un proceso muy individual, resultando complejo de manejar y en el cual se presenta la necesidad de cooperación entre compañeros del grupo de investigación por lo que se necesita mantener encuentros como los del seminario para no desligarse del programa completamente y tener contacto frecuente con los demás compañeros, aunque no se incluye como una categoría ya que no estaban dentro de las opciones de respuesta se reflejó como un factor determinante en este grupo de encuestados.

Otra de las razones que atrasó la propuesta de investigación fue la integración entre lo que se quería implementar en el proyecto y los lineamientos establecidos en la universidad, además de

que los conocimientos adquiridos en el pregrado no fueron suficientes para desarrollar el trabajo de investigación. Asimismo, explican que no hay un desarrollo conjunto del proceso de investigación ya que se plantean trabajos muy complejos y se evidencia la falta de cooperación entre lo investigativo y la aplicación a la realidad del entorno.

Entre otras razones se encuentra en un 8% la calidad de la enseñanza del director y la satisfacción con el programa (Ver Apéndice J, Tabla J.9).

**6.4.3.3.9. Factor institucional.** Los estudiantes presentan infirmitad con el manejo de la situación después de pandemia por parte de la universidad y los recursos ofrecidos. Por un lado, la no reactivación de los programas informáticos como los softwares o las licencias y por otro el apoyo psicológico en un 17% de los encuestados, ya que la carga emocional resultante de no poder terminar el programa a tiempo resulta bastante aumentada. A pesar de que se cuente con un servicio psicológico en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, este se muestra más enfocado en los estudiantes de pregrado, por lo que sería beneficioso si se ofreciera este servicio orientado a los estudiantes de posgrados.

Entre otras razones se encuentra en un 8% el apoyo académico y la relación con el director, además, ninguna variable asociada en este factor fue determinante para la mitad de los estudiantes encuestados (Ver Apéndice J, Tabla J.10).

**6.4.3.3.10 Factor socioeconómico.** Los cambios en la situación laboral en la que se encuentran o encontraban estos estudiantes, en un 33%, conllevó a retrasos en su programa, ya que cuando iniciaron la maestría expresan que solo dedicaban su tiempo a esta, pero por diversos factores, principalmente por disponer de personas a cargo, en un 33%, y por la situación que atravesaba el país por la pandemia las cuales requerían de solvencia económica se vieron en la necesidad de conseguir ingresos por otras fuentes (Ver Apéndice J, Tabla J.11).

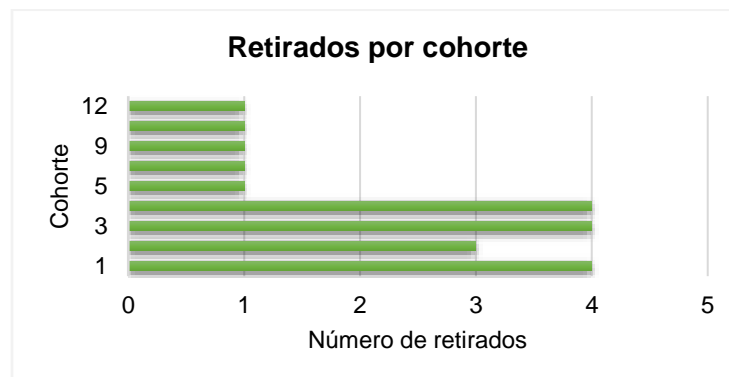
**6.4.3.1. Retirados o condiciones especiales.** A partir de la base de datos disponible de la maestría en Ingeniería Industrial, se pueden observar una serie de variables, comenzando por las distinciones de cada caso de retiro. Principalmente se encuentran los 14 estudiantes que presentan un retiro definitivo del programa, representando el 70% de casos, seguido de los cinco estudiantes con la condición de PFU en un 25% y finalmente un excluido por vencimiento de tiempos.

**6.4.3.1.1. Edad.** Los estudiantes retirados se encuentran en un rango de 22 a 41 años, cada uno con un recuento similar, exceptuando aquellos con 27 años en donde se observa que es la que presenta una mayor frecuencia que corresponde a cuatro personas.

**6.4.3.1.2. Retiros por cohorte.** Si se observa por cohorte en la figura 13, las cuatro primeras cohortes son aquellas en donde se presenta un mayor número de casos de deserción o retiros, y de la cohorte cinco a la 12 se muestra una cantidad menor, pero con un patrón estable. Es pertinente mencionar que, aunque la cantidad de personas retiradas parezca un número pequeño o un solo caso por periodo, al ser un programa con cohortes pequeñas, ese valor puede resultar en indicadores poco favorables.

### Figura 13

*Recuento de las personas retiradas según la cohorte*



**6.4.3.1.3 Del cuestionario.** El instrumento fue enviado a cinco retirados de los que se logró obtener el correo electrónico, obteniendo el diligenciamiento del instrumento por parte de una sola

persona, por lo tanto, se muestra la recopilación de las variables analizadas en los casos anteriores de este encuestado (Ver apéndice J, Figura J.11).

#### ***6.4.4. Análisis de Correspondencias Simple***

El Análisis de Correspondencias es una técnica para el estudio de las relaciones de dependencia y reducción de dimensiones entre variables categóricas presentadas en forma de tablas de contingencia; busca representar gráficamente la estructura de estas relaciones para una rápida interpretación y comprensión de los datos (Greenacre, 2008).

Para este caso se realiza un Análisis de Correspondencias Simple entre dos variables, las consideradas factoras influyentes según los resultados anteriores y la variable semestre de graduación, empleando el software SPSS Statistics, con el fin de describir qué categorías de estos factores se asocian a una graduación oportuna y cuales a un semestre de graduación mayor.

Las variables utilizadas para realizar el proceso fueron las consideradas relevantes para el desarrollo del análisis que fueron obtenidas por medio de la encuesta, cabe destacar que aquellas como el género, modo de financiación del programa y estado civil no se incluyen ya que son de tipo dicotómicas y no sería pertinente reducir sus dimensiones, las variables escogidas se muestran a continuación:

- Razón de iniciar el programa de Maestría en Ingeniería Industrial
- Situación laboral en la mayoría del tiempo durante el desarrollo de la maestría.
- Factores individuales que pudieron incidir positiva o negativamente el tiempo de graduación.
- Factores académicos que pudieron incidir positiva o negativamente el tiempo de graduación.
- Factores institucionales que pudieron incidir positiva o negativamente el tiempo de graduación.

- Factores socioeconómicos que pudieron incidir positiva o negativamente el tiempo de graduación.
- Semestre de duración de los graduados/estudiantes de la maestría en Ingeniería Industrial.

El proceso se inicia con una prueba de hipótesis a través del estadístico chi-cuadrado, realizada por el mismo programa en uso, esta tiene como finalidad mostrar si las dos variables analizadas tienen una relación de dependencia o en contraste si existe independencia entre las categorías de las variables. Se observa el p-valor asociado al estadístico, si este es menor o igual que el nivel de significancia propuesto (normalmente 0.05) se rechaza la hipótesis de independencia y permite llevar a cabo el análisis de correspondencia con mayor propósito.

Ho: Las variables analizadas son independientes

Ha: Las variables analizadas no son independientes

Es pertinente mencionar que al llevar a cabo la prueba estadística se presentó en casi todas las variables el no rechazo de la hipótesis nula, por lo que se estaría diciendo que las variables consideradas incidentes no guardan ninguna relación de dependencia con el semestre en que se pudiese graduar un estudiante de la maestría, siendo limitada la exploración que se podría realizar con dichas variables. Según esto, se considera apropiado avanzar en el análisis para observar, si es posible, cómo se están comportando las variables entre sí y si los resultados coinciden con lo encontrado en la revisión de literatura y con el análisis descriptivo anterior.

**6.4.4.1. Análisis para los graduados.** Se tienen a disposición seis factores o categorías incidentes y un factor relacionado con el semestre de graduación. Inicialmente se codificó el nombre de cada variable y de cada categoría dentro de las variables, en esta última asignando un número dependiendo de su clasificación, para un fácil manejo dentro del programa.

Luego, en SPSS Statistics se procede ingresar a la pestaña analizar reducción de dimensiones y análisis de correspondencia, seleccionando las dos respectivas variables. En los resultados se muestra inicialmente datos del proceso, seguido de la tabla de correspondencias, el resumen que incluye el p-valor, la proporción de inercia y el valor singular de cada dimensión resultante, con estos datos se deciden cuantas dimensiones van a representar a la asociación de variables.

Adicionalmente, las tablas llamadas punto de filas generales y punto de columnas generales, en donde se puede analizar la contribución absoluta, que es la influencia que una categoría ha tenido para formar la dimensión, la contribución relativa que indica la calidad de representación de la categoría en la dimensión y la puntuación en la dimensión, que es la ubicación de cada categoría en el plano cartesiano.

*Razón de inicio:* con esta variable se busca analizar si el hecho de que una persona se gradúe oportunamente se ve afectada por el motivo por el que escogió iniciar su programa de posgrado. Inicialmente en la tabla 17 de correspondencias se muestra la frecuencia entre las dos variables.

**Tabla 167**

*Tabla de correspondencias entre la variable razón de iniciar programa y semestre de graduación.*

Razon_iniciar_programa	SEM_RAZON					Margen activo
	4	5	6	7	8	
1 = Interés en investigación	3	4	0	1	2	10
2 = Conocimiento	1	3	1	0	1	6
3 = Crecimiento profesional	0	1	3	0	0	4
4 = Interés en docencia	1	1	1	0	1	4
5 = Beca completa	0	2	0	0	1	3
6 = Costos	0	0	1	1	0	2
7 = Consejo de profesor	0	2	0	0	0	2
8 = Calidad	0	0	1	0	0	1
<b>Margen activo</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>32</b>

Nota: Datos extraídos del programa IBM SPSS Statistics Versión 22

Seguido se observa en la tabla 18 el resumen, para este caso se cuenta con una significancia de 0.387, como es mayor al p-valor (0.05) no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, pero como se menciona anteriormente, se continúa con el proceso. Por otra parte, de aquí se puede observar que la dimensión 1 explica el 55.57 % de la inercia o lo que se conoce como la varianza, también se escoge la dimensión 2 que explica el 27.89 % de esta. Adicionalmente según el valor propio, la dimensión 1 en la que se estructura los datos tiene un poder explicativo de 71.69 % y la dimensión 2 de 50.71 %, por lo que se puede decir que la variable razón de iniciar el programa se puede agrupar en dos componentes o dimensiones.

**Tabla 18**

*Resumen del proceso de Análisis de Correspondencias Simple*

Dimensión	Valor singular	Inercia	Chi cuadrado	Sig.	Proporción de inercia		Valor singular de confianza	
					Contabilizado para	Acumulado	Desviación estándar	Correlación 2
1	<b>0,716964</b>	0,514038			<b>0,557582</b>	0,557582	0,115000	-0,094989
2	<b>0,507116</b>	0,257167			<b>0,278952</b>	0,836534	0,211436	
3	0,341991	0,116958			0,126866	0,963400		
4	0,183686	0,033740			0,036599	1		
Total		0,922	29,501	<b>,387<sup>a</sup></b>	1,000	1,000		

Nota: Datos extraídos del programa IBM SPSS Statistics Versión 22

Ahora bien, a partir de la cantidad de dimensiones se explica qué categorías de la variable razón de inicio y las categorías de la variable semestre de graduación forman cada dimensión. Se inicia con ocho categorías de la variable razón de inicio y cinco de semestre de graduación. Según la contribución del punto en la inercia de la dimensión, considerando aquellas categorías con una contribución superior al promedio, la característica 1, 3, 5, 6, y 8 influyen en la dimensión 1, adicional de la característica 5 si miramos su calidad de representación; por otra parte, aquellas que influyen la formación de la dimensión 2 son las categorías 1, 2, 3 y 6 según su contribución absoluta y relativa, según esto se puede ver que no se presenta una gran distinción entre las dos

dimensiones formadas, por lo que sería más conveniente revisar la relación de dependencia según el gráfico (Ver Apéndice K, Tabla K.1).

Al observar en la tabla x que categorías de la variable semestre de graduación representan mejor las dimensiones, se encuentra que las categorías de semestre 4, 6 y 8 son aquellas que más contribuyen a la formación de la primera dimensión, siendo el semestre 6 el que se percibe más en comparación con los demás, con una contribución del 69.3%; del mismo modo, las categorías de semestre 5 y 7 son las que tienen una mayor contribución para la segunda dimensión (Ver Apéndice K, Tabla K.2).

Finalmente, según el plano factorial conformado por las dos dimensiones descritas anteriormente, se puede observar el comportamiento de las variables, en donde se destacan aquellas que están a una menor distancia de las categorías del semestre de grado, lo que significa que están mayor relacionadas, con esto se confirma que el cuarto semestre de graduación se ve estrechamente relacionado con la categoría 1 que representa el “Interés en investigación”, para el semestre 5 lo influyen las categorías “Conocimiento” y “Beca completa” y para el semestre 6 la categoría “Crecimiento profesional” (Ver Apéndice K, Figura K.1).

Las razones por la que iniciaron el programa Maestría en Ingeniería Industrial consideradas influyentes en el semestre de graduación se enuncian en la tabla 19 continuación.

### Tabla 19

*Variables relevantes que explican el comportamiento del factor “razón de iniciar programa”*

Categorías del factor “razón de iniciar el programa”	
Graduación oportuna	Graduación en más de cuatro semestres
“Interés en investigación”	“Conocimiento” “Beca completa” “Crecimiento profesional”

*Situación laboral:* se considera pertinente esta variable ya que la cantidad de tiempo que un estudiante le dedica a su vida laboral puede afectar sus responsabilidades académicas o

motivaciones profesionales, como se observa en la tabla 20 de correspondencia, ningún graduado en cuatro semestres poseía un trabajo de tiempo completo.

**Tabla 20**

*Tabla de correspondencias entre la variable situación laboral y semestre de graduación.*

Situacion_laboral	Semestre					Margen activo
	4	5	6	7	8	
1 = Empleado medio tiempo	1	2	1	0	1	5
2 = Empleado tiempo completo	0	0	0	2	2	4
3 = Independiente	0	3	2	0	0	5
4 = Sin empleo y en busca	0	0	1	0	0	1
5 = Sin empleo	3	4	0	0	0	7
<b>Margen activo</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>22</b>

Nota: Datos extraídos del programa IBM SPSS Statistics Versión 22

El análisis de esta variable posee una significancia de 0.025, y se puede reducir en dos dimensiones. Las tablas correspondientes a estos resultados se pueden encontrar en el apéndice X. La primera dimensión compuesta por la categoría 2 y 3, según su contribución y según su calidad de representación. La segunda dimensión presenta una mayor contribución de las categorías 3, 4 y 5 (Ver Apéndice K, Tabla K.3, Tabla K.4)

Al observar los puntos de columna, o lo que respecta a la variable semestre, las categorías semestre 5, 7 y 8 contribuyen a la formación de la primera dimensión, y las categorías semestre 4 y 6 contribuyen a la segunda dimensión. Siendo así se puede decir que se pueden dividir este factor en dos grupos, los que trabajan a tiempo completo y los que no presentan un trabajo a tiempo completo, estos últimos relacionados con el semestre de graduación oportuno (Ver Apéndice K, Tabla K.5)

También se puede observar esta relación en el gráfico puntos de fila y columna, en donde el semestre 4 está cercano a la categoría 5 (sin empleo) y los semestres mayores están cercanos a la categoría 2 (empleado tiempo completo) (Ver Apéndice K, Figura K.2), a su vez se muestra en la tabla 21, las categorías definidas como más relevantes que inciden en este factor.

**Tabla 21**

*Variables relevantes que explican el comportamiento del factor “situación laboral”*

Categorías del factor “Situación laboral”	
Graduación oportuna	Graduación en más de cuatro semestres
“Sin empleo”	“Empleado tiempo completo” “Empleado medio tiempo”

*Factor individual:* variable relacionada con aspectos personales o individuales que pudieron afectar al estudiante en el transcurso de su programa. Las categorías de este se presentan a continuación en la tabla 22 de correspondencias.

**Tabla 22**

*Tabla de correspondencias entre la variable situación laboral y semestre de graduación.*

Factor_individual	Semestre					Margen activo
	4	5	6	7	8	
1 = Gestión procrastinación y tiempo	1	3	2	0	1	7
2 = Complicaciones de salud	0	2	1	0	0	3
3 = Conflictos familiares	0	3	1	0	0	4
4 = Motivaciones personales	4	1	0	0	2	7
5 = Trabajo tiempo completo	0	1	0	1	0	2
6 = Economía	1	0	1	0	0	2
7 = Nacimiento o adopción	0	0	1	0	0	1
8 = Pandemia covid 19	0	0	0	0	1	1
9 = No aplica	2	4	0	1	0	7
<b>Margen activo</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>34</b>

Nota: Datos extraídos del programa IBM SPSS Statistics Versión 22

El análisis con este factor presentó un valor p de 0.148 y se puede representar en dos dimensiones. Analizando los puntos de fila generales o la variable factor individual, se puede decir que las categorías 2,3,4 y 8 contribuyen a la construcción de la dimensión 1; así mismo las categorías 1,5,6,7 y 9 contribuyen a la formación de la dimensión 2 (Ver Apéndice K, Tabla K.6, Tabla K.7)

Por el lado de los puntos de columna generales se puede observar que las categorías de semestre 4, 6 y 8 contribuyen a la formación de la dimensión 1, mientras que los semestres 6 y 7 contribuyen a la segunda dimensión. Según esto se puede diferenciar un grupo (la dimensión 2) en donde las razones personales tienen que ver con el tema de la necesidad de trabajar y poder gestionar de manera eficiente el tiempo entre sus responsabilidades y el otro grupo (dimensión 1) está compuesto por ocasiones poco frecuentes pero que igual marcan un efecto importante en el desarrollo de un proceso académico (Ver Apéndice K, Tabla K.8).

En el gráfico de puntos de fila y columna se puede observar aquellas variables más cercanas o “dependientes” del semestre de graduación. Para el semestre 4 la razón que más lo influye son las motivaciones personales que tiene el estudiante con respecto a lograr su grado, seguido de aquellos de semestre 7 cuya razón más evidente es el trabajo a tiempo completo, lo cual tiene sentido, alguien que destina sus horas a necesidades laborales se podrá ver afectado en el tiempo en que logra completar sus estudios (Ver Apéndice K, Figura K.3), a su vez se muestra en la tabla 23, las categorías definidas como más relevantes que inciden en este factor.

**Tabla 23**

*Variables relevantes que explican el comportamiento del factor “situación laboral”*

<b>Categorías del factor “Individual”</b>	
<b>Graduación oportuna</b>	<b>Graduación en más de cuatro semestres</b>
“Motivaciones personales”	“Trabajo a tiempo completo”
“Gestión de la procrastinación y gestión del tiempo”	“Conflictos familiares”

*Factor académico:* incluye aspectos relacionados con lo que implica el desarrollo de las actividades académicas, como la aprobación de asignaturas y el trabajo de investigación, así como

la relación con los directivos y docentes, las categorías que forman este factor se muestran en la tabla 24.

**Tabla 24**

*Tabla de correspondencias entre la variable factor académico y semestre de graduación.*

Factor_academico	Semestre					Margen activo
	4	5	6	7	8	
1 = Desarrollo trabajo de investigación	2	6	3	1	3	15
2 = Defensa en la propuesta de investigación	3	1	1	1	0	6
3 = Alcance muy grande de la propuesta de investigación	0	2	1	0	0	3
4 = Periodicidad de encuentros con el director	3	0	0	0	1	4
5 = Calidad de la enseñanza con el director	2	0	0	0	1	3
6 = Satisfacción con el programa	1	0	0	0	1	2
7 = Horarios del programa	0	1	0	0	0	1
8 = Calidad de la enseñanza de docentes	2	2	0	0	1	5
9 = No aplica	1	1	1	0	0	3
<b>Margen activo</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>42</b>

Nota: Datos extraídos del programa IBM SPSS Statistics Versión 22

Observando el resumen de esta variable, posee un valor p muy alto, siendo de 0.819, indicando que no existe evidencia significativa para rechazar la hipótesis nula y decir que las variables son dependientes. De igual forma, se puede observar que con dos dimensiones se explica el 84% de la varianza. Por otra parte, con los puntos de filas generales, se tiene que la categoría 1,3,4,5,6,7 y 9 contribuyen a la formación de la dimensión 1 y la categoría 2 y 8 contribuyen y tienen una buena calidad de representación para la dimensión 2. (Ver Apéndice K, Tabla K.9, Tabla K.10).

A su vez, con los puntos de columna generales, se tiene que el semestre 4,5 y 6 contribuyen a la formación de la dimensión 1 y los semestres 7 y 8 a la formación de la dimensión 2. De aquí se puede dividir las temáticas de estos dos componentes en primer lugar todo lo relacionado con el trabajo de investigación incluyendo su dirección, y por otra parte los relacionados con el resto del plan de estudios incluyendo el cuerpo docente (Ver Apéndice K, tabla K.11).

Al observar el plano factorial se puede notar que no hay dos categorías que estén tan relacionadas, lo cual confirmaría el valor p mencionado anteriormente, aun así, se puede ver que la variable más cercana al semestre 4 es la “periodicidad de encuentros con el director” (Ver Apéndice K, Figura K.4), a su vez se muestra en la tabla 25, las categorías definidas como más relevantes que inciden en este factor.

**Tabla 25**

*Variables relevantes que explican el comportamiento del factor académico*

Categorías del factor “Académico”	
Graduación oportuna	Graduación en más de cuatro semestres
“Periodicidad de encuentros con el director”	“Desarrollo trabajo de investigación”
“Calidad de la enseñanza de docentes”	“Alcance muy grande de la propuesta de investigación”

*Factor institucional:* relacionado con los recursos que ofrece tanto la universidad como la escuela a la que está adscrita el programa. Las categorías tomadas en esta variable se muestran a continuación en la tabla 26.

**Tabla 26**

*Tabla de correspondencias entre la variable factor institucional y semestre de graduación.*

Factor_institucional	Semestre					Margen activo
	4	5	6	7	8	
1 = Relación con el director	3	0	2	0	1	6
2 = Apoyo psicológico	0	2	0	0	1	3
3 = Recursos de la universidad	3	0	1	0	1	5
4 = Apoyo académico	2	2	0	0	1	5
5 = Apoyo económico	0	0	1	0	0	1
6 = Procesos administrativos	0	1	0	0	0	1
7 = Relación con el profesorado	3	0	0	0	0	3
8 = No aplica	0	5	1	2	1	9
Margen activo	11	10	5	2	5	33

Nota: Datos extraídos del programa IBM SPSS Statistics Versión 22

El análisis entre estas variables presenta una significancia de 0.174, además, se forman dos dimensiones para representar las categorías, explicando el 86.2% de la inercia o varianza. Para los

puntos de fila generales, se tiene que la categoría 1,2,3, 6, 7 y 8 contribuyen de manera significativa a la formación de la dimensión 1, así como las categorías 4,5 y 7 contribuyen a la dimensión 2 (Ver Apéndice K, Tabla K.12, Tabla K.13).

Observando los puntos de columna generales, se tiene que el semestre 4, 5 y 7 contribuyen a la formación de la dimensión 1, y los semestres 6 y 8 contribuyen a la formación de la dimensión 2. Según esto se podría clasificar las dimensiones, por un lado, por los recursos ofrecidos por fuera de lo académico (dimensión 1) y los recursos ofrecidos netamente académicos (dimensión 2). (Ver Apéndice K, Tabla K.14).

De igual manera, al observar la gráfica de puntos de fila y columna aquellas categorías más cercanas a los semestres de graduación se encuentran el “Apoyo psicológico”, “Procesos administrativos”, “No aplica” y “Recursos de la universidad”, especificando en la tabla x a cuál semestre está más relacionado cada una. (Ver Apéndice K, Figura K.5), a su vez se muestra en la tabla 27, las categorías definidas como más relevantes que inciden en este factor.

**Tabla 27**

*Variables relevantes que explican el comportamiento del factor institucional*

<b>Categorías del factor “Institucional”</b>	
<b>Graduación oportuna</b>	<b>Graduación en más de cuatro semestres</b>
“Recursos ofrecidos por la universidad”	“Apoyo psicológico”
“Relación con el profesorado”	“Procesos administrativos”
	“Apoyo académico”

*Factor socioeconómico:* relacionado con las fuentes de ingreso del estudiante o la situación de su calidad de vida. Para esta variable se consideraron las siguientes categorías mostradas en la tabla 28.

**Tabla 28**

*Tabla de correspondencias entre la variable factor institucional y semestre de graduación.*

Factor_socioeconomico	Semestre					Margen activo
	4	5	6	7	8	
1 = Afectación ingresos personales	1	0	3	1	1	6
2 = Cambios situación laboral	1	1	4	1	1	8
3 = Disponer de personas a cargo	1	0	1	1	1	4
4 = Fuente de financiación	4	2	1	0	0	7
5 = No aplica	0	7	0	1	2	10
Margen activo	7	10	9	4	5	35

Nota: Datos extraídos del programa IBM SPSS Statistics Versión 22

Con un nivel de significancia del 0.053 se definen dos dimensiones para explicar la relación de estas dos variables. En primer lugar, la categoría 5 es quien presenta mayor contribución a la dimensión 1, adicionando según la calidad de representación las categorías 1,2 y 3. A su vez, las categorías 2 y 4 contribuyen a la formación de la dimensión 2 (Ver Apéndice K, Tabla K.15, Tabla k.16).

Por otra parte, las categorías que contribuyen a la formación de la dimensión 1 son los semestres 5 y 6, y a la dimensión 2 los semestres 4, 7 y 8. Según esto se puede definir la dimensión 1 como aquellas variables relacionadas con los cambios en la calidad de vida que pueden afectar los ingresos personales, y la dimensión 2, las fuentes de financiación del programa (Ver Apéndice K, Tabla K.17).

Al observar la figura se ve la relación más cercana al semestre 4 es con la categoría “fuente de financiación” en donde se incluye el hecho el de tener una beca o crédito condonable, el cual hace que el esfuerzo por terminar a tiempo sea más relevante. Por otro lado, la variable más cercana a la categoría de semestres se encuentra en la “afectación de los ingresos personales” (Ver Apéndice K, Figura K.6), a su vez se muestra en la tabla 29, las categorías definidas como más relevantes que inciden en este factor.

**Tabla 29**

*Variables relevantes que explican el comportamiento del factor institucional*

<b>Categorías del factor “Socioeconómico”</b>	
<b>Graduación oportuna</b>	<b>Graduación en más de cuatro semestres</b>
“Fuente de financiación”	“Afectación de los ingresos personales”
	“No aplica”

**6.4.4.2. Análisis para los estudiantes.** Se lleva a cabo el procedimiento de ACS similar al descrito anteriormente haciendo uso de las respuestas dadas por los estudiantes con sobrepermanencia, teniendo como factores relevantes los descritos anteriormente y en especial casos específicos, que dependen del contexto de cada estudiante y que vale la pena plantear estrategias individualizadas. (Ver Apéndice L).

## **7. Plan de acción**

Con la intención de abarcar estrategias para evitar la deserción y lograr la graduación, el desarrollo del plan de acción presenta una alineación relacionada con las dos perspectivas dadas en los resultados de la encuesta y su respectivo análisis que son los factores relacionados con la graduación oportuna y factores relacionados con la permanencia.

### **7.1. Graduación oportuna**

Las siguientes estrategias se plantearon teniendo en cuenta los factores que los estudiantes graduados en cuatro semestres consideraron incidentes en este acontecimiento y con aquellos factores que los graduados con sobrepermanencia consideran que pudieron haber afectado su extensión del tiempo del grado.

### 7.1.1. Acompañamiento del director de tesis

Según lo anterior, se presenta en la tabla 30 las estrategias que poseen un enfoque relacionado con el director de tesis, en donde se contempla que el apoyo y el acompañamiento apropiado del director fueron decisivos a la hora de poder terminar oportunamente el programa.

**Tabla 30**

*Estrategias relacionadas con el acompañamiento del director de tesis*

Objetivo	Contribuir a la graduación oportuna de los estudiantes de la Maestría en Ingeniería Industrial		
Año	2024		
Enfoque	Acompañamiento directivo		
Actividades	Responsable	Recursos	Frecuencia
Llevar a cabo encuentros frecuentes, presencial o virtual, con el director a través del cumplimiento de un cronograma tentativo con fechas y horarios establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Coordinador</li> </ul>	Horas de trabajo	Semanal
Publicación de proyectos destacados dirigidos por los potenciales directores, así como los proyectos o temáticas de interés proyectadas a futuro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director</li> <li>• Secretaría de posgrados</li> </ul>	Página web carpintero - Infografías	Semestral (Durante la promoción de las inscripciones)
Evaluación director al finalizar el trabajo de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiante</li> </ul>	Módulo en la plataforma de estudiantes	Semestral
Capacitación para los potenciales directores con enfoque en comunicación pedagógica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienestar universitario</li> <li>• Director</li> </ul>	Aula para la capacitación Profesional en pedagogía	Una vez

En primer lugar, se destaca la necesidad de contar con directores con disponibilidad de tiempo y disposición para realizar un acompañamiento efectivo, según Abiddin & West (2007)

para progresar bien en la investigación, el director y estudiante deben participar en reuniones o procesos de discusión más regulares y pasar por ciertos niveles antes, durante y después de cada reunión. Es por esto que se plantea llevar un mejor control de encuentros director-estudiante a través de un cronograma planteado exclusivamente para estos, continuando con las horas asignadas en Trabajo de Investigación I y II y según como lo vayan sugiriendo los estudiantes considerar la posibilidad de aumentar este número.

El esquema propuesto por Abiddin & West (2007) mostrado a continuación, no difiere mucho de lo que se maneja hoy en día en estos encuentros, sin embargo, se hace necesario intentar seguirlo de manera rigurosa o según la necesidad del intercambio de avances que requiera el estudiante y director.

- Concertación de la reunión
- Registro de la reunión
- Toma de notas o grabación
- Conversaciones sobre cuestiones sociales y personales
- Desarrollo de la agenda de la reunión preestablecida por el estudiante
- Feedback del director en relación con el avance escrito entregado o las preguntas planteadas
- Conclusiones y soluciones de los problemas del estudiante
- Acuerdo de un próximo encuentro

El cronograma se plantearía en conjunto, con reuniones mínimo 1 o 2 veces por semana, siendo supervisado semestralmente por el coordinador del programa. Para esta estrategia es necesario contar con un compromiso tanto del estudiante como del director de tesis.

En segundo lugar, a partir de las sugerencias de los graduados que involucran la importancia de la afinidad de los intereses del director con los del estudiante, se plantea la estrategia de “Publicación y divulgación de proyectos”. Según (Zhao et al., 2007) existen tres dimensiones que influyen en la elección del director, la reputación, la compatibilidad intelectual y los beneficios pragmáticos, en este caso, influye en mayor medida la reputación como investigador y como director, y la compatibilidad de los intereses intelectuales en el área de investigación de interés. La publicación/promoción de los proyectos incluyen aquellos proyectos destacados que fueron dirigidos por los docentes, así como las líneas de interés o proyectos propuestos para realizar en un futuro, esto se realizaría semestralmente durante el periodo de las inscripciones para que así el aspirante tenga un panorama más grande de las posibilidades de ejecutar su tema de investigación.

Por otra parte, para poder tener una mejor visión de las necesidades de los estudiantes se plantea realizar una evaluación del director al finalizar la asignatura trabajo de investigación II, enfocada a las actividades propias como director, habilidades de liderazgo, métodos investigativos y puntos de mejora de su actividad de dirección. Esta se proporcionaría a través de la plataforma de estudiantes, de manera anónima y se entregarían los resultados consolidados al director y al coordinador del programa, para que en conjunto puedan valorar qué puntos se destacan y se pueden aplicar de forma general para otros docentes, así como los puntos de mejora que se tratarían con la estrategia a continuación.

Finalizando este enfoque, se considera un factor clave el apoyo del director más allá de sus funciones investigativas ya que esta persona es en esencia la más cercana al proceso de la formación posgradual de un estudiante, además de que según De la Cruz Flores et al. (2006) ser un buen investigador no implica necesariamente ser un buen director.

A partir de esto, se propone reforzar las habilidades de los potenciales directores a través de una capacitación enfocada en comunicación pedagógica, dentro de su contenido incluye el aprendizaje de herramientas para brindar a los estudiantes apoyo, estímulo y empatía combinado con un feedback riguroso de su desempeño, esto permitiría generar un ambiente de aprendizaje facilitador del proceso formativo del estudiante, identificando sus fortalezas e impulsándolo a construir su perfil profesional, además de la ayuda adicional que significa para mantener las motivaciones iniciales y logren culminar oportunamente y con éxito el programa (De la Cruz Flores et al., 2006).

### 7.1.2. Del trabajo de investigación

En la tabla 31, se presentan las estrategias con un enfoque relacionado con el trabajo de investigación, dado que, en los casos recopilados, el alcance de la investigación, la falta de organización del tiempo y las actividades de cada estudiante permitieron que se alterara lo planteado inicialmente en la propuesta y metodología de investigación.

**Tabla 31**

*Estrategias relacionadas con el trabajo de investigación*

Objetivo	Contribuir a la graduación oportuna de los estudiantes de la Maestría en Ingeniería Industrial		
Año	2024		
Enfoque	Alcance de los trabajos de investigación		
Actividad	Responsable	Recursos	Frecuencia
Formulación y divulgación de proyectos macro que permitan una integración entre pregrado, especializaciones y maestrías	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupos de investigación</li> </ul>	Bibliografía en problemáticas de la sociedad  Sección en página web	Semestral
Acompañamiento docente para la formulación y defensa de la propuesta de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docente</li> </ul>	Horas de trabajo	Semanal

**Continuación Tabla 31***Estrategias relacionadas con el trabajo de investigación*

Aumento en la frecuencia de la entrega y revisión de avances del trabajo de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador del programa</li> <li>• Estudiante</li> </ul>	Horas de trabajo	Dos veces al semestre
--	--	------------------	-----------------------

Se tiene presente que una de las razones por las que el trabajo de investigación condiciona el tiempo de graduación es lo individualizado que se vuelve el proceso y el aumento de la dificultad del acompañamiento docente por la especialización que se requiere en el tema. Es por esto que la propuesta se basa en empezar a generar ideas de proyectos macro, desde los grupos de investigación y docentes, que puedan tener origen en pregrado y continuación en programas de posgrados; o dado el caso entre una cohorte y otra del mismo programa, esto permite que el proyecto tenga un margen de aplicación más amplio, se pueda tener acompañamiento de profesionales que ya hayan abarcado el tema y así el alcance sea más realista, además se disminuye la probabilidad de que las ideas no se continúen trabajando una vez se terminó el trabajo de investigación.

De la Cruz Flores et al. (2006) menciona que el amplio campo de factores que afectan el buen desarrollo de un proyecto exige que la dirección de tesis trabaje de forma constante por mantener el balance de estos elementos que se da en todas las etapas críticas del proceso de investigación: elección del tema, diseño de la investigación, recolección de datos, el análisis y la producción del texto. En concordancia con lo anterior, se observa dentro de los graduados que el acompañamiento desde el principio del programa es un aspecto fundamental a la hora de desarrollar como tal el trabajo de investigación, además, resulta beneficioso si se tiene el apoyo no solo del director sino también de otros profesionales del área, es por esto que se propone la asignación de un docente con afinidad de intereses a los del estudiante en la etapa de la formulación

de la propuesta de investigación, es decir, desde primer semestre, para encaminar mejor las ideas, el alcance, la metodología y se pueda presentar una propuesta más estructurada y quizá con un mayor tiempo de anticipación.

De igual manera, para asegurar el trabajo continuo del estudiante, se plantea que la entrega del informe de avances se realice dos veces al semestre y no solo semestralmente como se tiene establecido en el PEP, ya que independientemente del área disciplinar, los tesisas muestran mayores niveles de satisfacción ante un director que brinda evaluación y feedback regular (Zhao et al., 2007). Además, la estipulación de fechas de entregas frecuentes estimula en el estudiante el compromiso y enfoque en su propósito y en palabras de los encuestados es importante “no perder el hilo”.

## **7.2. Permanencia**

Ahora bien, con el objetivo de asegurar la permanencia de los estudiantes en el programa y evitar que se retiren o deserten, se plantean estrategias relacionadas con aquellos factores demostrados en la literatura y en los encuestados que pueden afectar la motivación o decisión de continuar en el proceso de estudio posgradual.

### ***7.2.1. Asesoría psicológica***

Se evidencia en los encuestados que existen dificultades para poder alinear las responsabilidades académicas, personales y laborales, por lo que sería pertinente brindarles una ayuda extra en cuanto a gestión del tiempo, prioridades y motivaciones, además, otro aspecto importante es que una gran parte de estudiantes estudian su posgrado por medio de becas por lo que su ingreso está comprometido a su condición de estudiantes, lo que evita que tomen vacaciones o tiempo para dedicarse a mejorar su salud mental, por lo que es necesario que las instituciones

mejoren sus políticas internas para que aquellos estudiante además de enfocarse en sus estudios lo puedan hacer en su bienestar (Oswalt et al., 2020).

En la tabla 32 se puede observar las estrategias planteadas en relación con el enfoque psicológico de los estudiantes.

**Tabla 32**

*Estrategias relacionadas con la salud mental y psicológica de los estudiantes*

<b>Objetivo</b>	Asegurar la permanencia de los estudiantes en el programa de Maestría en Ingeniería Industrial			
<b>Año</b>	2024			
<b>Enfoque</b>	Asesoría psicológica			
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Recursos</b>	<b>Frecuencia</b>	
Diagnóstico inicial psicológico a los estudiantes admitidos con informe de capacidades, puntos a mejorar y plan de estrategias individualizadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PASE</li> </ul>	Profesional en psicología	en	Una vez
Taller de métodos de estudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional en el tema</li> </ul>	Aula para el desarrollo		Dos veces al semestre
Taller de orientación profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional en el tema</li> </ul>	Aula para el desarrollo		Dos veces al semestre
Seguimiento del plan de estrategias individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PASE</li> <li>• Coordinador del programa</li> </ul>	Horas de trabajo		Dos veces al semestre

La idea es llevar a cabo un diagnóstico psicológico y no una evaluación, a los estudiantes admitidos, con el fin de determinar las capacidades que puedan ser potenciadas por el director y sujetos pertinentes en pro de su crecimiento profesional, e identificar posibles puntos de mejora o

situaciones personales por las que este pasando el estudiante permitiendo así ofrecerle el apoyo adecuado a través de un plan estructurado de estrategias, si este voluntariamente lo desea.

Dado que la práctica anterior se vuelve netamente individual, debido a la participación voluntaria del estudiante, se propone la creación del “Taller de métodos de estudio” el cual se realizará un par de veces al semestre a través de sesiones prácticas grupales, en donde aborde los ejes relacionados con la gestión del tiempo, métodos y hábitos de estudio, autonomía, concentración y otros aspectos dirigidos a satisfacer la necesidad de integrar las diferentes dimensiones académicas.

También es importante focalizar esfuerzos en la orientación vocacional, a través del “Taller de orientación profesional” enfocado en los pilares de la dimensión académica-profesional, el proyecto de vida, la toma de decisiones, la cultura ciudadana y demás aspectos que promuevan en el estudiante la motivación y persistencia en pro del logro de sus objetivos.

Estos talleres estarán dirigidos por profesionales en el área de interés junto con las herramientas ofrecidas por el programa de Asesoría, Apoyo y Seguimiento Estudiantil (PASE) de la EEIE, planteando realizar inicialmente 2 sesiones de cada taller por semestre.

Finalmente, para este enfoque se establece llevar un seguimiento de los casos puntuales que requieran especial atención o aquellos que decidan seguir el plan de acción planteado por el profesional, esto sería a través de sesiones más frecuentes con psicología, así como de la disponibilidad de tiempo y atención para aquellos que decidan asistir ocasionalmente. Este seguimiento se haría en colaboración con el coordinador de posgrados, a través de la entrega de informes periódicos.

Adicional a esto, según el volumen de interesados, se plantea incrementar el número de personal del programa PASE de manera permanente, ya que este está dirigido especialmente para los estudiantes de pregrado.

### 7.2.2. Recursos ofrecidos por la universidad y la EEIE

Las herramientas con las que cuentan los estudiantes a la hora de realizar un programa académico, en especial la maestría enfocada en investigación, se convierten en facilitadores de la actividad, por lo que el siguiente enfoque mostrado en la tabla 33 está relacionado con los recursos en infraestructura, elementos informáticos, puestos de trabajo y componentes adicionales a los que ya ofrece la universidad y la EEIE.

**Tabla 33**

*Estrategias relacionadas con los recursos ofrecidos por la EEIE y la universidad*

<b>Objetivo</b>	Incentivar el ingreso y la permanencia de los estudiantes en el programa de Maestría en Ingeniería Industrial			
<b>Fecha</b>	2024			
<b>Enfoque</b>	Recursos físicos, tecnológicos y financieros			
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Recursos</b>	<b>Frecuencia</b>	
Disponer de un espacio físico exclusivo para la realización de las actividades del trabajo de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>EEIE</li> </ul>	Aulas exclusivas para posgrados	Semestral	
Incentivar un mejor relacionamiento con los encargados del ofrecimiento de software y base de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de posgrados</li> </ul>		Semestral	
Promoción de las ayudas financieras ofrecidas por la universidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>EEIE</li> </ul>	Página web programa	Semestral	

A pesar de que la escuela ya ofrece aulas y salas de cómputo equipadas con los elementos necesarios, se demuestra que el hecho de tener un espacio individual asignado para cada estudiante contribuye a mejorar la concentración a la hora de desarrollar las actividades investigativas\*... Por eso se propone adecuar una de las aulas ya existentes con espacios individuales de trabajo tipo cubículos, en donde a partir del tercer semestre el estudiante pueda tenerlo asignado en una franja horaria determinada, a su vez el diseño de este espacio contará con un área mesa redonda para incentivar la integración y el trabajo en equipo cuando así lo requiera.

El acceso a los diferentes programas, bases de datos o software requeridos para el desarrollo de las actividades investigativas supone ser asequible para los estudiantes en el momento en que lo necesitan, por lo que se plantea mejorar el relacionamiento entre escuela y entes pertinentes en suministrar estos elementos con el fin de poder acceder a estos de manera oportuna y así evitar retrasos o complicaciones en el trabajo de grado.

Se tiene en cuenta según lo encontrado anteriormente, que la deserción es menor cuando el estudiante posee apoyos financieros, es claro que los créditos condonables son un gran medio para que el estudiante pueda realizar su programa y no verse en la necesidad de tener una situación laboral a tiempo completo, sin embargo no todos los aspirantes logran acceder a este beneficio, por lo que se propone aumentar la oferta laboral dentro de los grupos de investigación por medio de auxilias, en donde el horario sea flexible y el estudiante pueda adaptarlo a su dedicación de tiempo completo de la maestría. Adicional a esto, resulta conveniente que el aspirante al programa esté informado acerca de estas ayudas lo cual pueda aumentar la motivación de ingresar al programa y desarrollo de una expectativa a futuro de permanencia y graduación; esto se realizaría a través de pósteres informativos durante el proceso de inscripciones, semestralmente.

## 8. Conclusiones

La revisión de literatura para este tipo de estudios es fundamental, ya que al ser la deserción y la graduación oportuna conceptos complejos, la ventana de conocimientos inicial que posee el investigador está condicionada a su contexto específico, por lo que al indagar cómo se aborda estas situaciones por otros autores y zonas geográficas, incluso la manera de nombrar los conceptos, resulta útil a la hora de comprender el panorama y tener una mejor perspectiva que se pueda adaptar al caso específico que se esté abordando en el estudio.

Los estudios relacionados con graduación, permanencia y deserción encontrados en la literatura se encuentran abordados en mayor medida en contextos de educación básica y programas de pregrado, tanto a nivel internacional como por parte de los entes de educación nacionales, dejando de lado o no dedicándole suficiente atención a la problemática dentro de los programas de posgrado, específicamente en las maestrías, aun así se encontró que Colombia demuestra una preocupación con crecimiento constante por comprender y enfrentar la deserción estudiantil.

Un aspecto clave consiste en intervenir primeramente en la causa antes que en los síntomas, en otras palabras, es imprescindible conocer los factores que inciden en que un estudiante se retire o se gradúe en un tiempo no oportuno para poder llevar a cabo acciones que funcionen como prevención y permitan detectar tempranamente los posibles estudiantes que puedan estar a punto de pasar por una de estas situaciones, adicionalmente el hecho de impulsar estrategias de promoción de la permanencia y graduación oportuna permite que el estudiante también tenga un papel relevante dentro de su elección por realizar satisfactoriamente el programa.

Según la revisión de literatura, los factores que influyen tanto en la deserción como en la obtención del grado se agrupan en las siguientes categorías, el factor demográfico que incluye

variables como la edad, el género, el estrato; el factor individual con variables como la motivación y determinación, problemas de salud, percepción de valor del programa y gestión del tiempo; el factor institucional, que incluye la orientación vocacional, incentivos, relación con asesores y profesorado; el factor académico, relacionado con la jornada de estudio, la preparación en la propuesta de tesis, calidad de la enseñanza de los docentes y periodicidad de encuentros con el asesor, por último, el factor económico o laboral que incluye variables como los ingresos personales, el modo de pago de la matrícula y la relación entre el trabajo y el título.

Es fundamental que los instrumentos de recolección de información, en este caso el cuestionario, se encuentren adaptados al contexto de los potenciales encuestados, en donde se tenga en cuenta el tipo de pregunta, el lenguaje utilizado, la extensión de la cantidad de preguntas, el medio por el que se llevará a cabo y tener estimado un tiempo considerable para aplicarlos, con el fin de tener una cantidad de respuestas significativas, además del tipo de análisis que se pretende realizar posteriormente para así plantear las preguntas de manera eficiente.

En el diseño del instrumento utilizado en el presente estudio se encontraron ciertas dificultades, en primera instancia el diseño de las preguntas afectó la información recolectada ya que se evidenció que pudo existir una mejor redacción de preguntas, por ejemplo, usando la escala Likert. Adicionalmente por cuestiones de tiempo la encuesta estuvo disponible por siete semanas lo que produjo que la cantidad de registros fueran menores a lo esperado. Por otra parte, se encontró dificultad al contactar el grupo de estudiantes retirados, ya que estos al pertenecer a las primeras cohortes la secretaría de posgrados no contaba con la información de contacto, específicamente el correo electrónico además de que no se tuvo acceso por parte de otras unidades de la universidad, por lo que se vio afectado el análisis de factores influyentes en la deserción a partir de esta fuente.

La Escuela de Estudios Industriales y Empresariales reflejan tanto en el Proyecto Educativo del Programa como en la Autoevaluación con fines de Acreditación, un esfuerzo considerable por brindar a los estudiantes las ayudas financieras, académicas y recursos adicionales para que puedan llevar a cabo su proceso formativo de manera ideal, sin embargo, al realizar la encuesta con los graduados y estudiantes con sobrepermanencia, se reflejaron aspectos que consideran que deben reforzarse o no han sido abordados y que influyeron en su condición como graduado oportuno o no oportuno.

Los graduados de la Maestría en Ingeniería Industrial son representados por el género femenino, se encuentran entre los 21 y 41 años y la mayoría han requerido cinco y seis semestres para lograr su grado, según la encuesta 51% se graduó en cinco semestres y 19% en cuatro; adicionalmente la situación laboral predominante es “independiente” seguido del empleo a medio tiempo y un 79% de estos financiaron su programa por medio del crédito condonable.

Los factores influyentes en el tiempo de graduación se agruparon en la siguientes cuatro categorías, el factor individual, donde se destaca las motivaciones personales, apoyo emocional y la gestión del tiempo como variables determinantes; del factor académico se encuentra como variable relevante la defensa en la propuesta de tesis y la periodicidad de encuentros con el director; dentro del factor institucional se observa que la relación con el director y profesores influye en su proceso de formación así como los recursos ofrecidos por la universidad; por ultimo del factor socioeconómico se encuentra que el modo de financiación del programa y los cambios asociados a su situación laboral son variables determinantes en su situación académica, se espera que para el año 2024 junto con las estrategias planteadas la tasa de graduación oportuna alcance el 51% y la tasa de deserción anual el 9.49%.

De manera similar, por parte de los estudiantes con sobrepermanencia se destacan las siguientes variables influyentes en la extensión de su tiempo en el programa: la financiación del programa, ya que la inversión propia fue el modo más frecuente; de la razón de inicio del programa, los estudiantes lo iniciaron por intereses en investigación y por aprovechamiento de beca; la situación laboral más frecuente entre este grupo es el trabajo a tiempo completo; del factor individual demuestran problemas de procrastinación y complicaciones en la salud; del factor académico se destaca lo relacionado con el desarrollo del trabajo de investigación; del factor institucional se observa el apoyo psicológico y los recursos ofrecidos por la universidad como variables destacadas; finalmente del factor socioeconómico el hecho de disponer personas a cargo y afectar sus ingresos son variables relacionadas con la sobrepermanencia.

Entender los fenómenos de deserción y graduación, conocer los factores que inciden en estos y poner en práctica las acciones para promover la permanencia y la graduación oportuna se consideran uno de los desafíos más retadores para las IES, por lo que es fundamental que se cuente con información completa y actualizada de cada caso, en especial de los que son aislados con el fin de progresivamente ir adaptando y mejorando las estrategias pertinentes.

## **9. Recomendaciones**

En relación con la recolección de información por medio del cuestionario, es importante que el intervalo de tiempo para la aplicación del instrumento sea alto para obtener mayor cantidad de registros, por lo que conviene intensificar la asesoría en el momento de plantear la metodología y el cronograma.

Adicionalmente, basar el planteamiento del instrumento de acuerdo con los resultados que se quieren obtener permite llevar a cabo los análisis pertinentes con mayor claridad y eficiencia, si es posible llevar a cabo el diseño de estos en base a instrumentos ya validados y estándares incluyendo las modificaciones según el contexto y los objetivos de la problemática que se quiera abordar.

Las bases de datos de los estudiantes, graduados, egresados y condiciones especiales de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales requieren de constante actualización y adición de variables relevantes, por lo que se recomienda un mejoramiento en cuestión de disponibilidad de información de los individuos pertinentes, así como facilitar el acceso a los futuros autores de proyectos relacionados con esta entidad.

Es imprescindible llevar un seguimiento periódico por parte de la Maestría en Ingeniería Industrial del comportamiento de la deserción, tiempo de permanencia y graduación, dado que estos fenómenos son complejos y variables en el tiempo y contexto, adicionalmente el llevar un seguimiento de todas las estrategias planteadas actualmente y las próximas a implementar permite focalizar esfuerzos y recursos en aquellas que tengan un mayor efecto en beneficio de los estudiantes.

Es necesario crear en los estudiantes, especialmente entre los grupos de investigación, la cultura de ayuda entre colegas/compañeros para que el proceso formativo no se convierta en una competencia profesional y el desarrollo del trabajo de investigación no sea netamente individual, esto genera en cierta medida un factor motivante para aquellos estudiantes que en algún punto se sientan estancados y para aquellos en los cuales las estrategias o acciones ofrecidas por parte de la escuela y la universidad no hayan sido suficientes.

Se recomienda desde la EEIE proponer proyectos en relación con los fenómenos planteados para ahondar aún más en aquellas variables que no fueron consideradas en el presente estudio, con el fin de obtener un panorama de mayor cobertura y llegar a conocer el 100% de los factores incidentes.

A su vez, incrementar los espacios en donde el estudiante de la Maestría pueda hacer parte de la socialización de las problemáticas encontradas en el proceso académico, así como en el planteamiento de estrategias, ya que a fin de cuentas estas se proponen con el objetivo de mejorar su condición como estudiante.

**Referencias bibliográficas**

- Abiddin, N. Z., & West, M. (2007). Effective Meeting in Graduate Research Student Supervision. *Journal of Social Sciences*, 3(1), 27-35.
- Adrogué, C., & de Fanelli, A. G. (2018). Gaps in persistence under open-access and tuition-free public higher education policies. *Education Policy Analysis Archives*, 26. <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3497>
- Al-Sheeb, B. A., Hamouda, A. M., & Abdella, G. M. (2019a). Modeling of student academic achievement in engineering education using cognitive and non-cognitive factors. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 11(2), 178-198. <https://doi.org/10.1108/JARHE-10-2017-0120>
- Al-Sheeb, B. A., Hamouda, A. M., & Abdella, G. M. (2019b). Modeling of student academic achievement in engineering education using cognitive and non-cognitive factors. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 11(2), 178-198. <https://doi.org/10.1108/JARHE-10-2017-0120>
- Andréu Abela, J. (2002). *Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada*. Fundación Centro de Estudios Andaluces.
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Bani, M. J., & Haji, M. (2017). *College Student Retention: When Do We Losing Them?* <http://arxiv.org/abs/1707.06210>
- Barbosa-Camargo, M. I., García-Sánchez, A., & Ridao-Carlino, M. L. (2021). Inequality and dropout in higher education in colombia. A multilevel analysis of regional differences, institutions, and field of study. *Mathematics*, 9(24). <https://doi.org/10.3390/math9243280>
- Bardin, L. (1991). *El Análisis de Contenido* (Akal, Ed.; 2.<sup>a</sup> ed.).

- Bejarano, L. R., Arango, L., Cárdenas, K. J., Du-Rán, H., & Ortiz, C. A. (2017). Caracterización de la deserción estudiantil en la Fundación Universitaria Los Libertadores. *Revista Tesis Psicológica*, 12(2), 138-161.
- Billion, T., & South, B. A. (2019). *STUDENTS' PERCEPTIONS OF FACTORS THAT INFLUENCE PERSISTENCE IN MASTER'S PROGRAMS AT A RURAL DOCTORAL RESEARCH II UNIVERSITY*.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-538. [https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(03)70728-8)
- Castro, L. F., Espitia P., E., & Cardona, S. A. (2019). Analysis of Student Desertion in a Systems and Computing Engineering Undergraduate Program. *Revista Colombiana de Computación*, 20(1), 72-82. <https://doi.org/10.29375/25392115.3608>
- Consejo Nacional de Acreditación. (s. f.). *CNA - Información sobre la educación superior en Colombia*. Recuperado 19 de agosto de 2022, de <https://www.mineducacion.gov.co/CNA/1741/article-187279.html>
- De la Cruz Flores, G., García Campos, T., & Abreu Hernández, L. F. (2006). Modelo integrador de la tutoría: de la dirección de tesis a la sociedad del conocimiento. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11, 1363-1388. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003112>
- de la Fuente Fernández, S. (2011a). *Análisis Conglomerados*.
- de la Fuente Fernández, S. (2011b). *Análisis de Correspondencias Simples y Múltiples*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Bases Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*.
- Derr, K. (2017). Identifying Consistent Variables in a Heterogeneous Data Set: Evaluation of a Web-Based Pre-Course in Mathematics. *The Electronic Journal of e-Learning*, 15, 82-93. [www.ejel.org](http://www.ejel.org)

- Doggrell, S., & Polkinghorne, A. (2015). Using the factors that have a positive impact on the retention of low socioeconomic students to prepare accelerated enrolled nurses for the science units of a nursing degree. A Practice Report. *The International Journal of the First Year in Higher Education*, 6(1). <https://doi.org/10.5204/intjfyhe.v6i1.277>
- Dorta-Guerra, R., Marrero, I., Abdul-Jalbar, B., Trujillo-González, R., & Torres, N. (2019). A new academic performance indicator for the first term of first-year science degrees students at La Laguna University: a predictive model. *FEBS PRESS science publishing by scientists*. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.12707>
- Durso, S. de O., & Cunha, J. V. A. da. (2018). DETERMINANT FACTORS FOR UNDERGRADUATE STUDENT'S DROPOUT IN AN ACCOUNTING STUDIES DEPARTMENT OF A BRAZILIAN PUBLIC UNIVERSITY. *Educação em Revista*, 34(0). <https://doi.org/10.1590/0102-4698186332>
- Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. (2018a). *Informe de Autoevaluación con fines de Acreditación 2012-1 a 2018-1*.
- Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. (2018b). *Maestría en Ingeniería Industrial: Informe de autoevaluación con fines de acreditación de 2012-I a 2018-I*.
- Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. (2021). *Proyecto Educativo del Programa: Maestría en Ingeniería Industrial*.
- Estévez, J. A., Castro-Martínez, J., & Granobles, H. (2015). La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción. *Revista de Innovación Educativa*, 7. <https://search-ebsohost-com.bibliotecavirtual.uis.edu.co/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=102888761&lang=es&site=ehost-live>
- Falconer, A., & Djokic, B. (2019). Factors affecting academic self-efficacy and academic self-handicapping behaviors in doctoral students. *International Journal of Doctoral Studies*, 14, 637-649. <https://doi.org/10.28945/4414>

- Fetene, G. T., & Tamrat, W. (2021). The phd journey at addis ababa university: Study delays, causes, and coping mechanisms. *International Journal of Doctoral Studies*, 16, 319-337. <https://doi.org/10.28945/4744>
- Flórez-Nisperuza, E., & Carrascal-Padilla, J. (2016). Estudio de la deserción estudiantil de la licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad de Córdoba. *Revista Científica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.
- Fraser, J., Fahlman, D., Arscott, J., & Guillot, I. (2018). Pilot Testing for Feasibility in a Study of Student Retention and Attrition in Online Undergraduate Programs. En *International Review of Research in Open and Distributed Learning* (Vol. 19).
- Galeano, M. (2009). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Fondo editorial, Universidad EAFIT.
- Goeman, K., & Deschacht, N. (2019). The learning strategies of mature students: a study of social science students in Belgium. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 11(4), 814-827. <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2018-0063>
- Greenacre, M. (2008). *La práctica del análisis de correspondencias*.
- Guerrero, S. C. (2018). Characterization of dropout in the Pedagogical and Technological University of Colombia during the period 2008-2015. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(1), 16-28. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n1a2>
- Henao, J. (2018). *Análisis de las causas explicativas de los tiempos de graduación en pregrado de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Católica de Colombia*. Universidad Católica de Colombia.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (McGraw Hill, Ed.; 6.<sup>a</sup> ed.).
- Himmel, E. (2002). Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Revista Calidad en la Educación*, 0(17), 91-108. <https://www.calidadenlaeducacion.cl/index.php/rce/article/view/409>

- Lopes, A. S. P. P., & Carreira, P. M. R. (2020). Adult workers in higher education: enhancing social mobility. *Education and Training*, 62(9), 1101-1117. <https://doi.org/10.1108/ET-03-2018-0056>
- Marbouti, F., Ulas, J., & Wang, C. H. (2021). Academic and Demographic Cluster Analysis of Engineering Student Success. *IEEE Transactions on Education*, 64(3), 261-266. <https://doi.org/10.1109/TE.2020.3036824>
- Marshall, A. H., Zenga, M., & Kalamatianou, A. (2020). Academic Students' Progress Indicators and Gender Gaps Based on Survival Analysis and Data Mining Frameworks. *Social Indicators Research*, 151(3), 1097-1128. <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02416-6>
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Elementos para su diagnóstico y tratamiento*. [www.mineducacion.gov.co](http://www.mineducacion.gov.co)
- Ministerio de Educación Nacional. (2009a). *Desercion estudiantil en la educacion superior colombiana: metodologia de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. Ministerio de Educacion Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009b). *Lineamientos para la Acreditación de Alta Calidad de Programas de Maestría y Doctorado*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Boletín de Educación superior N° 20: Capital humano para el avance colombiano*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Por medio del cual se reglamenta la Ley 1678 de 2013*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015a). *GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL MODELO DE GESTIÓN DE PERMANENCIA Y GRADUACIÓN ESTUDIANTIL EN INSTITUCIONES*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015b). *Estrategias para la Permanencia en Educación Superior: Experiencias Significativas*.

- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, el camino hacia la calidad y la equidad*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019a). *Glosario sistema nacional de información de la educación superior - SNIES*. [www.mineduccion.gov.co](http://www.mineduccion.gov.co)
- Ministerio de Educación Nacional. (2019b, julio 15). *Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior*. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/235585:Sistema-de-aseguramiento-de-la-calidad-de-la-educacion-superior>
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Trabajamos en equipo por prevenir y mitigar los impactos del COVID- 19 en la deserción en educación Preescolar, Básica, Media y Superior*. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/salaprensa/Noticias/401634:Trabajamos-en-equipo-por-prevenir-y-mitigar-los-impactos-del-COVID-19-en-la-desercion-en-educacion-Preescolar-Basica-Media-y-Superior,%202020>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2022a). *Plan Estratégico Institucional 2019-2022*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2022b, marzo 10). *SPADIES*. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Sistemas-de-Informacion/156292:SPADIES>
- Munizaga Mellado, F. R., Cifuentes Orellana, M. B., & Beltrán Gabrie, A. J. (2018a). Student retention and dropout in higher education in Latin America and the caribbean: A systematic review. *Education Policy Analysis Archives*, 26. <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3348>
- Munizaga Mellado, F. R., Cifuentes Orellana, M. B., & Beltrán Gabrie, A. J. (2018b). Student retention and dropout in higher education in Latin America and the caribbean: A systematic review. *Education Policy Analysis Archives*, 26. <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3348>
- Oswalt, S. B., Lederer, A. M., Chestnut-Steich, K., Day, C., Halbritter, A., & Ortiz, D. (2020). Trends in college students' mental health diagnoses and utilization of services, 2009–2015. *Journal of American College Health*, 68(1), 41-51. <https://doi.org/10.1080/07448481.2018.1515748>

- Raynor, S. L. (2005). *A Critical Quantitative Examination of the Relationship between Constructs of Engagement and Latino College Completion*.
- Rella, J. C. (2019). *Asociación entre variables cualitativas; ejemplo práctico de análisis de correspondencias*. Universidad de Santiago de Compostela.
- Rockinson-Szapkiw, A. J. (2019). Toward understanding factors salient to doctoral students' persistence: The development and preliminary validation of the doctoral academic-family integration inventory. *International Journal of Doctoral Studies*, 14, 237-258. <https://doi.org/10.28945/4248>
- Romero, A., Robayo, E., Padilla, A., Álvarez, L., & Pailiacho, H. (2019). Análisis de la deserción estudiantil en carreras de ciencias técnicas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES). *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Sagaró del Campo, N. M., & Zamora Matamoros, L. (2020, marzo 1). *Técnicas estadísticas multivariadas para el estudio de la causalidad en Medicina*. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942020000200287](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942020000200287)
- Setiawan, R., Aprillia, A., & Magdalena, N. (2020). Analysis of antecedent factors in academic achievement and student retention. *Asian Association of Open Universities Journal*, 15(1), 37-47. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-09-2019-0043>
- SPADIES. (s. f.). *Glosario*. Recuperado 27 de agosto de 2022, de <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/spadies/Zona-de-Ayuda/254707:Glosario>
- Tinto, V. (1989). Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. *Revista de Educación Superior* N° 71, ANUIES.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003a). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review\*. En *British Journal of Management* (Vol. 14).

- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003b). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review\*. En *British Journal of Management* (Vol. 14).
- Umerenkova, A. G., & Flores, J. G. (2017). El papel de la procrastinación académica como factor de la deserción universitaria. *Revista Complutense de Educacion*, 28(1), 307-324. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2017.v28.n1.49682](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.49682)
- Universidad Industrial de Santander. (2015). *Reglamento General de Posgrado* (Acuerdo No. 075 de 2013 del Consejo Superior).
- Universidad Industrial de Santander. (2021). *Informe de Autoevaluación Institucional: Renovación de la Acreditación Institucional*.
- Universidad Industrial de Santander. (2022). *La UIS visiona posgrados acordes a las necesidades de una nueva realidad*. <https://uis.edu.co/la-uis-visiona-posgrados-acordes-a-las-necesidades-de-una-nueva-realidad/>
- Vallejos, C. A., & Steel, M. F. J. (2017). Bayesian survival modelling of university outcomes. En *J. R. Statist. Soc. A* (Vol. 180, Número 2). <http://www.topuniversities.com/>
- Wood, D., Gray-Ganter, G., & Bailey, R. (2016). Pre-commencement interviews to support transition and retention of first year undergraduate students. *Student Success*, 7(2), 21-31. <https://doi.org/10.5204/ssj.v7i2.338>
- Yorke, M., & Thomas, L. (2003). Improving the Retention of Students from Lower Socio-economic Groups. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 25(1), 63-74. <https://doi.org/10.1080/13600800305737>
- Zhao, C., Golde, C. M., & McCormick, A. C. (2007). More than a signature: how advisor choice and advisor behaviour affect doctoral student satisfaction. *Journal of Further and Higher Education*, 31(3), 263-281. <https://doi.org/10.1080/03098770701424983>