	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

16.

<b>FECHA</b>	Viernes, 8 de julio de 2022
--------------	-----------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Extensión Soacha
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ingeniería
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Industrial

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Niel Martínez	Nasly Daniela	1073527941
Rodríguez Díaz	Yansit Stiven	1072195973

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Gutiérrez Ramírez	Luis Alberto

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

Propuesta de un plan de mejoramiento para reducir la deserción en el programa de ingeniería industrial

### SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

### EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NUMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

### AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

14/06/2022

### NÚMERO DE PÁGINAS

83


### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Fracaso escolar	1. School failure
2. Comportamiento	2. behavior
3. Proceso de aprendizaje	3. Learning process
4. Estrategias educativas	4. Educational strategies

### FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Acuña, C. (2018). Deserción escolar en educación a distancia. *Revista Vinculando*.  
<https://vinculando.org/educacion/desercion-escolar-en-educacion-a-distanciadatos-de-estudio.html>

Barbosa, I. y Pinzón, D. (2018). Determinantes de deserción universitaria: Incidencia de la financiación en la deserción universitaria en Bogotá. [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia.]  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22658/1/Trabajo%20de%20investigaci%C3%B3n%20Barbosa%20y%20Pinzon.pdf>

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

Bedregal, N. Jaén, D. y Cornejo, V. (2020). Análisis del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, posibilidades de deserción y propuestas para su retención. *Revista Chilena de Ingeniería*. 28(4) 668-683. <http://ucundinamarca.basesdedatosezproxy.com:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=148692840&lang=es&site=eds-live>

Burgasí, D., Cobo, D., Pérez, K., Pilacuan, R., y Rocha, M. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. *Revista electrónica tambara*, 84(14) 1218–1224. [http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA\\_FINAL-PDF.pdf](http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf)

Camacho, A. (2018). Metodología de identificación y medición del riesgo operativo de deserción estudiantil en el departamento de ingeniería industrial de la pontificia universidad. [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana.] <http://hdl.handle.net/10554/40748>

Comisión Europea. (2021). Erasmus+ 2021-2027 Enriching lives, opening minds through the EU programme for education, training, youth and sport. publications office of the European union. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/es/acerca-de-erasmus/que-es-erasmus>

Congreso de la República (2021). Por medio del cual se expide la ley de inversión social y se dicta otras disposiciones. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202155%20DEL%2014%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202021.pdf>


Asamblea Nacional Constituyente (1991). Constitución política de 1991 de Colombia. <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Departamento Administrativo de Presidencia [DAPRE] (2021). Por el cual se adiciona el Decreto 1083 de 2015 Único Reglamentario del Sector de la Función Pública, en relación con la habilitación del trabajo en casa para los servidores públicos de los organismos y entidades que conforman las ramas del poder público en sus distintos órdenes, sectores y niveles, órganos de control, órganos autónomos e independientes del Estado. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201662%20DEL%206%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202021.pdf>

Departamento de Planeación Institucional (2018). Boletín estadístico U Cundinamarca generación siglo 2021. (10°ed.). Dirección de planeación institucional. <https://www.ucundinamarca.edu.co/>

Departamento de Planeación institucional (2019). Boletín estadístico U Cundinamarca generación siglo 2021. (11°ed.). Dirección de planeación institucional. <https://www.ucundinamarca.edu.co/>

Departamento de Planeación institucional (2020). Boletín estadístico U Cundinamarca generación siglo 2021.(12°ed.). Dirección de planeación institucional. <https://www.ucundinamarca.edu.co/>

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

Departamento Nacional de Estadísticas DANE (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.men.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>

Ferreira, M., Avitabile, C., Botero, J., Haimovich, F., y Urzúa, S. (2017). Momento decisivo: la educación superior en América Latina y el Caribe. Resumen. Washington, DC: Banco Mundial.

Fondo Monetario Internacional (2020). Nuevos horizontes Trabajos y oportunidades del futuro, 57. <https://www.imf.org/en/home>

García, M. y Enríquez, L. (2019). Plan para la disminución de los índices de deserción de aprendices en el CTPI del Sena regional de Cauca.[Trabajo de grado, Universidad Santiago de Cali.]. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1694/PLAN%20PARA%20LA%20DISMINUCI%20C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gobierno de España, Ministerio de Universidades (2021). El Gobierno aprueba la nueva Ley de Convivencia Universitaria propuesta por el Ministerio de Universidades. <https://cutt.ly/4HsRaMi>

Gutiérrez A, D., Vélez Díaz, J. F. y López M, J. (2021). Indicadores de deserción universitaria y factores asociados. *Educa T: Educación Virtual, Innovación Y Tecnologías*, 2(1) 15–26. <https://doi.org/10.22490/27452115.4738>


Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P.(2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.ucundinamarca.basesdedatosezproxy.com/?il=6443>

Herrera, J. y Peláez, A. (2018). Estudio documental sobre deserción estudiantil.[Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca.]. <https://cutt.ly/tHsRuL0>


Izquierdo, C., Guadalupe, T. y Reina, C. (2017). Retos de la educación ante la deserción escolar universitaria. *Revisión sistemática. Retos de la Ciencia*, 1(2) 15-21. <https://retosdelacienciaec.com/Revistas/index.php/retos/article/download/111/60/1365>

Laverde, M. y Triana, H. (2018). Deserción y retención en los programas de la corporación universitaria de Colombia IDEAS.[Trabajo de grado, Universidad de Colombia IDEAS.]. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11569>

León, K. (2018). Modelo de acciones para minimizar la deserción de los estudiantes de educación superior en un programa de entrenamiento deportivo.[Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia.]. <https://cutt.ly/THsRwXi>


	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

- Martelo, R., Herrera, K. y Villabona, N. (2017). Estrategias para disminuir la deserción universitaria mediante series de tiempo y múltipol. *Revista Espacios*. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n45/a17v38n45p25.pdf>
- Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo*. Ecoe Ediciones. <https://www-ebooks7-24-com.ucundinamarca.basesdedatosezproxy.com/?il=739>
- Milagros, V., Manay, A., Nuñez, Y. y Guitierrez, E. (2019). Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. *Revista Científica EPigmalión*, 28–37. <https://doi.org/10.51431/epigmalion.v1i2.538>
- Mineducación (1992) por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-86437.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2021). Ley 2155 de 2021. Único Reglamentario del Sector Educación. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201667%20DE L%207%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202021.pdf>
- Paredes, G., y Zúñiga, Z. (2020). Caracterización del estudiante en riesgo de deserción de primer semestre de psicología, del periodo 1-2020, [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia sede sur.]. <https://repository.ucc.edu.co/>.
- Quintero, I. (2016). Análisis de las causas de deserción universitaria. [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/6253/23783211.pdf;jsessionid=275E3AF6479CDC3CD6F86F81B6D9A9E4.jvm1?sequence=1>
- Radinger, T., A. Echazarra, G. Guerrero, y J. P. Valenzuela (2018), OECD Reviews of School Resources: Colombia 2018, *OECD Reviews of School Resources*, OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/9789264303751-en>.
- Rivas, L. A. (2018). *Capítulo 11 Construcción de la Matriz metodológica*. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/309399658\\_Capitulo\\_11\\_Construccion\\_de\\_la\\_Matriz\\_Metodologica](https://www.researchgate.net/publication/309399658_Capitulo_11_Construccion_de_la_Matriz_Metodologica)
- Rivera, K. (2021). Modelo predictivo para la detección temprana de estudiantes con alto riesgo de deserción académica. *Revista Innovación y Software* 2(2) 6-13. <https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft/article/view/40/37>
- Rodríguez, M. (2019). La investigación sobre deserción universitaria en Colombia 2006-2016. *Tendencias y resultados. Pedagogía y Saberes*, 51, 49-66. <https://doi.org/10.17227/pys.num51-8664>
- Romero, E., Díaz, J. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 40 (3-4) 127-142. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27018888005>

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

- SPADIES. (2017). Reporte sobre deserción y graduación en educación superior año 2016. [https://www.men.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-357549\\_recurso\\_5.pdf](https://www.men.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-357549_recurso_5.pdf)
- SPADIES. (2018). Estadísticas de deserción y graduación año 2016. <https://www.men.gov.co/sistemasinfo/spadies/InformacionInstitucional/357549:Estadisticas-de-Desercion>.
- Universidad de Cundinamarca. (2019) Programa de pregrado de ingeniería industrial. 20222. <https://www.ucundinamarca.edu.co/index.php/programas/pregrado/facultad-de-ingenieria/ingenieria-industrial>
- Useche, N. (2020). Deserción y deficiencias en la calidad de la educación superior en Colombia. [Web]. Comunicación social y periodismo, Universidad de Ibagué, Facultad de humanidades artes y ciencias sociales. <https://www.elanzuelomedia.com/index.php/lo-mas-leido/842-desercion-ydeficiencias-en-la-calidad-de-la-educacion-superior-en-colombia>
- Vargas, E. & Valadez, A. (2016). Calidad de la escuela, estatus económico y deserción escolar de los estudiantes mexicanos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 18 (1). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412016000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412016000100006)
- Ventura Apaza, L. A., Rosales Huamani, J. A., Alfaro Bernedo, J. O., y Zamudio Chauca, A. G. (2021). Propuesta de un modelo Machine Learning para mejorar el proceso de aprendizaje y disminuir la deserción de estudiantes en el nivel superior tecnológico. *Iberian Conference on Information Systems & Technologies Proceedings*, 16, 1–4. 10.23919/CISTI52073.2021.9476370

**RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS**  
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

**RESUMEN:** En la actualidad las universidades no solo son entidades académicas y gestoras del conocimiento, también son un tipo de industria de servicios que debe garantizar a sus clientes (los estudiantes) un óptimo manejo de sus procesos y de la información. Para lograr el rendimiento esperado de la universidad, se debe garantizar la permanencia de sus estudiantes esto se logra por medio de la implementación de estrategias enfocadas a reducir la deserción académica. En la presente investigación se realiza un estudio sobre la deserción estudiantil del programa de Ingeniería industrial de la Universidad de Cundinamarca, dicha problemática afecta no solo al estudiante que toma la decisión de no continuar con su formación académica sino a la misma universidad. Como primera medida se realiza una identificación de las principales causas que han ocasionado la deserción estudiantil en los periodos que van desde el 2017-2 al 2021-1, esto con el fin de tener documentación oficial de la problemática del programa; esta información se recolecta por medio de encuestas y entrevistas dirigidas principalmente a quienes no continuaron con su proceso educativo. Además, se realiza un estudio para cuantificar la tasa de deserción que tiene actualmente el programa, con base a los registros históricos de entrada y salida de alumnos; finalmente, se presenta una propuesta de mejora basada en la información analizada que pueda llegar a ser implementada por el programa.

**ABSTRACT:** Nowadays, universities are not only academic and knowledge management entities, they are also a type of service industry that must guarantee their clients (students) an optimal management of their processes and information. In order to achieve the expected performance of the university, the permanence of its students must be guaranteed, which is achieved through the implementation of strategies focused on reducing academic desertion. In this research, a study is made on student desertion that has been occurring in the Industrial Engineering program of the Universidad de Cundinamarca, this is a problem that affects not only the student who decides not to continue with his academic training but also the university itself. As a first step, an identification of the main causes that have caused student desertion in the periods ranging from 2017-2 to 2021-1 is made, this in order to have official documentation of the problem of the program. This information is collected through surveys and interviews directed mainly to those who did not continue with their educational process. For this reason, a study is conducted to quantify the current dropout rate of the program, based on the historical records of entry, and exit of students, presenting a proposal for improvement based on analyzed information that can be implemented by the program.

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

 <b>UDECA</b> UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

Marque con una "X":


<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI\_NO \_X\_.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.




j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

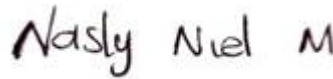

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

<b>Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)</b>	<b>Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)</b>
1. Propuesta de un plan de mejoramiento para reducir la deserción en el programa de ingeniería industrial	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

<b>APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>FIRMA (autógrafoN)</b>
Niel Martínez, Nasly Daniela	
Rodríguez Diaz, Yansit Stiven	

21.1-51-20.

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA REDUCIR LA DESERCIÓN  
EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**NASLY DANIELA NIEL MARTÍNEZ**

**YANSIT STIVEN RODRÍGUEZ DÍAZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**SOACHA**

**2022**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA REDUCIR LA DESERCIÓN  
EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**NASLY DANIELA NIEL MARTÍNEZ**

**YANSIT STIVEN RODRÍGUEZ DÍAZ**

**DIRECTOR: LUIS ALBERTO GUTIÉRREZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**SOACHA**

**2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

Desde un primer momento le agradecemos a Dios por su infinita grandeza y por guiarnos nuestro camino para culminar nuestras metas, por brindarnos la fuerza para continuar con el trabajo de grado y sobre por todo por darnos la luz para avanzar a pesar de los obstáculos y que siempre estuvo allí para llevarnos hacia el éxito.

Damos infinitos agradecimientos a nuestras familias por los sacrificios que durante todos estos años les tocó vivir para que hoy en día estemos finalizando este gran paso en nuestras vidas y poder convertirnos en los seres humanos que hoy somos.

También agradecemos sinceramente al Ing. Luis Alberto Gutiérrez y al ing. Carlos Eduardo Tibavisco, que fueron nuestros asesores durante todo el proceso y nos apoyaron, ya que gracias a su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitieron que el desarrollo de este trabajo fuera exitoso.

## **DEDICATORIA**

Las siguientes páginas son el resultado de un trabajo que requirió esfuerzo, dedicación y tiempo; está dedicado a nuestras familias quienes nos acompañaron y apoyaron en cada paso de este proceso de aprendizaje; con su amor y ejemplo nos dieron la fortaleza para superar cada obstáculo que se presentó a lo largo de la carrera; con todo el amor para ustedes.

El presente trabajo de grado está dedicado a María Ana Joaquina Ríos García, que durante todos mis años de formación me acompañó en los mejores y peores momentos y que siempre estuvo allí brindándonos su ayuda, que nos enseñó que a pesar de las dificultades jamás hay que rendirnos y siempre luchar hasta el final y sobre que todo que jamás debemos dejar de creer en nosotros mismos, estamos profundamente agradecidos porque siempre fue un pilar que nos dio la fuerza para siempre ir hacia adelante y jamás pensar en echarnos para atrás en nuestro camino y que hoy estamos cumpliendo con este gran objetivo y estamos culminando el trabajo con mucha perseverancia y anhelos que hoy son nuestra alegría.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
1. PROBLEMA .....	13
1.1 Planteamiento del problema .....	13
1.2 Formulación del problema .....	15
2. OBJETIVOS .....	16
2.1 Objetivo general .....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. ALCANCES Y LIMITACIONES .....	17
4. JUSTIFICACIÓN .....	18
5. LINEA DE INVESTIGACIÓN .....	19
6. MARCO TEÓRICO.....	20
6.1 Marco referencial .....	20
6.2 Marco conceptual .....	25
6.4 Marco Legal .....	27
6.5 Marco Ingenieril.....	29
7. METODOLOGÍA .....	30
7.1. Tipo de investigación .....	30
7.2. Diseño.....	30
7.3. Población.....	30
7.4. Muestra.....	31
7.4.1. Muestreo no probabilístico por conveniencia.....	31
7.4.2. Muestreo estratificado (asignación igual):.....	31
7.5 Variables.....	32
7.6 Instrumentos .....	33
7.6.1. Diagrama causa - efecto: .....	33
7.6.2. Diagrama de Pareto: .....	33
7.6.3. Cuestionarios/encuestas.....	33
7.6.4. Análisis de flujo de procesos .....	33



	6
7.6.5. ciclo Deming: .....	34
8. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	35
8.1 Desarrollo de la Metodología.....	35
8.1.1. Fase 1. Selección y delimitación del tema.....	36
8.1.2. Fase 2. Acopio de información o de fuentes de información. ....	36
8.1.3. Fase 3 Organización de los datos y elaboración de un diagrama espina de pescado del tema. 36	
8.1.4. Fase 4 Análisis de los datos y organización de la información .....	38
8.1.5. Fase 5 Planteamiento de las estrategias con base en los datos anteriores para el plan de mejoramiento. ....	42
8.3. Resultados de encuestas .....	49
8.3.1. Encuesta a estudiantes desertores .....	49
8.3.2. Encuesta a estudiantes activos del programa de ingeniería industrial .....	55
9. COSTO DEL PROYECTO.....	68
10. CONCLUSIONES .....	70
11. RECOMENDACIONES.....	71
ANEXOS .....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Cuadro representativo de cómo se representa la deserción y sus causas	29
<b>Tabla 2</b> Estratificación de la población entre estudiantes activos y desertores del programa	31
<b>Tabla 3</b> Estratificación de la población según la muestra para los estudiantes activos	32
<b>Tabla 4</b> Tasa por semestre de estudiantes que han desertado y que continúan el programa	39
<b>Tabla 5</b> Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia académica.	43
<b>Tabla 6</b> Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia personal.	45
<b>Tabla 7</b> Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia socio - económica	46
<b>Tabla 8</b> Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia institucional	47
<b>Tabla 9</b> Recursos invertidos en el proyecto	68

## Lista de figuras

Figura 1 Histograma comparativo entre los boletines estadísticos 10,11 y 12 DPI	15
.....	15
Figura 2 Flujo de procesos .....	35
Figura 3 Diagrama espina de pescado sobre los aspectos de la deserción en la universidad.....	37
Figura 4 Diagrama de Pareto. ....	38
Figura 5 Línea de tendencia entre los estudiantes activos y los que desertaron.	38
.....	38
Figura 6 Comportamiento de la tendencia de estudiantes de 3 y 2 semestre .....	40
Figura 7 Comportamientos de los aspectos según control y registro del programa.....	42
Figura 8 Edades de los estudiantes actuales del programa .....	49
Figura 9 Distribución del género según la encuesta en el programa.....	50
Figura 10 Comportamiento de los estudiantes que desertaron según el periodo de salida de la institución.....	50
Figura 11 Motivos generales según el diagrama de pescado por el cual desertaron.	51
.....	51
Figura 12 Expectativas de los estudiantes que desertaron antes y después de salir de programa.	52
Figura 13 Apoyo por parte de la Universidad.....	53
Figura 14 Beneficiario programa socio – económica .....	53
Figura 15 Guía vocacional eficiente .....	54
Figura 16 Continuidad a estudios.....	54
Figura 17 Lugar de residencia.....	55
Figura 18 Rango de edad encuestados .....	56
Figura 19 Estrato socio – económico.....	56
Figura 20 Géneros encuestados .....	57
Figura 21 Semestres encuestados.....	58
Figura 22 Conoce los programas de apoyo económico de la universidad. ....	58
Figura 23 Flexibilidad académica .....	59
Figura 24 Los programas socio - económicos actuales reducen la tasa de deserción. ....	59
Figura 25 Financiamiento de la carrera.....	60
Figura 26 Guía vocacional eficiente .....	61
Figura 27 Pérdida núcleo temático.....	62
Figura 28 Razón de pérdida .....	63
Figura 29 Canal de comunicación eficiente.	64
.....	64
Figura 30 Información oportuna y completa.....	64
Figura 31 Beneficiario programa socio – económico.....	65
Figura 32 Reunión consejero académico. ....	65
Figura 33 Categorizar a los estudiantes .....	66

Figura 34 Flexibilidad de matrícula para reducir la deserción. ....	66
Figura 35 Virtualidad para reducir la deserción. ....	67
Figura 36 Perspectiva de décimo para reducir la deserción.....	67

**Tabla de anexo**

Anexos A. Matriz de consistencia.....	72
Anexos B. Matriz de operacionalización .....	73
Anexos C. 1° ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DESERTORES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL – UDEC.....	74
Anexos D. Matriz de consistencia.....	76
Anexos E. Matriz de operacionalización .....	77
Anexos F. 2° ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	78

## RESUMEN

En la actualidad las universidades no solo son entidades académicas y gestoras del conocimiento, también son un tipo de industria de servicios que debe garantizar a sus clientes (los estudiantes) un óptimo manejo de sus procesos y de la información. Para lograr el rendimiento esperado de la universidad, se debe garantizar la permanencia de sus estudiantes esto se logra por medio de la implementación de estrategias enfocadas a reducir la deserción académica.

En la presente investigación se realiza un estudio sobre la deserción estudiantil del programa de Ingeniería industrial de la Universidad de Cundinamarca, dicha problemática afecta no solo al estudiante que toma la decisión de no continuar con su formación académica sino a la misma universidad. Como primera medida se realiza una identificación de las principales causas que han ocasionado la deserción estudiantil en los periodos que van desde el 2017-2 al 2021-1, esto con el fin de tener documentación oficial de la problemática del programa; esta información se recolecta por medio de encuestas y entrevistas dirigidas principalmente a quienes no continuaron con su proceso educativo. Además, se realiza un estudio para cuantificar la tasa de deserción que tiene actualmente el programa, con base a los registros históricos de entrada y salida de alumnos; finalmente, se presenta una propuesta de mejora basada en la información analizada que pueda llegar a ser implementada por el programa.

Palabras clave: Deserción universitaria, deserción académica, factores de deserción, factor académico, retención escolar y estrategias.

## ABSTRACT

Nowadays, universities are not only academic and knowledge management entities, they are also a type of service industry that must guarantee their clients (students) an optimal management of their processes and information. In order to achieve the expected performance of the university, the permanence of its students must be guaranteed, which is achieved through the implementation of strategies focused on reducing academic desertion. In this research, a study is made on student desertion that has been occurring in the Industrial Engineering program of the Universidad de Cundinamarca, this is a problem that affects not only the student who decides not to continue with his academic training but also the university itself. As a first step, an identification of the main causes that have caused student desertion in the periods ranging from 2017-2 to 2021-1 is made, this in order to have official documentation of the problem of the program. This information is collected through surveys and interviews directed mainly to those who did not continue with their educational process. For this reason, a study is conducted to quantify the current dropout rate of the program, based on the historical records of entry, and exit of students, presenting a proposal for improvement based on analyzed information that can be implemented by the program.

Keywords: University desertion, academic desertion, desertion factors, academic factor, academic retention, and strategies.

## INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo de grado se toma como tema principal el fenómeno de la deserción dentro de la universidad de Cundinamarca en el programa de ingeniería industrial sede Soacha en el cual se realizará el análisis de los aspectos que caracterizan esta problemática la cual no es situación nueva, por el contrario se tiene una larga trayectoria a lo largo de la educación en los diferentes niveles, trayendo consecuencias leves y graves según los aspectos que más influyen en la deserción siendo estos los actores que participan en la problemática, los cuales se pueden clasificar como: individuales, socioeconómicos, apoyos financieros, académicos e institucionales.

El objetivo del trabajo de grado es precisar e introducir al lector en los trabajos realizados respecto al tema de la deserción y la diversidad de estrategias que se aplican para reducir este problema en las universidades tanto públicas como privadas, esto le brinda importancia al proceso que desarrollan los investigadores en este fenómeno, a través de la identificación de sus características y consecuencias que tiene éste dentro de la población, por medio de una metodología explicativa secuencial, debido a que el diseño de este método encaja correctamente con el objeto de estudio.

La deserción es un fenómeno que influye en las universidades colombianas, debido a que Colombia es el segundo país en Latinoamérica con mayor tasa de deserción, tan solo 6% por debajo de Bolivia, cabe agregar que existen otras características que influyen de manera negativa como positiva, por ejemplo, la pandemia del año 2020 que en algunos casos favoreció a los estudiantes pero para otros fue razón suficiente para desertar, otro de los factores que en algunos casos contribuyó para disminuir la deserción fue la matrícula cero que estableció el estado colombiano y que finalizará en el año 2023, otro aspecto importante a tener en cuenta fue el cambio de modalidad de estudio de manera presencial a virtual abriendo puertas a una educación virtual de alta calidad, como lo están llevando a cabo en países que pertenecen a la unión europea a través de diferentes estrategias que se establecieron para los siguientes años y prometen fortalecer la educación superior.

## 1. PROBLEMA.

### 1.1 Planteamiento del problema.

La deserción estudiantil es un hecho en común que afecta a todas las universidades según lo Menciona (Laverde y Triana, 2018) los principales factores pueden ser: individuales, socioeconómicos, apoyos financieros, académicos e institucionales; los cuales influyen en la desvinculación del estudiante de la institución educativa superior. Conjuntamente, la deserción universitaria crea problemas económicos, sociales y psicológicos que afectan a: estudiantes, familias, instituciones de educación superior y a la sociedad en general.

La deserción estudiantil en educación superior según (Quintero, 2016) se refleja sobre todo en los primeros semestres, donde se evidencia la mayor tasa, debido a que muchos de los estudiantes no cuentan con los recursos económicos para financiar la matrícula y para el sostenimiento de la carrera; otros factores que pueden incidir en la temprana deserción es la escasa orientación vocacional y el pobre apoyo por parte de la administración de las universidades.

La deserción es una gran problemática que comparten las universidades tanto públicas como privadas señala (Lattuada,2017) que las universidades privadas dependen casi de forma exclusiva del pago de su matrícula y de sus niveles de excelencia o calidad frente a otras universidades, por otro lado, el financiamiento de las universidades públicas depende en gran medida por el presupuesto del estado.

Dentro de la educación superior se evidencia una serie de factores que no están ligados directamente a la universidad sino al estudiante, por ello como lo planea Bedregal et al. (2020) y los demás autores, el aspecto académico de un estudiante va ligado a su orientación vocacional, la cual debe desarrollarse desde los colegios de secundaria y para su proyecto de vida personal, sin embargo esto no es tratado como se debería, también se Menciona que un gran número de estudiantes pasan por dificultades económicas bien sea por el costo del semestre o la dependencia financiera; por otra parte, en las universidades se presentan situaciones que motivan a desertar, algunas de las razones pueden ser: paros o disturbios, anormalidad académica, y algunos factores anormales como la pandemia la cual ocasiono un cambio en muchos aspectos, el más relevante fue la difícil comunicación entre estudiantes y docentes.

Dentro del contexto mundial sobre la deserción universitaria (Useche, 2020) Menciona el informe del Banco Mundial el cual señala que, en la educación superior universitaria de Latinoamérica, nuestro país ocupa el segundo puesto con el 42% y por debajo del primer puesto que es Bolivia con un 48%. Es importante señalar que el 42% de los estudiantes entre 17 - 24 años, desertan en los primeros semestres; por otro lado, según estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE], (2020) el precio de la matricula desde hace 9 años ha crecido un 20%, pero en comparación con el salario mínimo solo creció un 6%.

En el panorama nacional y regional la plataforma Sistema de Información Especializado para el Análisis de la Permanencia en la Educación Superior [SPADIES], (2017) determinó que los índices de deserción en Colombia fueron del 45.09%; luego esta Bogotá con el 44.93%; y en Cundinamarca fue del 40.98%; y en carreras profesionales de ingeniería y afines es del 48.73%; además, se Menciona que cada semestre de ingeniería deserta el 9.25% de los estudiantes. La



problemática se refleja en la tasa de graduación nacional que es del 37.36% lo cual indica que en Colombia están desertando más estudiantes de los que se gradúan de una carrera profesional.

Dentro de lo que Menciona el DANE (2020) se realizó una encuesta que fue aplicada por el viceministro de educación con la finalidad de analizar la percepción por parte de las Instituciones de Educación Superior [IES] para conocer el estado de las variables de la población frente al tema de la deserción en educación superior, según datos de la encuesta que se realizó a un grupo de 233 instituciones, este número es representativo para un total de 86% de la totalidad de IES que para ese momento reportaban una matrícula del 95%, a pesar del hecho de que los antecedentes tiene un significado mucho mejor al que se pronosticaba para el inicio de pandemia, sobre sale que cerca del 70% de las IES de carácter público en el país no percibieron pérdida en la matriculas de sus estudiantes de pregrado, se reconoce positivamente un crecimiento en la matrícula para el segundo semestre, lo cual se debe al financiamiento de la educación superior con la matrícula cero, se considera que la deserción para los próximos años disminuya 10% por efecto de la pandemia y la matrícula cero, dicha cifra se espera será cercana a la observada en el sistema de educación superior en los últimos años.

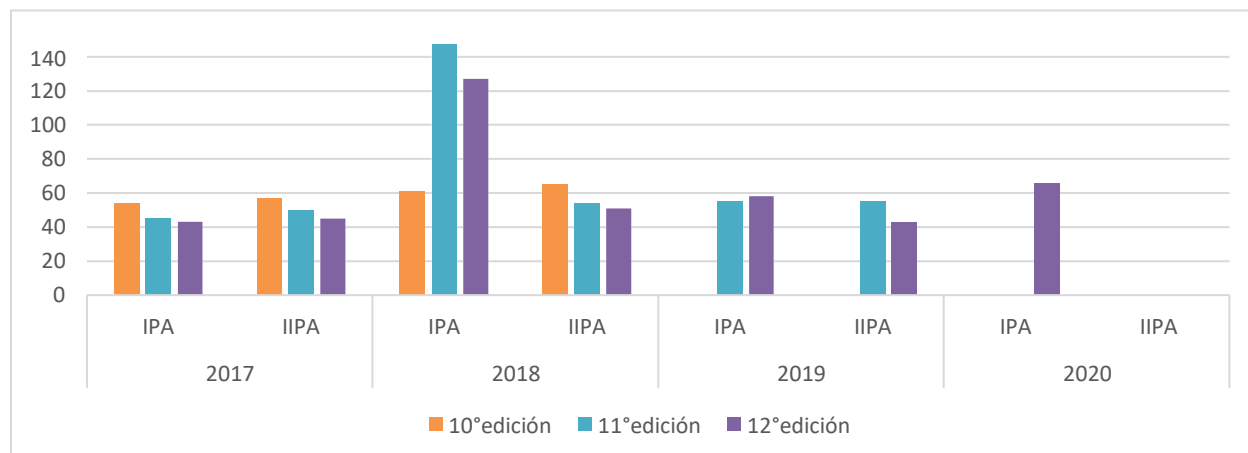
El Ministerio de Educación Nacional de Colombia [Mineducación] a través de la plataforma (SPADIES, 2018) Menciona en su último informe de corte en el 2018 muestra que la tasa de deserción pasó de 9,12% en el 2017 a 8,79% en el 2018 en la educación universitaria, pero no existe más información actualizada sino hasta el año 2018.

En el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cundinamarca en la sede Soacha, la deserción universitaria es una de las problemáticas que aqueja a la comunidad, según cifras obtenidas por control y registro de estudiantes y en el Boletín estadístico de la 10ª edición de la Universidad de Cundinamarca (Dirección de Planeación Institucional [DPI], 2019), se registra una deserción en el programa en los periodos del 2017- IPA hasta el 2018-IIPA. En el boletín de la 11ª edición de la Universidad de Cundinamarca (DPI,2020) también refleja esta cifras pero el 2017- IPA hasta el 2019-IIPA y así consecutivamente cada año lo mismo ocurre en el boletín de la 12ª edición de la Universidad de Cundinamarca (DPI, 2021), de los periodos del 2017- IPA hasta el 2020-IPA, en este boletín no hay cifras o se desconoce la deserción para el periodo 2020 – IIPAP, luego de observar estas cifras, se realizó la comparación de los datos de los tres boletines y se realiza el siguiente histograma para comparar las cifras donde se identifican claramente la discrepancia entre los datos.

Por medio de la presente investigación se abarca la deserción dentro del programa de ingeniería industrial, teniendo en cuenta los factores que más influyen en esta decisión, según lo que Menciona Rodríguez (2019) los aspectos que tienen mayor influencia son los siguientes: socioeconómicos, institucionales, personales y académicos. Es necesario realizar un estudio que identifique y determine las principales causas de deserción del programa y de esa manera plantear una estrategia que se ajuste a cada aspecto influyente; con base a dicha estrategia se espera que la universidad implemente el plan de mejoramiento el cual estará orientado a reducir la deserción.

**Figura 1**

*Histograma comparativo entre los boletines estadísticos 10,11 y 12 DPI.*



Boletines estadísticos 10, 11 y 12. Fuente Universidad de Cundinamarca (2020).

Por último, es importante resaltar que el proceso de formación universitaria define el proyecto de vida personal, laboral y social del estudiante universitario, por esa razón la universidad se debe interesar en implementar acciones que motiven a la comunidad educativa a continuar su proceso de formación profesional y puedan superar inconvenientes que se presenten dentro del proceso.

## **1.2 Formulación del problema.**

La universidad de Cundinamarca en la sede Soacha del programa de ingeniería industrial, busca contribuir en la formación profesional de cada uno de sus estudiantes, estimulando habilidades de innovación, liderazgo y emprendimiento; no obstante, la universidad se enfrenta a diversas problemáticas entre ellas la deserción académica.

¿Cómo reducir la deserción académica del programa por medio de un plan de mejoramiento?

## **2. OBJETIVOS.**

### **2.1 Objetivo general.**

- Formular un plan de mejoramiento que contribuya a reducir la deserción académica del programa.

### **2.2 Objetivos específicos.**

- Analizar la información recopilada relacionada con la deserción académica y sus principales aspectos.
- Desarrollar la estrategia para el plan de mejoramiento.
- Recomendar un plan mejoramiento para la deserción académica mediante el ciclo PHVA.

### 3. ALCANCES Y LIMITACIONES.

El alcance del proyecto está orientado exclusivamente al programa de Ingeniería Industrial de la sede Soacha. La información que se recolectó está limitada entre los periodos 2017-IIIPA y 2021-IPA, con el fin de realizar un análisis antes y durante la pandemia. En la investigación se pueden presentar algunas dificultades como:

- La recolección de datos: porque la información suministrada por parte de los diferentes entes puede no estar actualizada o completa, y el tiempo de respuesta de algunas áreas puede que no sea oportuno.
- El margen de error en la recolección de datos: al no contar con una base de datos actualizada dificulta y limita el análisis exacto.
- Las encuestas a los estudiantes que han desertado: porque muchos de ellos cambiaron su residencia y/o su número de teléfono lo cual puede generar inconvenientes a la hora de obtener información; o simplemente reflejan desinterés por la investigación.
- El análisis de los aspectos que provocan la deserción: debido a la pandemia y a situación extraordinarias como la matrícula cero no es posible establecer con claridad algunos aspectos importantes que producen deserción dentro del programa y limita la claridad de los datos en algunos aspectos.

Este estudio podrá ser aplicado a los diferentes semestres académicos teniendo en cuenta que la estrategia planteada cuenta con el apoyo de la coordinación del programa.

#### 4. JUSTIFICACIÓN.

Actualmente, en el programa de ingeniería industrial de la Universidad de Cundinamarca entre los periodos 2017-PAII a 2021-PAI se inscribieron 952 estudiantes, pero solo 899 se matricularon para realizar su proceso de formación de pregrado.

En el lapso de estos periodos se evidencia un 61% de alumnos que están activos dentro del programa y un 39% que se encuentran inactivos, nunca se matricularon o desertaron por diferentes motivos. Al analizar la información inicial se determinó que en los dos últimos periodos se presentó una variación la cual es observada en la cantidad de estudiante admitidos, entre los periodos 2017-PAII a 2020-PAI la capacidad era de 120 estudiantes por semestre, pero en los últimos periodos 2020- PAII al 2021-I el número de estudiantes admitidos fue de 80 por semestre; con el inicio de la pandemia se tomaron medidas como la virtualidad, generando dificultad de conexión para algunos estudiantes que no contaban con las herramientas tecnológicas necesarias para desarrollar su proceso académico.

Se ha detectado que de los estudiantes que ingresaron en el periodo del 2017-PAII solo el 55% continúan con su proceso académico y el 45% restante han desertado del programa, están inactivos o nunca se matricularon. Es importante destacar que del 55% de los estudiantes que aún continúan su proceso de formación el 15% no ha perdido ningún núcleo temático y el 85% restante ha perdido uno o más núcleos temáticos durante todo su proceso de formación.

Debido a la anterior información se plantea la presente investigación la cual busca determinar los aspectos académicos, económicos, personales e institucionales que inciden de manera directa o indirecta en los datos mostrados anteriormente realizando una propuesta de un plan de mejoramiento, el cual estará orientado en una estrategia que permita mitigar el riesgo y, por ende, disminuya la presente tasa de deserción del programa.

Debido a la actual pandemia el Mineducacion (2021) y las IES públicas beneficiaron a estudiantes de estratos 1, 2 y 3 en su proceso de pregrado, el estado colombiano puso en marcha la famosa matrícula cero con el objetivo de financiar la educación en universidades públicas, dentro de estos convenios el Mineducacion señala que se deben incluir estrategias que fomentan la permanencia y la graduación por parte del alumnado en sus universidades, el objetivo primordial es sostener esta política, esto fue establecido según la ley para un seguimiento y control de la misma.

La propuesta se desarrolla con base a una estrategia que busca mejorar el proceso formativo lo cual incluye: acompañamiento a los estudiantes, fortalecimiento a los planes de inducción, programas de acercamiento entre estudiantes, docentes y bienestar universitario, flexibilidad académica, entre otros.

## 5. LINEA DE INVESTIGACIÓN

### Línea 4. Políticas públicas, gobernanza, instituciones y ciudadanía

El programa de Ingeniería Industrial cuenta con (5) líneas de investigación dentro de las cuales el trabajo de grado está orientado por la cuarta línea de investigación la cual señala las políticas públicas, gobernanza, instituciones y ciudadanía; en esta línea se busca dar soluciones específicas a asuntos públicos en las cuales se orienta al gobierno o ente encargado frente a la gestión de la realidad social que requiere una intervención directa. La universidad de Cundinamarca en el programa industrial se enfrenta semestre a semestre a la deserción de sus estudiantes, por lo cual se formula un plan de mejoramiento que mediante el desarrollo de una estrategia fortalecerá el proceso académico e institucional de los estudiantes, con el fin de reducir la deserción dentro del programa y fortalecer la gestión tecnológica, cultural y social de la (Universidad de Cundinamarca [UDEEC], 2019). El objetivo de formular un plan de mejoramiento se realiza desarrollando una estrategia enfocada en los cuatro aspectos que más influyen, para así lograr unificar los procesos de información entre estudiantes, docentes y planta administrativa; frente a los programas con los cuales la universidad cuenta para apoyar la financiación de la carrera, además de ello se proponen algunas actividades que logren disminuir la deserción buscando un beneficio común entre los estudiantes, los docentes, administrativos y la universidad.

## 6. MARCO TEÓRICO.

### 6.1 Marco referencial.

A continuación, se presenta un avance de la revisión documental que aporta sustento teórico a la presente investigación, se recolectaron investigaciones a nivel: internacional, latinoamericano, nacional, departamental y universitario; esto con el fin de tener una mayor visión frente a la deserción académica y como ha sido manejada esta problemática en otras instituciones académicas, además, que técnicas han sido eficientes para lograr disminuir la deserción.

En Europa las políticas orientadas a la educación universitaria se establecen bajo el criterio de cada país, sin embargo, existe un organismo regulador llamado Espacio Europeo de Educación Superior [EEES] el cual tiene como función principal apoyar y coordinar los programas educativos de los 47 países que conforman al organismo; el objetivo de las políticas europeas es crear oportunidades laborales, voluntariados y/o colaboraciones en proyectos bien sea en su país o en el extranjero, con el fin de buscar beneficios para la comunidad de Europa; para cumplir a cabalidad este objetivo la Unión Europea [UE] cuenta con el programa Erasmus 2021-2027, el cual favorece a la educación, formación, juventud y el deporte, este programa es diseñado para mejorar la movilidad de los jóvenes, el programa cuenta con una financiación de 14.700 millones de euros (Comisión Europea [CE], 2020).

La CE implementó el plan de acción de educación digital 2021-2027 basado en una propuesta inicial para la renovación y adaptación, que tenga sostenibilidad y sea eficaz en cada sistema de educación y formación en los países miembros de la UE, la cual se propone para la era digital y la globalización, esta promete brindar una visión estratégica enfocada a la educación digital de alta calidad, inclusividad y accesibilidad, teniendo en cuenta los retos y oportunidades que dejó la pandemia de COVID-19, la cual obligó al mundo a usar las herramientas tecnológicas para la educación y formación, además el programa busca fortalecer la cooperación de los países que conforman la UE para otorgar educación digital de alta calidad a toda Europa (CE, 2021).

El Fondo Monetario Internacional [FMI] señala algunas causas de deserción, principalmente obstáculos en el proceso de formación debido a problemas de aprendizaje por metodologías a distancia o virtuales, especialmente en las comunidades de bajos ingresos porque carecen de los recursos necesarios para tener una buena conexión y, por ende, continuación del proceso académico. Hoy en día se presenta un mayor porcentaje de personas que sufren de depresión y ansiedad estos problemas de salud pueden ser generados por problemas socioculturales o como consecuencia de la pandemia; la crisis sanitaria ha generado fatiga por el uso de la mascarilla, uso excesivo de las redes sociales, pérdida inesperada de familiares y dificultades financieras. En conclusión, el bienestar colectivo se ha deteriorado notablemente a raíz de la crisis de salud mundial a pesar de los esfuerzos realizados por los entes gubernamentales y las instituciones educativas, por esa razón se requiere la implementación de programas que orienten y den seguimiento a los estudiantes (Fondo Monetario Internacional [FMI], 2020).

El Banco Mundial [BM] establece que por consecuencias de la propagación del virus COVID-19, a finales de marzo de 2020 se realizó el cierre de escuelas que afectaron mínimo a 1500 millones de jóvenes y niños en todo el mundo y esto afectó a más de 160 países, por lo tanto, los países están más lejos de alcanzar sus Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS], en materia del aprendizaje los sistemas educativos de todo el mundo buscan estrategias complejas para

continuar con sus procesos de formación educativa, se estima que los resultados de aprendizaje para los países donde ya son deficientes sean aún más devastadores, disparando las tasas de deserción debido a la inflexibilidad que tienen los sistemas educativos y a los problemas económicos que se originaron por la pandemia del COVID-19, lo cual ejerce fuerte presión sobre cada gobierno desde la apreciación de Ferreyra et al. (2017) y los demás autores señalan las cuestiones vividas en la pandemia se evidencian que las tasas de deserción aumentaron gradualmente pese a las estrategias establecidas por cada gobierno, se estima que el dinero que se podría desaprovechar asciende a un total USD 10 billones por concepto de ingresos, o en otras palabras se relaciona al 10 % del producto interno bruto [PIB] mundial. El objetivo de los países en desarrollo es reducir la pobreza, pero se predice que aumentará hasta un 63% debido a que países de bajos y medianos ingresos, recortaron sus presupuestos para la educación de carácter público desde inicio la pandemia

Por otro lado, en agosto del 2021 se aprobó el anteproyecto Ley Orgánica del Sistema Universitario el cual está orientado a mejorar la calidad del sistema educativo universitario por medio de estrategias como la internalización, la igualdad de acceso a oportunidades, la implementación de políticas sostenibles en el desarrollo de las actividades académicas, la transferencia de conocimiento y empleo. Por último, se evidencia que el gobierno de España tiene en marcha varios proyectos con énfasis en el mejoramiento de la educación superior del país, se destaca la financiación en los diversos programas con el fin de incentivar a los jóvenes a continuar con sus estudios académicos (Gobierno de España, Ministerio de universidades, 2021).

La deserción universitaria según el análisis de Gutiérrez et al. (2017) y los demás autores dicen que Estados Unidos registra un 52% en comparación con los demás países del mundo, seguida de Nueva Zelanda con el 47% y Hungría con el 45%, siendo Japón, Corea y Dinamarca los que presentan los índices inferiores al 15%. La deserción en el ámbito internacional en el organismo del EEES se registra de un 20 - 55%, porque para los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos se encuentran entre el 8 - 48%, donde se registra que la medida de deserción en el mundo ronda en promedio el 31%. Se menciona que la deserción en Latinoamérica se registra de la siguiente manera, en Bolivia el 48%, seguida de Colombia con el 42% y en tercer puesto Ecuador con el 32%. Se concluyó que uno de los aspectos de mayor relevancia y que más incide en la deserción en educación superior es el académico, se evidencia en los resultados de la prueba pisa en la cual se tiene un registro por debajo de la media para varios países de Latinoamérica, seguido está el factor financiero, el socioeconómico, el institucional y para finalizar, la orientación vocacional y profesional.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] en Colombia se evidencia una desigualdad entre las condiciones escolares de las áreas urbanas y rurales; los conflictos armados han ocasionado daños en la educación de los estudiantes de la zona rural, imposibilitando el desplazamiento seguro hacia una institución y generando malas condiciones laborales para los docentes; por otra parte, la deficiencia en infraestructura vial y estructural dificulta las conexiones entre áreas rurales y urbanas, además, las instituciones no cuentan con las condiciones básicas para un proceso formativo eficiente. Las universidades públicas se encuentran ubicadas en las grandes ciudades esto ocasiona que los estudiantes deben dejar su residencia y trasladarse a un lugar nuevo sin tener establecidas las condiciones laborales y de vida. Según Radinger et al. (2021) y los autores hace referencia a los factores que inciden en el desempeño educativo entre los cuales destaca: el estatus socioeconómico, la inmigración o



cambio de residencia por factores sociales lo cual influye en la trayectoria de aprendizaje y, por último, el escaso apoyo financiero a las instituciones académicas públicas. Teniendo en cuenta lo anterior, la OCDE en su revisión de recursos escolares identificó las prioridades para reducir la brecha entre las áreas rurales y urbanas; Menciona que según el acuerdo de paz, el país se comprometió a implementar un plan especial de educación rural, sin embargo, el presupuesto destinado para la educación no es suficiente para el desarrollo eficiente del proyecto, además, se resalta la importancia del liderazgo y apoyo por parte del en cuanto a la responsabilidad para determinar acciones orientadas a disminuir la desigualdad entre las condiciones rurales y urbanas; se enfatiza en la necesidad de mejorar las condiciones infraestructurales, con el fin de aumentar la capacidad y oferta educativa.

El Mineducación indicó que la tasa de deserción por la cohorte estaba cerca del 50%, por esa razón es necesaria la construcción de modelos robustos que permitan valorar los efectos que genera la deserción universitaria, además de otros aspectos que presentó la pandemia del COVID-19, como fueron el uso y acceso a los recursos tecnológicos, la baja tasa de graduación de los bachilleres rurales que desencadena una crisis social, en algunos casos el no poder asistir a clases y la comunicación adecuada para asegurar su proceso de formación. Dentro de las políticas públicas se realiza la medición del abandono de las carreras en el nivel de educación superior, así como la evaluación y seguimiento de algunas variables que influyen en la decisión de los estudiantes de terminar tempranamente su proceso educativo. Los estudios han demostrado que este tipo de política tiene la capacidad de reducir la tasa de deserción y aumentar la tasa de graduación en el mediano plazo, lo que representa un mayor nivel de endeudamiento para los estudiantes y sus familias, así como un Menor costo para las IES (SPADIES,2020).

La pandemia del COVID -19 trajo consigo una serie de problemáticas, entre ellas el abandono de los programas de pregrado en la educación superior, en Colombia según el (Decreto1662, 2021) del 7 de diciembre del 2021 en el Artículo 111 de la Ley 30 de 1992, la cual se modifica por el Artículo I de la Ley 1012 del 2006, se fija que el objetivo de la matrícula cero es proporcionar la facilidad para ingresar y permanecer en las universidades en especial para aquellas personas de escasos ingresos económicos, además es necesario que el país, los entes territoriales y las universidades, puedan fijar políticas de ayuda y créditos para los estudiantes, es importante señalar que en Colombia existe el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX), el cual deberá gestionar estos recursos a la población que realmente los necesita, también se debe incluir que los fondos educativos que brinda cada departamento y municipio se usen para dicha finalidad. Cada ente tiene su propia autoridad para determinar las modalidades de pago y parámetros para que los pagos monetarios se realicen de forma útil en las instituciones de educación superior.

Dentro de lo que menciona la plataforma de SPADIES(2020), las IES son afectadas directamente en las finanzas especialmente aquellas que dependen del pago de matrícula como las privadas y de economía mixta, en el caso de las públicas la deserción es vista como un despilfarro de los fondos públicos, esto afecta directamente a las IES por la reducción en los recursos disponibles para la contratación de docentes, el procedimiento de capacitación y el avance activo en los proyectos de investigación, también influye en las condiciones de calidad de los programas, así como en el reconocimiento de dichas instituciones.

Los autores Paredes y Zúñiga (2020) reflejan que las consecuencias en la economía en un corto, mediano y largo plazo son la línea principal, los estudios señalan la pérdida de ingresos y poder adquisitivo por parte de la población estudiantil que deserta, lo que se traduce en una Menor productividad para los estudiantes. El estado representa un estancamiento o disminución del

Producto Interno Bruto [PIB]. Es decir, se entiende que cuantos más períodos académicos pase un estudiante en la educación superior, mayor será la inversión realizada y, en consecuencia, en caso de deserción del estudiante, mayor será la pérdida si el estudiante decide interrumpir el proceso formativo.

La revista Vinculando señala el tema de la deserción escolar en educación a distancia (Acuña et al.2018), los autores mencionan que la deserción es un factor consistente en el abandono del proceso educativo formal, sin terminar el ciclo respectivo, por lo general, se da en los primeros años de formación superior; en la investigación se resalta el elevado nivel de compromiso por parte de los alumnos que optan por estudiar a distancia porque deben llevar un ritmo más autónomo de aprendizaje. El autor explica que se trata de un fenómeno multi causado, es decir, cuyos factores pueden ser de diversos aspectos. Para mitigar o disminuir la tasa de abandono en proceso de formación universitario, es necesario primero realizar una investigación basada en la indagación sobre las causas específicas en cada materia o curso, lo anterior con el fin de proponer posibles estrategias de solución fundamentadas en datos cualitativos.

En la investigación Incidencia de la financiación en la deserción universitaria en Bogotá Barbosa y Pinzón (2018) indican que en la Universidad Católica de Colombia se realizó un análisis sobre la importancia que tienen las entidades y los programas de financiación en la deserción universitaria, además el poco porcentaje de estudiantes que tiene acceso a este tipo de créditos. La investigación se realiza en dos partes; en primer lugar, se hace un análisis descriptivo el cual se basa de recolección de la información relacionada por medio de la literatura y, en segundo lugar, utilizando la herramienta SPADIES la cual suministra información estadística y sectorial sobre el tema a tratar. En esta investigación se concluyó que el estado es responsable de los altos índices de deserción al no ofrecer programas de financiación que ayuden a los estudiantes a continuar con sus estudios, el ICETEX es el más conocido, sin embargo, esta entidad se conoce más por sobreponer sus intereses organizacionales sobre los de la comunidad. También se concluye que los aspectos sociales y económicos del país tienen gran influencia en esta tasa como, por ejemplo, la tasa de desempleo la cual genera que más familias bajen de estrato social por falta de oportunidades laborales, lo cual dificulta el acceso a la educación superior; además el ingreso a universidades públicas es muy complejo, los cupos que se otorgan son muy limitados y en ocasiones a estos acceden estudiantes que tienen los recursos para una universidad privada quitándole el cupo a uno de escasos recursos económicos, es allí donde se debe realizar un estudio socioeconómico detallado para el ingreso a estas instituciones del estado.

El trabajo de grado de un programa deportivo utilizó un modelo de acciones para minimizar la deserción de los estudiantes de educación superior el autor León (2018) dice que en la Universidad Católica de Colombia; se determinaron las acciones que pueden ayudar a mitigar la deserción, estas se aplican en primer semestre del presente programa y posteriormente se realiza una evaluación de impacto de dichas acciones; en la exploración se indican dos aspectos que tiene mayor incidencia como lo son el aspecto económico y académico; además, se determinaron tres etapas primordiales dentro del proceso para la aplicación de las estrategias las cuales son: el programa de inducción, el entrenamiento personalizado y valoración de cada sujeto en el modelo propuesto. La primera etapa se refiere a conocer la carrera, los núcleos temáticos, el ambiente y la motivación; en la segunda etapa se analizan las diversas habilidades, los métodos de estudio y se adecuan espacios para fortalecer el proceso de aprendizaje; en la tercera etapa se da un seguimiento académico y se formulan estrategias para el fortalecimiento de las relaciones sociales entre estudiantes y docentes. Por último, se llegó a la conclusión que a pesar de dar un acompañamiento

desde el inicio del proceso los estudiantes siguen desertando, lo cual indica que influye más el aspecto económico que el académico.

En una investigación que se realizó con una metodología en la cual identificaban y realizaba la medición del riesgo operativo que producía la deserción en la facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana la ingeniería Camacho (2018), realizó un estudio para conocer las cifras de deserción dentro de los programas ingeniería civil, sistemas, industrial y electrónica, haciendo énfasis en la carrera de ingeniería industrial de pregrado, en donde las definiciones son diferentes según la investigación de cada autor, debido a que la gestión y la metodología es diferente, además su medición se relaciona directamente con la problemática, la cual es el abandono de los programas por parte de los estudiantes; la metodología que desarrolla el autor se basa en gestionar el riesgo operativo que se soporta en modelos de redes bayesianas y simulación a través los mapas de riesgo, la decisión se inclinó por este método porque se adapta para el objeto de estudio, pues el método incorpora las variables tanto cualitativas como cuantitativas, cabe agregar que concentra el juicio de varios expertos con la información actual o que se consideró como información nueva, dentro de las conclusiones del trabajo se realizan recomendaciones para cada aspecto que se identificaron dentro la universidad, también es necesario fijar como objetivo el mejoramiento en la gestión documental de datos de cada estudiante, y un análisis de comportamientos actual y anterior para ajustar el modelos según los comportamientos frente a este tema, la finalidad de este trabajo fue la clara identificar y cuantificar los datos frente al modelo para establecer los parámetros por los cuales los estudiantes deciden desertar de los programas y de ese modo controlar y disminuir las consecuencias de la deserción.

En el Sena regional del Cauca se desarrolló un plan con la finalidad de disminuir la tasa de abandono de los aprendices García y Enríquez (2019) realizaron un estudio que está basado en tema de la deserción en el Centro Teleinformática y Producción Industrial del Sena, el problema radicó en que un gran porcentaje de aprendices están desertando lo cual genera una sobreoferta por parte de las empresas que requieren de ese tipo de practicantes, por ende, el Sena no logra cumplir con la cantidad de aspirantes; como primera medida se realizó un diagnóstico para determinar los índices de deserción de los últimos 5 años, luego una comparación con respecto a otros programas académicos, después se determinaron las causas y, por último, se planteó una estrategia basada en el diseño de indicadores de gestión enfocados en la eficiencia de los procesos los cuales ayudarán a tener un mayor control sobre la problemática.

En el estudio documental que realizaron Herrera y Peláez (2018) sobre deserción estudiantil de la Universidad de Cundinamarca se realizó un estudio que trata sobre determinar los factores o causas que han estado relacionadas con la deserción del programa de ciencias del deporte y la educación física, teniendo en cuenta aspectos que van desde lo económico hasta lo personal. El estudio se basa en un análisis de los datos suministrados por parte de la universidad, los cuales se analizaron por medio de herramientas estadísticas para evidenciar todos los factores cualitativos. Se concluye que a pesar de que las razones por las que los estudiantes desertan son más personales que académicas, la administración del programa no ha realizado estudio ni estrategias que ayuden a disminuir esta problemática.

En un artículo publicado por la Revista Innovación y Software se utiliza un modelo de predicción que sirve para detectar la deserción, según Rivera (2021) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Perú, se realizó el estudio por medio de un análisis de cuatro estrategias a través de modelos predictivos los cuales pueden ser muy necesarios para las universidades interesadas con el objetivo de reconocer el riesgo de deserción en un tiempo establecido, se utiliza la regresión logística, los árboles de decisión, y hasta el K – Nearest Neighbor (KNN) y Red

neuronal. Se reconoce que los mejores modelos son KNN y árbol de decisión porque fueron los que arrojaron un menor margen de error al analizar la información recolectada.

En la universidad nacional Federico Villareal de Perú y se realizó mediante un modelo nombrado de Machine Learning para mejorar el proceso de aprendizaje y disminuir el abandono en el nivel tecnológico los autores Ventura et al (2021) diseñaron un modelo predictivo de Machine Learning basado en tres algoritmos el primero que se aplica la regresión logística, luego de ello se arma el árbol de decisión y para finalizar se forma el algoritmo de vecinos más cercanos (KNN) el cual toma como variable independiente las calificaciones de cada alumno. Se refleja que el aprendizaje propio del sistema hace uso de la inteligencia artificial y se basa en el aprendizaje según la base de información que realiza, esto con el fin de poder anticipar situaciones y dar varias alternativas para la toma de decisiones. Se concluye que la implementación del presente programa los autores dentro del resultado esperan los reportes parciales de cada alumno y así conocer si tiene algún riesgo de desertar con el fin de poder tomar medidas preventivas.

En un artículo publicado por Revista Electrónica de Investigación Educativa se hace referencia a la calidad de la escuela, estatus económico y deserción de los estudiantes mexicanos (Vargas y Valadez, 2016) en el documento se realiza un análisis entre la calidad que perciben los estudiantes que asistieron en su mayoría adolescentes mexicanos, además se observa el factor de relación entre el académico y el estatus económico de la comunidad. La investigación fue basada en una encuesta nacional en el año 2010 titulada encuesta nacional de la juventud, donde la conclusión fue que la problemática se debe en su mayor proporción con el factor económico, por otro lado, teniendo en cuenta la calidad de la educación el factor del estatus es determinante al momento de definir qué tal alto es el grado deserción por poca calidad educativa.

## **6.2 Marco conceptual.**

Las siguientes definiciones son necesarias para comprender el contexto del trabajo, incluyendo los diversos entes Mencionados y la definición de dichos términos dentro de sus glosarios o referencias de otros autores en sus respectivas páginas web.

Cuando un estudiante paga su matrícula está formalizando la vinculación con el servicio educativo, esta debe renovarse cada período académico (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior [SNIES], 2019).

El Mineducación describe que un estudiante graduado es aquella persona natural que culminó y aprobó el plan de estudios reglamentado por la Institución a la cual pertenece y a la cual se inscribió según su programa de educación superior, el estudiante debió cumplir 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 (Mineducación, 2019).

El SNIES y el Mineducación genera respuesta a las necesidades de la información en la educación superior en Colombia. El SNIES tiene como objetivo consolidar y suministrar datos, estadísticas e indicadores relacionados con las instituciones y programas académicos aprobados por el Mineducación (SPADIES, 2020).

El termino de metodología de estudio se define como aquellas estrategias educativas que en conjunto son métodos y técnicas estructuradas y organizadas, que mejoran el aprendizaje de los estudiantes dentro del proceso formativo, existen dos tipos de metodologías una es presencial y la otra es a distancia (SNIES, 2019).

En Colombia existe SPADIES (2020) la cual fue creada por el Mineducacion que determina que era necesario desarrollar una plataforma para tener una base de datos permitan el seguimiento y control de las aspectos académicos y socioeconómicos de los estudiantes que han ingresado a la educación superior en Colombia.

En el Mineducacion (2019) define que la educación superior tiene como finalidad desarrollar las potencialidades del ser humano y es un proceso constante del ser humano que se realizar de manera integral, esto se lleva luego de finalizar la educación media o secundaria y su objetivo es el pleno desarrollo de los estudiantes y su formación académica o profesional.

En varios casos los estudiantes aplazan el semestre, el termino aplazado se define como aquellos estudiantes que abandonan sus estudios de manera voluntaria y por motivos de fuerza mayor por un periodo de tiempo de uno a dos semestres, pero informan a la universidad y retoman sus estudios en el periodo establecido antes de cumplir el tiempo que establece el reglamento estudiantil de la universidad (UDEDEC,2019).

La definición según la Real Academia Española [RAE] (2021) dice que una estrategia es cuando el proceso que se puede ajustar en conjunto respetando una serie de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. Una estrategia se puede emplear hacia una dirección básica que puede ser a largo plazo y es cualitativa, la cual proporciona orientación a los planes de corto plazo, donde se debe integrar los planes funcionales en un esquema general, realista y es orientada a la acción.

La SNIES (2019) tiene como definición de una institución oficial la cual delimita que son establecimientos oficiales financiados con recursos públicos, dentro de las instituciones educativas públicas deben considerarse también aquellas financiadas con recursos públicos provenientes de entes estatales diferentes del Mineducacion: por ejemplo, la Contraloría General de la República, el Ministerio de Hacienda, la Policía Nacional, la Armada, el Ejército, y algunos establecimientos públicos del orden nacional o universidades públicas

La Deserción como la determina el SPADIES (2020) es cuándo un estudiante no matricula por más dos periodos consecutivos su proceso académico y esto puede deberse a que fue de manera forzosa o voluntaria su retiro, lo cual encasilla al individuo como retirado o no se encuentra graduado, la deserción es el resultado de los diferentes factores como son los individuales, académicos, institucionales, y socioeconómicos que se relacionan conjuntamente.

La tasa de supervivencia es descrita por el SPADIES (2020) dice que es aquella proporción de estudiantes en cada semestre que permanecen matriculados luego de matricularse en el primer periodo académico y continúan su programa académico en una IES.

La UDEDEC (2019) tiene un programa llamado bienestar universitario su objetivo primordial es misional, este programa debe tener un conjunto de acciones que están orientadas a mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad universitaria, también deben favorecer la formación integral de cada estudiante, otro aspecto es garantizar la estadía como estudiante activo

de la Universidad y otorgar las garantías necesarias para la participación democrática de los diferentes estamentos.

Las Institución de Educación Superior IES se definen según carácter académico y se clasifican desde el criterio del SPADIES y el Mineducación (2020) en cuatro clasificaciones: (1) Institución Técnica Profesional; (2) Institución Tecnológica; (3) Institución Universitaria / Escuela Tecnológica, y (4) Universidad (Mineducación, 2020).

Los programas de pregrado según el Mineducación (2020) son ofertas académicas que se preparan para el ejercicio de ocupaciones y para el desempeño de una profesión o disciplina determinada, de naturaleza tecnológica, científica, social, artística y/o filosófica, otros que se consideran como programas de pregrado son aquellos que su naturaleza es de carácter multidisciplinaria como son los estudios de artes liberales.

Según la base de datos de la plataforma SPADIES (2020) se considera apoyo académico a unas series de acciones que aparecen en el módulo de consulta de la base de datos, donde se define que un apoyo académico puede ser una tutoría, monitoria o nivelación que se brinda como opción al estudiante por parte de la IES. Las universidades para fortalecer la permanencia lo hace mediante los apoyos académicos se brindan en muchas ocasiones para evitar la deserción académica.

Según la definición de SPADIES y el reglamento de la UDEC (2020) se considera a un estudiante como desertor o que abandona el programa cuando no matricula el mismo programa académico por más de dos consecutivos y su estado dentro de la institución aún no se define como graduado o retirado por motivos disciplinarios.

Un programa académico según como los define SNIES (2019) es cuando unas asignaturas, materias u ofrecimientos se convierten en un conjunto, las cuales debe ser organizadas por disciplinas y de esa manera permite el derecho a quien lo termina satisfactoriamente a recibir de la institución un reconocimiento académico, producto del estudio formal y según el nivel de formación.

## **6.4 Marco Legal**

Dentro de la construcción del marco legal se recoge la información más relevante, uno de ellos es el artículo 9 que rige la educación bajo la ley treinta de diciembre de veintiocho de 1992, la cual señala que es la encargada de organizar el servicio público de la educación superior en Colombia (SNIES,2019).

Como lo rige la constitución política del estado colombiano a través del artículo 27, se indica que la nación está en la obligación de garantizar la libertad de cátedra en las universidades, también debe fortalecer los planes de aprendizaje e incentivar la investigación en los programas (Constitución Política, 1991).

En Colombia la educación es vista como un derecho de cada persona y es un servicio que tiene la función social de buscar el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica, los bienes, servicios y los valores de la cultura, los responsables de la educación son el estado, la sociedad y la familia (constitución política del 1991, pág. 11).

Otro artículo que también está presente en la educación, es el artículo 69 el cual señala que la universidad tiene su propia autonomía para llevar el control y se rigen bajo sus propios conceptos, siempre cuando tenga en cuenta las leyes colombianas, además la nación debe gestionar y suministrar los recursos financieros necesarios para cada institución, con la finalidad de posibilitar el acceso en las universidades públicas, es importante señalar que el estado debe buscar los medios necesario que faciliten el acceso a la educación superior en el país (constitución política del 1991, pág. 12).

En la constitución política de (1991) en el artículo 71 se muestra que el estado debe crear incentivos para las instituciones que fomenten la ciencia, la tecnología y el arte.

Debido a la pandemia vivida luego del 2019, se estable el Decreto 1662 (2021) el cual Menciona el artículo 27 de la constitución política, señalando que la matrícula cero permite y promueve la continuidad; y el acceso por cuestiones sanitaria vivida en esos años, esta política se realiza desde el gobierno actual destinando los recursos para cada año supliendo las necesidades de los jóvenes que pertenecen a los estratos socioeconómicos más vulnerables que son los estratos 1,2 y 3, cubriendo el pago de su respectiva matrícula en sus programas de pregrado, de este modo les permitió continuar con sus estudios en los correspondientes programas en los cuales estén vinculados, esta política estará activa con el valor de la matrícula gratuita hasta el calendario 2 del 2022.

Luego de finalizar el 2022 los recursos de la matrícula cero serán destinados los jóvenes cuyas familias son muy vulnerables según lo estipula la clasificación del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales [SIBEN], los recursos se distribuirán por medio de la generación E y los programas de permanencia en la universidades y también está vinculado el fondo solidario para la educación, que fue creado a través del decreto legislativo 662 del catorce de mayo de 2020 el cual estará vigente y será usado para recibir los aportes de los recursos que servirán para el funcionamiento o la inversión en el orden que lo estipulen estos programas (Ley 2155, 2021).

En la Ley 30 (1992) se señala que la educación superior es un servicio de tipo cultural y es propio con la finalidad del estado social de derecho, este brinda la posibilidad de construir las potencialidades de cada ser humano y fomenta un espíritu reflexivo que esté orientado a la autonomía personal, enmarcando la libertad de pensamiento y la diversidad en sus conocimientos, sin perder lo que hace especial cada cultura que existen en el país

Por medio de la Ley 2155 (2021) los recursos que se brindaron por medio de la matrícula cero, permitió que los estudiantes continuarán con sus procesos de pregrado, ya que algunos estudiantes tienen condiciones de vulnerabilidad socioeconómica muy graves, esos estudiantes recibieron auxilios totales o parciales sobre el valor de la matrícula, eso se logró gracias a que el gobierno nacional permitió el ingreso y la continuidad, lo cual generó equidad en el país frente a la situación de pandemia que se vivió en esos años, el fondo solidario asignará recursos en los diferentes entes territoriales y tomará medidas que serán adoptadas por las IES para generar la permanencia de sus estudiantes en las universidades.

A partir del 25 de julio del 2019 el Decreto (13-30) dice que las instituciones de educación superior deben cumplir con el registro calificado según el decreto 13-30, con el fin de fortalecer la calidad en los diferentes programas de las universidades, dicho decreto promueve las modalidades de estudio tanto la presencial como la virtual y también la dual, según la metodología que logre

mejor eficiencia cabe resaltar que se debe revisar a fondo los aspectos socio – económicos del país; por otro lado, el decreto resalta la evaluación de los procesos y resultados académicos para proponer mejoras a través de diferentes estrategias.

### 6.5 Marco Ingenieril.

Lo temas relacionados directamente con el proyecto son los aspectos que influyen en la deserción luego de realizar una revisión bibliográfica en diferentes documentos y datos cuantitativos tomados de la universidad, se realizar el siguiente cuadro donde los aspectos para los periodos establecidos tienen un peso descrito debajo de cada uno de ellos, y sus características según las encuestas realizadas.

**Tabla 1**

*Cuadro representativo de cómo se representa la deserción y sus causas*

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMRCA			
DESCRIPCION DE CADA ASPECTO Y PESO PROPORCIONAL			
Aspectos académicos	Aspectos socioeconómicos	Aspectos institucionales	Aspectos individuales:
33%	57%	8 %	2 %
Orientación profesional	Estrato social	Normatividad académica	Edad, Género, estado civil
Calificaciones del examen de admisión	Situación laboral de estudiante	Becas y formas de financiamiento	Calamidad y/o problema doméstico
Insatisfacción con el programa académico	Situación laboral de los padres	Recursos necesarios	Integración social
Repitencia	Dependencia económica	La relación entre los profesores con los estudiantes.	Expectativas no satisfechas
Carga académica (número de materias del semestre)	Nivel educativo de los padres	Grado de compromiso con la institución educativa	Incompatibilidad horaria con actividades extra-clases académicas
Tipo de colegio de <u>secundaria</u>	Entorno familiar	Calidad del programa	Transferencia interna

Nota. El cuadro anterior es planteado desde la opinión y justificación de los datos que plantean los investigadores. Fuente: Autoría Propia.



## 7. METODOLOGÍA.

La metodología que se plantea para el desarrollo del proyecto es de tipo mixta secuencial explicativa, en primera instancia la investigación se realiza por medio de un análisis cuantitativo por el cual se determina la tasa de deserción entre los periodos 2017-PAII a 2021- PAI; con lo anterior se identifica la población que desertó entre los periodos previamente establecidos, luego, se realiza el análisis cualitativo para determinar las sub - causas generales con ayuda de un diagrama de causa – efecto; después se analizan las estrategias que actualmente la universidad desarrolla frente a esta problemática con el fin de evaluar y definir cómo se puede mejorar o plantear una nueva estrategia que contribuya con el proceso de formación; por otro lado, se realizarán encuestas a los estudiantes que han desertado, teniendo previo registro de la población se hace uso de la herramienta de muestreo estratificado por asignación igual para determinar una muestra, además, las encuestas se realizan con muestreo por conveniencia, en el caso de los estudiantes que han desertado, se estratifico para lograr obtener una muestra significativa debido que se realizaran para siguientes actividades , es decir, comunicarse con personas cercanas, conocidas y/o redes de contacto de los investigadores; las encuestas tienen como objetivo dar a conocer las razones individuales de deserción las cuáles darán sustento y complemento al diagrama causa - efecto, además, conocer las no conformidades con el proceso académico o administrativo del programa. Después de recolectar la anterior información, se procede al desarrollo de las estrategias la cuales estará basadas en una serie de actividades y acciones orientadas a reducir la deserción del programa, las cuales hacen parte del plan de mejoramiento; por último, se recomienda la propuesta del plan de mejoramiento a través de ciclo PHVA realizando un seguimiento constante de cada estrategia ya que por medio de encuestas dirigidas a los estudiantes activos del programa de ingeniería industrial, se argumenta y justifica que es necesario mantener dichas estrategias en constante seguimiento.

### 7.1. Tipo de investigación

Es una investigación de tipo mixta secuencial explicativa con el objetivo de describir cómo se comporta la deserción en el programa de ingeniería industrial y sus variables más relevantes.

### 7.2. Diseño

Secuencial explicativa, encuestas.

### 7.3. Población

Los estudiantes del programa de pregrado de ingeniería industrial en la universidad de Cundinamarca sede Soacha, donde se establece que los periodos donde se analizara la deserción estarán establecidos entre 2017-PAII a 2021- PAI, con un total de 899 estudiantes que se inscribieron y fueron admitidos en los listados de admisión.

## 7.4. Muestra

Para determinar la muestra se utilizar la fórmula para una población finita la cual define Martínez (2015) como aquellos elementos o unidades que en la generalidad de casos se considera pequeña, en este caso la población es de 899 estudiantes los cuales se inscribieron en los periodos previamente establecidos, donde la muestra total para esta población según la fórmula fue de 272 con nivel de confianza de 95% para una población finita.

**Tabla 2**

*Estratificación de la población entre estudiantes activos y desertores del programa*

Ni	Características	N° estudiantes	Muestra asignación igual	peso proporcional	Muestra asignación igual
n1	ACTIVOS	562	136	63%	170
n2	DESERTORES O INATIVOS	337	134	37%	102
	TOTAL	899	270	100%	272

Nota. La N significa población, n1 es la población de estudiantes activos y n2 es los estudiantes que desertaron del programa. Fuente: Autoría Propia.

### **7.4.1. Muestreo no probabilístico por conveniencia**

Se basa en escoger una muestra poblacional de manera subjetiva, es decir, el investigador será el encargado de elegir la muestra que considere la indicada para obtener los resultados esperados y con dicha muestra realizar la encuesta al grupo poblacional que cumpla con los requisitos predeterminados; este tipo de muestreo se realizará porque como se mencionó anteriormente en las limitaciones puede que los estudiantes que han desertado hayan cambiado su información de contacto o no estén interesados en participar de la presente investigación, como lo Menciona Otzen y Manterola (2017) este método es utilizado debido que no todo los estudiantes que abandonaron su proceso, brindaran su apoyo a la encuesta, por ello los investigadores espera obtener esta información a los sujetos que sean más próximos y su accesibilidad sea fácil a través de otros estudiantes que tiene el contacto con esta población, sin embargo, el objetivo se logró y se recogieron 102 encuestas con un nivel de confianza de 95% para una población finita.

### **7.4.2. Muestreo estratificado (asignación igual):**

Se realiza para dividir la población en dos categorías entre estudiantes activos dentro del programa y los estudiantes que han desertado o aplazado su formación académica; en la categoría de estudiantes que han desertado se utilizan un muestreo no probabilístico por conveniencia por lo Mencionado anteriormente, debido a que la muestra es posible que no se logre obtener en su totalidad y no cumpla los parámetros para estratificarse correctamente. En la categoría de estudiantes activos dentro del programa es una muestra homogénea, donde se categorizan en subgrupos según sea su semestre de inscripción bajo lo que enjuicia la plataforma institucional, de modo que sus características en común sean fundamental para la investigación.

A continuación, se utilizó la herramienta de muestreo estratificado por asignación o afijación iguales la cual describe Martínez (2015) que es cuando la muestra recogida por los investigadores se divide en proporciones iguales según su afijación igual. El objetivo de dividir la población en dos grupos los cuales son los estudiantes activos y los que han desertado, aplazado o se encuentran inactivo en el programa, la estratificación se realiza mediante una asignación por un peso proporcional para garantizar que la muestra represente subgrupos o estratos específicos en este caso, representara primero los 562 a los cuales se les estratificara nuevamente según el semestre para determinar una muestra representativa de cada semestre, por esta razón son muestreos simples en categorías o estratos más pequeños señala Otzen y Manterola (2017) que los datos se aseguran ya que se consideran homogéneos para la investigación, para conocer la actual situación del programa, la muestra para una población de 562 estudiantes activos es alrededor de 228 estudiantes en 8 categorías, los estudiantes que serán encuestados son de decimo semestre hasta tercero semestre, los resultados nos permitirán argumentar las estrategias desarrolladas en el trabajo para reducir los índices de deserción y de los 337 estudiantes desertores en el programa de ingeniería industrial se estima conseguir alrededor de 102 encuestas a estudiantes que han desertado en los periodos establecidos de forma no probabilística por conveniencia, para determinar y argumentar las causas por la cuales desertan del programa y así justificar la estrategias que tiene la propuesta en el plan de mejoramiento.

**Tabla 3**

*Estratificación de la población según la muestra para los estudiantes activos*

Periodos	N° estudiantes	Muestra asignación igual	peso proporcional	Muestra asignación igual
2021(1-3)	66	114	12%	27
2020(2-4)	44	114	8%	18
2020(1-5)	82	114	15%	33
2019(2-6)	79	114	14%	32
2019(1-7)	79	114	14%	32
2018(2-8)	73	114	13%	30
2018(1-9)	70	114	12%	28
2017(2-10)	70	114	12%	28
	563	114	100%	229

*Nota.* En los periodos lo que está entre paréntesis quiere decir Periodo académico de ingreso-semestre actual del semestre el cual están cursando los estudiantes. Fuente: Autoría Propia.

## 7.5 Variables

Las variables más importantes son descritas en un cuadro inicial en el marco ingenieril ya que la deserción del programa gira entorno a ello, y varias universidades incluyendo la universidad de Cundinamarca, pero para comprender cuales tiene mayor peso dentro del programa se realiza diagrama de Pareto según su peso cuantitativo en la investigación por parte de los investigadores y los datos que nos brindaron por parte de control y registro de los estudiantes, además se tiene en

cuenta otros artículos o trabajos de grado que hace referencia a cuatro aspectos que siempre influyen en la deserción.

## **7.6 Instrumentos**

### ***7.6.1. Diagrama causa - efecto:***

Según lo señala (Romero, 2010) El diagrama espina de pescado también nombrado diagrama de Ishikawa, permite de forma sencilla, organizar y visualizar las razones por las cuales se genera un problema en específico y su origen, esta es una de las herramientas con mayor eficacia y se usan como acciones de mejoramiento y control de calidad en las organizaciones, en el trabajo se hace uso de tal diagrama con la finalidad de identificar y analizar las causas y sub-causas que generan deserción en el programa.

### ***7.6.2. Diagrama de Pareto:***

El diagrama de Pareto como lo menciona (Burgasí, 2021) Es ideal para identificar los principales factores que inciden en alguna problemática, es un gráfico que muestra de forma organizada la importancia o magnitud, según sea la frecuencia de las distintas causas de un problema, para poder realizarlo se debe contar con un estudio previo de la literatura relacionada al tema de estudio, con el fin de tener opiniones o ideas generales sobre las posibles causas y de esa manera poder realizar un diagrama que aporte sustento verídico al proyecto; el estudio de la documentación permite identificar las causas primarias y, por medio del diagrama se reflejarán las causas secundarias del problema en cuestión.

### ***7.6.3. Cuestionarios/encuestas:***

Dentro de la investigación fue necesario proporcionar una alternativa útil como lo son las encuestas las cuales permiten obtener información por medio de la descripción de escenarios para que los participantes que lo responden referencien su conocimiento sobre los factores internos y externos que han dado lugar o pueden dar lugar a un evento, el tipo de encuestas llevada para este trabajo se realizaron bajo los parámetros que establecen la matriz de consistencia y la matriz de operacionalización (Rivas, 2015).

### ***7.6.4. Análisis de flujo de procesos:***

Es necesario aplicar la siguiente técnica ya que esta contempla una representación pictórica de la secuencia de los pasos en el proceso. Es útil para establecer cómo funciona realmente el proceso, se observa las interacciones, se verifican las entradas y salidas de los procesos. Esta observación se esquematiza permitiendo brindar una visión global y detallada, además es una herramienta muy utilizada en la actualidad para la toma de decisiones (Tovar, 2015).

### **7.6.5. ciclo Deming:**

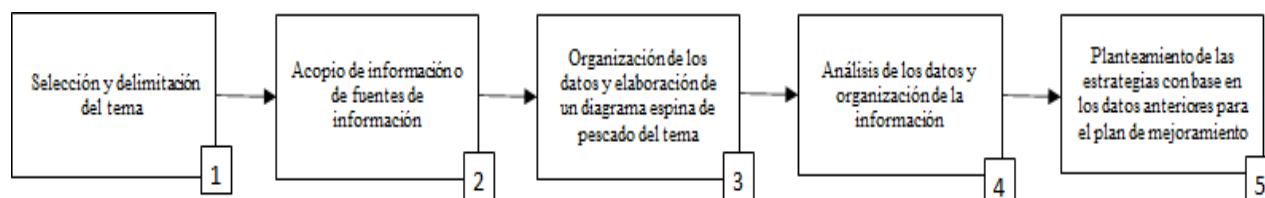
El ciclo Deming como lo señala Milagros et al. (2019) es una serie de operaciones con secuencialidad con el fin de fomentar una cultura para realizar una mejora continua en cada procesos, esta metodología reúne la información y aplica una formación en todos los nivel del ente encargando con la finalidad de construir y desarrollar planes de mejora.p30.dentro del trabajo es ciclo Deming o Planear, Hacer, Verificar y Actuar[PHVA] es usado para desarrollar cada estrategia que en conjunto son el plan de mejoramiento y debido a que cada estrategia depende la otra es una sola estrategia para la propuesta del plan de mejoramiento.

## 8. DESARROLLO DEL PROYECTO.

### 8.1 Desarrollo de la Metodología.

**Figura 2**

*Flujo de procesos.*



Nota. Secuencia de fases en la metodología del trabajo. Fuente: Autoría Propia.

La investigación es de carácter secuencial explicativa, según lo define Sampieri y Mendoza (2018) el trabajo tiene las siguientes etapas, “la primera etapa se recogen, recaban y analizan datos de carácter cualitativo estas variables se cuantifican para la siguiente fase, la cual recoge y evalúa datos cualitativos” esta mezcla de datos ocurre cuando los resultados iniciales de carácter cuantitativo participan directamente con la recolección de datos cualitativos. En la siguiente etapa se establecen los resultados con base en los descubrimientos de la etapa anterior, para que al finalizar ambas fases se integren en la interpretación y elaboración del reporte del estudio.

En la primera etapa se recolecto y analizo los datos cualitativos que se reflejan de forma cuantitativa, y en una segunda fase se agrupan y se analizan los datos con otro método. Generalmente, siempre se realiza la recolección de los datos cualitativos en primera instancia, con la idea es explorar un grupo de participantes en su contexto el cual sería estudiantes que han desertado, para posteriormente expandir el entendimiento del problema en una muestra mayor y poder efectuar generalizaciones a la población (Creswell y Creswell, 2018).

La investigación se argumenta a través investigaciones relacionadas con la deserción en la educación superior, para ello se hizo una revisión en diferentes bases de información donde se relacionó información tanto a nivel nacional como internacional. En el presente trabajo se hizo una revisión de 65 referencias entre ella se tomaron trabajos de pregrado, trabajos de maestría, artículos, informes estadísticos de la misma universidad, libros entre otros, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 20 artículos de diferentes revistas, 25 trabajo de pregrado en repositorios tanto de universidades públicas como privadas, 2 trabajos de maestría de la universidad javeriana y católica, 3 boletines presentados por la UDEC, 10 artículos de scielo y por último, 5 artículos de IEEE Xplore, se debe aclarar que en las referencias se reduce el número a un total de 40siendo estas las más relevantes que aportan en la investigación.

Para la búsqueda general de la información en esta investigación, se hizo uso de las bases de datos para la de documentación nacional, sin embargo, la investigación señaló que es un poco más asequible buscar información internacional.

### ***8.1.1. Fase 1. Selección y delimitación del tema.***

En esta fase se refiere a la selección del tema y a la clarificación temática de los dominios del trabajo a realizar, en este caso, el tema que se escogió es un fenómeno muy común en la educación superior, y al ser un tema que se ha estudiado en todas sus dimensiones, es importante saber las repercusiones que tiene el fenómeno dentro de dicha dinámica, en este caso se hace relevancia al estudiante y los diferentes aspectos por los cuales puede desertar del programa.

### ***8.1.2. Fase 2. Acopio de información o de fuentes de información.***

Una vez definido el tema a estudiar y determinados los aspectos que se deben contemplar, se puede realizar un arqueo para acopiar la información, según el criterio inicial establecido, pudiera servir para el desarrollo de la investigación. Respecto a lo Mencionado en el trabajo, se enmarca en forma general el tema de la deserción en educación superior, haciendo claridad que el punto focal de esta investigación la cual es el rol del estudiante al momento de optar por la decisión de desertar, argumentando por medio de distintas investigaciones, con una metodología explicativa secuencial el proceso de deserción dentro del programa de ingeniería industrial.

Con el propósito de facilitar la búsqueda e interpretación de los datos, se recomienda elaborar un esquema conceptual, en el que se organice gráfica y estructuralmente, los diferentes elementos que se deriven del tema objeto de investigación. Considerando lo anterior, se manejará literatura nacional e internacional por medio de diferentes bases de datos las cuales son Redalyc, ScIELO, google Scholar, Scencedirect y IEEE Xplore.

### ***8.1.3. Fase 3 Organización de los datos y elaboración de un diagrama espina de pescado del tema.***

Con el propósito de facilitar la búsqueda e interpretación de los datos, se elabora un diagrama espina de pescado, en el que se organiza gráfica y estructuralmente, los diferentes elementos que se derivan del tema objeto de investigación. Considerando lo anterior, se manejará literatura nacional e internacional por medio de diferentes bases de datos las cuales son repositorios de universidades tanto nacionales como internacionales, ScIELO, google Scholar y IEEE Xplore science Direct, por otro lado, la delimitación del tema se realizará por categorías, es decir, se inicia con la investigación sobre la deserción en la educación superior en un contexto global y seguido a esto, se delimitará hasta llegar al tema principal de la revisión documental, con diferentes investigaciones enfocadas en la importancia del rol de estudiante y los diferentes aspectos por los cuales se presenta la deserción.

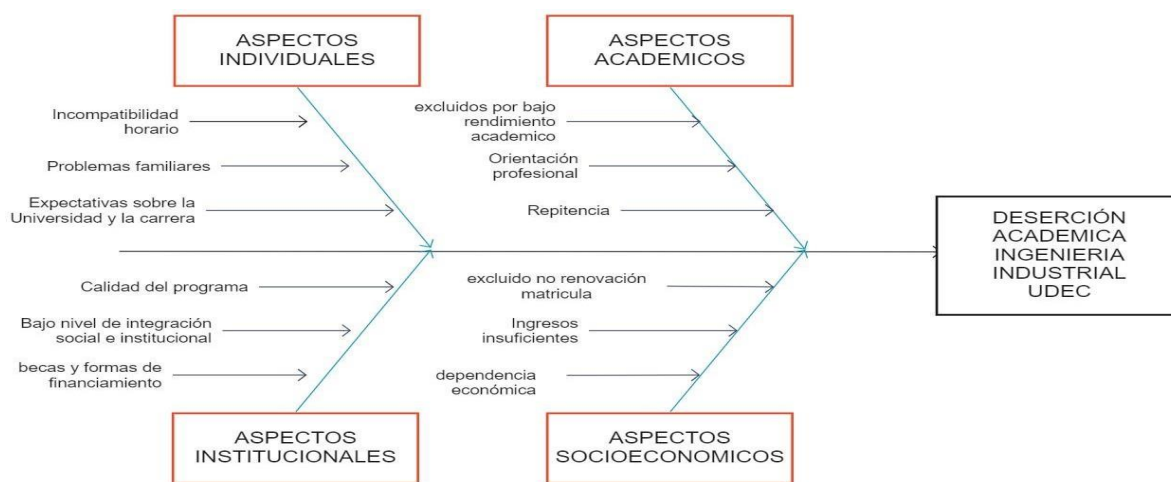
El diagrama espina de pescado que se realizó con base en la construcción de un cuadro comparativo entre varias universidad con respecto a la Universidad de Cundinamarca, el cuadro

comparativo se realiza con el fin de analizar comportamiento de esos cuatro aspectos dentro del programa y teniendo en cuenta tanto los datos cuantitativos que recolectaron los investigadores se compilan con los datos cualitativos que se desarrollaron en el cuadro comparativo y se fundamentan frente a otras universidades, debido a que generalmente todas universidades tanto privadas como públicas en Colombia sufren del mismo fenómeno y son similares sus características frente a la deserción.

A continuación, el diagrama de espina de pescado donde se evidencian las principales causas frente a la deserción y las sub – causas que en general llevan al estudiante a optar por desertar del programa de Ingeniería Industrial en la Universidad de Cundinamarca

**Figura 3**

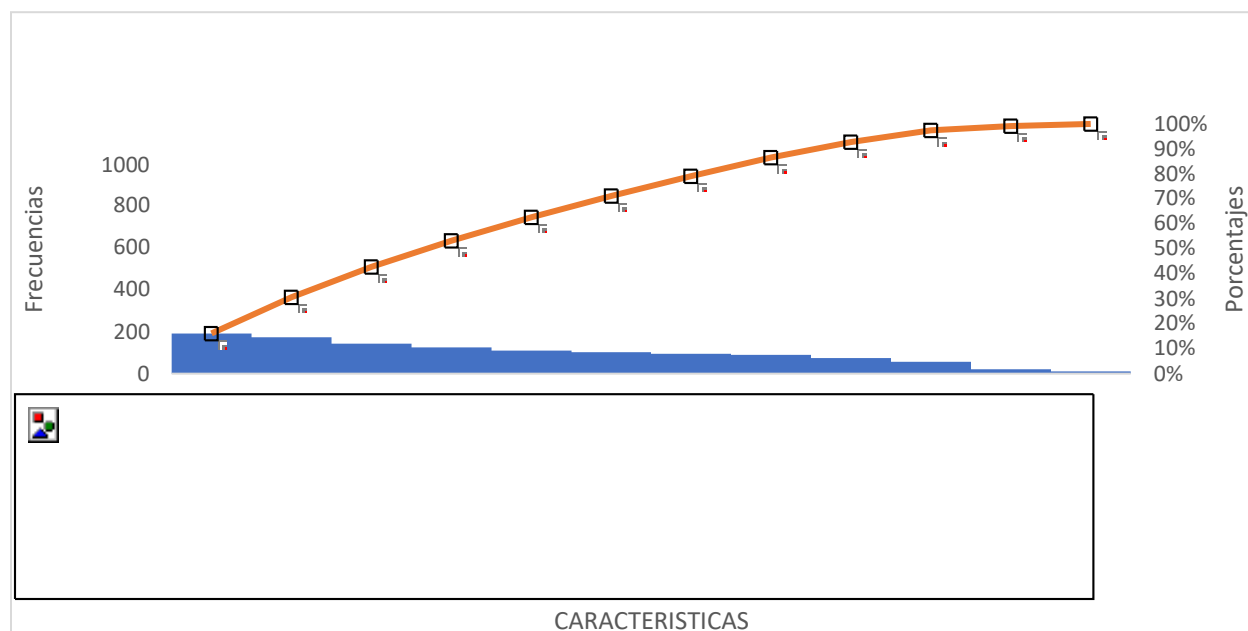
*Diagrama espina de pescado sobre los aspectos de la deserción en la universidad.*



miro

Nota. Diagrama espina de pescado solo se seleccionan las 3 sub-causas de cada aspecto. Fuente: Autoría Propia.



**Figura 4***Diagrama de Pareto.*

Nota. El diagrama de Pareto toma en cuenta las sub-causas del diagrama de espina de pescado y las cuantifica según datos de las encuestas y del programa de registro y control de los estudiantes.  
Fuente: Autoría Propia.

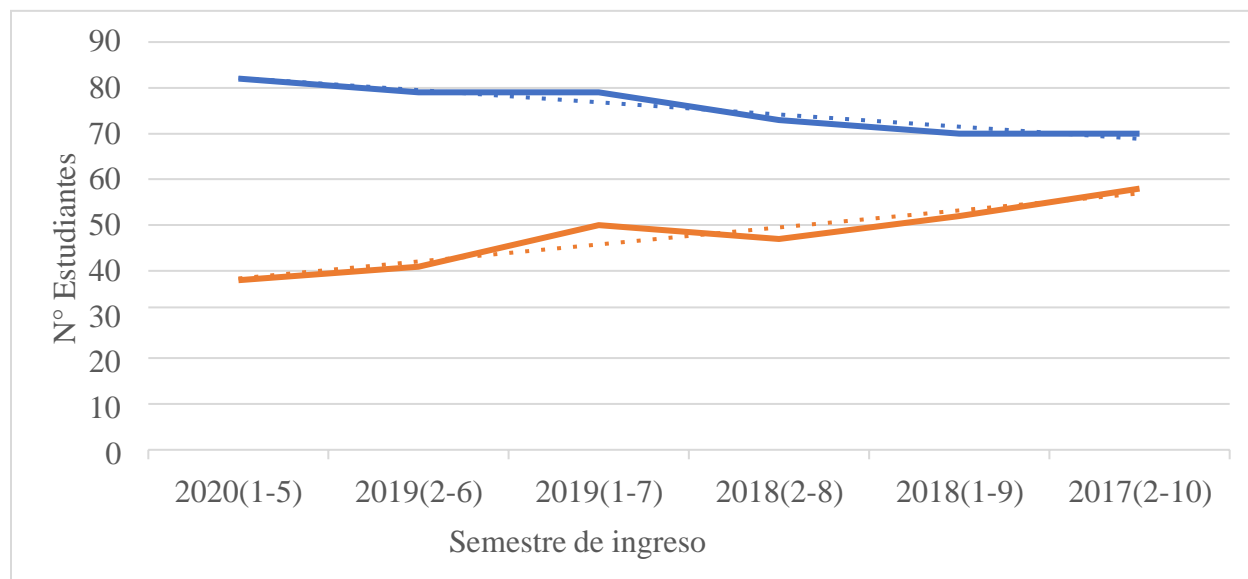
#### **8.1.4. Fase 4 Análisis de los datos y organización de la información**

Teniendo el diagrama espina de pescado definido, se procede a evaluar los puntos indicados en el diagrama, analizando los documentos, y sintetizando los elementos más significativos, aquéllos que respondan a los objetivos planteados. Cabe señalar que, en este punto, se cuenta con toda la revisión documental de las diferentes investigaciones acerca del papel que juega el observador en la dinámica de la deserción en el programa, la necesidad de profundizar y definir este fenómeno para reducir la deserción del programa.

A continuación, se realiza el análisis de los datos cuantitativos que realizaron los investigadores en los periodos previamente establecidos y su comportamiento frente a la deserción dentro del programa de ingeniería industrial esto se logra revisando uno a uno cada estudiante con el último boletín de notas del primer corte de todas las materias para el programa de ingeniería industrial.

**Figura 5**

*Línea de tendencia entre los estudiantes activos y los que desertaron.*



Nota. En cada año ingreso -semestre actual en el que se encuentran los estudiantes. Fuente: Autoría Propia.

En el siguiente gráfico se observar como la deserción en su línea de tendencia se comporta de forma gradual aumentando semestre a semestre durante cada período, y la tasa de supervivencia gradualmente descende para los estudiantes de decimo semestre, el número exacto de estudiantes activos es de 70 estudiantes de los cuales 58 estudiantes ya han desertado, para los estudiantes de noveno semestre el número exacto de estudiantes activos es de 70, pero la cantidad que estudiantes que han desertado es de 52 estudiantes, en octavo semestre la cantidad de estudiantes activos es de 73 y la cantidad de estudiantes que ha desertado es de 47 estudiantes, ya en séptimo semestre la cantidad de estudiantes que continúan activos es de 70 estudiantes y la cantidad de estudiantes que han desertado es de 50, en sexto semestre la cantidad de estudiantes que continúan activos es de 79 estudiantes y la cantidad de estudiantes que han desertado es de 49 estudiantes, ya finalizando para el quinto semestre la cantidad de estudiantes siguen activos es de 82 y la cantidad de estudiantes que desertaron el de 38 el promedio general de deserción por cada semestre es de 4,2 estudiantes, esto quiere decir que cada semestre desertan cuatro estudiantes, también se debe resaltar que en comparación con los boletines, y los resultados obtenidos por los investigadores, se evidencia que para los años 2018 y 2019 se presentó los más altos números de deserción para el programa industrial.

**Tabla 4**

*Tasa por semestre de estudiantes que han desertado y que continúan el programa*

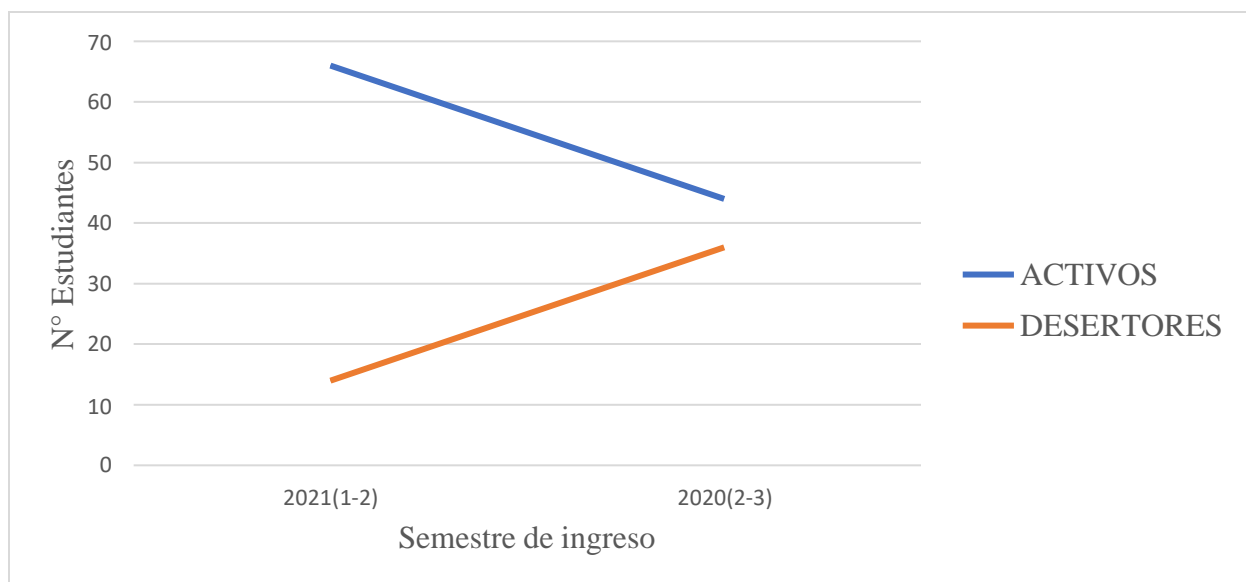
AÑO	ACTIVOS	DESERTORES	Estudiantes matriculados por periodo académico.
2021(1-2)	66	14	80
2020(2-3)	44	36	80
2020(1-5)	82	38	120
2019(2-6)	79	41	120
2019(1-7)	79	50	129
2018(2-8)	73	47	120
2018(1-9)	70	52	122
2017(2-10)	70	58	128
Total	563	336	899
	899		

Nota. En cada año ingreso -semestre actual en el que se encuentran los estudiantes. Fuente: Autoría Propia.

Dentro del análisis de la línea de tendencia se tiene en cuenta lo que Menciona el (DANE, 2020) ya que luego de entrar en periodos de pandemia, el país no observó la disminución en las matrículas de pregrado hasta de un 70%, actualmente en el programa, debido a la matrícula cero y como se evidencia en la línea de tendencia desde la aplicación de la matrícula cero, que rige en la universidad de Cundinamarca los índices de deserción o aplazamiento por aspectos socioeconómicos se estabilizan y sitúan la línea de tendencia en forma paralela al intervalo de 70 estudiantes que logran llegar a decimo semestre, pero es claro que de los 70 estudiantes que logran llegar a este periodo tiene problema académicos o han perdidos núcleos temáticos, lo cual retrasa que finalicen su proceso académico en los 5 años que estima la universidad, en su plan de estudios de 10 semestre, además de que el programa tiene la matrícula cero actualmente tiene un alto porcentaje de estudiantes activos debido a este plan de acción para apoyar la educación.

**Figura 6**

Comportamiento de la tendencia de estudiantes de 3 y 2 semestre.



*Nota. En cada año PA que ingreso -semestre actual en el que se encuentran los estudiantes.*

Fuente: Autoría Propia.

Como se Menciona en el inicio del trabajo los períodos 2020 PAII y 2021 PAI el ingreso de estudiantes fue solamente de 80 estudiantes lo cuales tenía la opción de matricularse en esos dos periodos y los siguientes, pero como se observa en la gráfica la tasa de deserción aumenta más rápido en comparación con la tasa de supervivencia, en el periodo 2020-PAII con respecto a la actualidad, han desertado 36 personas de las cuales sólo quedan 44 activas para ese periodo académico, pero para el 2021-PAI el comportamiento de la deserción cambia la población de activos es de 66 estudiantes y los estudiantes que ya desertaron suman un total de 14 estudiantes que ya han desertado del programa.

Según registro y control del programa de los datos que logro obtener a través de semilleros de investigación refleja los siguientes parámetros por los cuales los estudiantes han desertado.

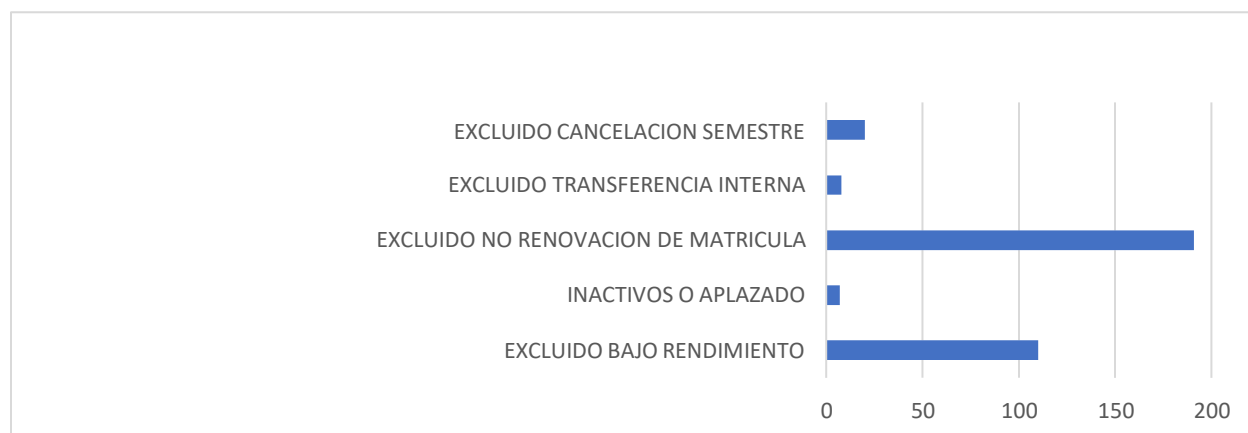
Los parámetros que toma en cuenta la Universidad para definir si un estudiante abandonado su procesos son los siguientes ítems, el primero y que tiene mayor peso que es la exclusión por no renovación de la matrícula el cual es muy ligado hacia el aspecto socioeconómico o los recursos económicos que tiene el estudiante para financiar su proceso académico dentro de la Universidad, el siguiente es ser excluido por bajo rendimiento académico, este se relaciona directamente con el aspecto académico, esto se genera por diferentes motivos, como pueden ser el tipo de colegio de secundaria puesto que en muchos casos carecen de una buena educación media que les brinde las herramientas necesarias para mantener un buen nivel académico universitario, luego se presenta por parte del estudiante la insatisfacción en el programa, o el nivel de la educación superior frente a su desarrollo personal académico, seguido de eso están los que son excluidos por cancelación de la matrícula esto va muy ligado frente al aspecto personal de cada estudiante, es común que en algunos casos esto ocurra por una calamidad doméstica o una baja integración social con el grupo.

Seguido se presenta rara vez el caso del estudiante que es excluido por transferencia interna, algunos aspirantes que se presentan en el programa de Ingeniería Industrial lo hacen para

luego transferirse al programa de ciencias del deporte ya que este programa cumple más las expectativas del aspirante, que el programa de Ingeniería Industrial, ya para finalizar existe una población que se encuentra inactiva o que ha aplazado el semestre que no se les considera como estudiantes que han desertado dentro del programa industrial hasta que lleven más de dos periodos consecutivos fuera del programa como lo estipula SPADIES, el MEN y el reglamento estudiantil de programa.

### Figura 7

Comportamientos de los aspectos según control y registro del programa.



Nota. Aspectos por los cuales desertan del programa según control y registro de la universidad.

Fuente: Autoría Propia.

#### ***8.1.5. Fase 5 Planteamiento de las estrategias con base en los datos anteriores para el plan de mejoramiento.***

Por medido de la anterior fase las estrategias se plantean en base a los resultados de la encuesta los estudiantes que han desertado dentro del programa para así definir las causas que están generando la deserción y por medio de estas causas plantear estrategias que disminuyan o reduzcan este índice y promuevan promuevan la permanencia dentro de la Universidad sin perder la calidad y fortaleciendo técnicas para la mejora en la flexibilidad académica.

### 8.1.5.1. Estrategia académica.

Actualmente, el programa de Ingeniería Industrial tiene un porcentaje de deserción de 39% por medio de la encuesta dirigida a los desertores se logró establecer que el aspecto que más influye es el académico, según la recolección de datos, se logra determinar que este problema se evidencia a nivel nacional en las universidades, no obstante, la UDEC debe tomar medidas para contrarrestar este fenómeno el cual es el segundo aspecto que más genera deserción, para ello es necesario fortalecer el proceso de selección aplicando pruebas similares a las que utiliza el ICFES, además, entrevistas orientadas a identificar la formación vocacional y profesional, tutorías de seguimiento durante los primeros 4 semestres porque en los primeros semestres se presenta la mayor tasa de deserción según el análisis de la información y, por último, planes de inducción para manejar la carga académica del programa.

**Tabla 5**

*Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia académica*

Fase del ciclo (Deming)	Lineamientos	Alcance y limitaciones
Planear	Modificar la entrevista de orientación vocacional y profesional del programa, con el objetivo de formar profesionales íntegros para el desarrollo económico - social de la región y del país como lo señalan en el objetivo general del programa (UDEEC,2022).	El alcance de la estrategia está dirigida a una mejor selección de los estudiantes que ingresan, debido a que la mayor tasa de deserción está concentrada en estudiantes que no tiene los recursos económicos suficientes para continuar con su educación por distintos motivos y esto es que la entrevista no tiene los parámetros necesarios para conocer la situación del estudiante y si a largo plazo continuara sus estudios en el programa.
Hacer	Realizar estrategias académicas mediante los modelos de aprendizaje y toma de decisión: los cuales giran en torno al aprendizaje del individuo en la toma de decisiones. En estos modelos la relación entre orientado y orientador cobra un papel fundamental, puesto que el orientador refuerza positiva o negativamente al orientado en su proceso de toma de decisiones; el orientado fomenta experiencias de	Entre las limitaciones para la estrategia se encuentra el apoyo por parte de la administración de la universidad para facilitar la actual entrevista y desde un punto de vista de la ingeniería industrial, formular asertivamente la entrevista para detallar estas características que están

	modelado social o aprendizaje vicario; todo mediado por el uso de materiales y la aplicación de entrevistas.	generando la deserción y lograr reducir las la deserción que tiene su modalidad de 100% presencial.
Verificar	Realizar una encuesta de seguimiento y evaluar los resultados obtenidos por los estudiantes del programa, tanto modalidad virtual como en la presencial.	
Actuar	Con base a los resultados obtenidos para mantener el modelo o apoyar la estrategia académica.	

---

Nota. Ciclo Deming PHVA. Fuente: Milagros et al. (2019).

### 8.5.1.2. Estrategia personal

En el aspecto personal es complejo influir debido a que son características externas y el programa no conoce las condiciones personales o familiares de todos los estudiantes, sin embargo, es necesario realizar un mayor seguimiento a aquellos estudiantes que cumplen con las características que describen a un posible desertor como, por ejemplo, la edad de los estudiantes porque en Colombia la tasa de deserción ocurre en los primeros semestres en edades de los 16 a 24 años y se evidencia claramente que en el programa estas edades son las que más presentan deserción, por otro lado, es necesario conocer el pensamiento de los estudiantes respecto a la universidad, para determinar si el programa cumple con las expectativas; también es necesario tener en cuenta aquella población de estudiantes que trabaja y estudia porque en muchos casos presentan incompatibilidad horaria o actividades extra clase. La Universidad en el decreto 1330 expresa claramente que su educación es presencial, pero es necesario entender que muchos de los estudiantes que trabajan y estudian lo hacen por necesidad y no por gusto para este grupo se les debe expresar claramente el paralelo entre la calidad académica y la flexibilidad pues deben ir de la mano, debido a que algunos núcleos temáticos solicitan adquirir información de empresas y los estudiantes que trabajan pueden obtenerla de las compañías y así conocer el entorno industrial del país; por último, es necesario que la universidad entienda que se puede trabajar y estudiar mediante una flexibilidad sin perder la calidad académica; es importante resaltar que en los modelos europeos de educación superior se habla de una educación virtual de alta calidad lo cual describe el objetivo del MEDIT, el cual tiene en cuenta la translocalidad y transmodernidad.

**Tabla 6**

*Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia personal.*

Fase del ciclo (Deming)	Lineamientos	Alcance y limitaciones
Planear	Plan de inducción por parte de los investigadores de estudiantes de 10° semestre quienes conocen el proceso durante toda su formación y pueden brindar una perspectiva para los estudiantes de primer semestre.	
Hacer	Interactuar con los estudiantes e investigadores de decimo semestre y brindar una perspectiva del programa.	El alcance de la estrategia es brindarles a los estudiantes de primer y segundo semestre perspectivas de las posibles situaciones que se les pueden presentar durante su proceso académico, y como pueden afrontarlas, las limitaciones se dan de manera subjetiva ya que el programa no realizar un seguimiento a esta población de estudiantes y se presenta una deserción dentro del programa.
Verificar	Mediante una encuesta recolectar información para conocer la situación actual de la población y de acuerdo con los resultados socializar las estrategias actuales de bienestar universitario que podrían contribuir para disminuir la deserción del programa.	
Actuar	Brindar las herramientas y el asesoramiento sobre los programas con lo que cuenta bienestar universitario y como acceder a ellos cada semestre.	

Nota. Ciclo Deming PHVA. Fuente: Milagros et al. (2019).

### **8.5.1.3. Estrategia socio – económica.**

La estrategia que se plantea a continuación como parte del plan de mejoramiento para el programa se basa en la flexibilidad académica; el programa de ingeniería industrial solo cuenta



con oferta académica en la extensión de Soacha, el transporte suele ser un problema para algunos estudiantes bien sea por el costo o por el trayecto; como primera medida se propone brindar información desde primer semestre sobre las materias que son base para cualquier ingeniería como, por ejemplo, matemáticas o comunicación; dichas materias las orientan en todas las sedes, si un estudiante tiene la posibilidad de recibir dicha materia en el municipio de su residencia no debería tener que trasladarse hasta otro municipio para ver el mismo núcleo temático; esta estrategia no solo busca aliviar la situación económica sino lograr una expansión del programa y una unión de las diferentes sedes de la universidad. Como segunda medida se propone dar continuidad a la virtualidad para algunos núcleos temáticos, en los cuales no es necesaria la presencialidad al para apropiar el conocimiento, por otro lado, es importante resaltar que un gran número de estudiantes deben trabajar para continuar con sus estudios, al ofrecer este tipo de flexibilidad podrán tener más tiempo para dedicar a su vida laboral o familiar.

**Tabla 7**

Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia socio - económica

Fase del ciclo (Deming)	Lineamientos	Alcance y limitaciones
Planear	Ofrecer la opción de matricular núcleos temáticos que son base para cualquier ingeniería en otras sedes	El alcance de la estrategia se refiere solo a los núcleos temáticos que son base para cualquier ingeniería y se cuenta con el cupo en otra sede, además, las materias para modalidad virtual se recomiendan sean aquellas que no requieren de presencialidad y que su entendimiento se facilite con la ayuda de las TIC.
Hacer	Ofertar núcleos temáticos de manera virtual porque no requieren de presencialidad. Dar a conocer a todos los estudiantes la opción de flexibilidad de matrícula.	
Verificar	Habilitar la opción de matricular núcleos temáticos con metodología virtual. Realizar un seguimiento y evaluar los resultados obtenidos por los estudiantes del programa tanto en otras sedes como en modalidad virtual.	Entre las limitaciones para la estrategia se encuentra el apoyo por parte de la administración de la universidad para facilitar la matrícula en otras sedes, además, la restricción que tiene el programa al ofertar una modalidad 100% presencial.
Actuar	Con base a los resultados obtenidos <u>mantener el modelo o apoyar la</u>	

estrategia socio - económica con la estrategia académica.

Nota. Ciclo Deming PHVA. Fuente: Milagros et al. (2019).

#### 8.5.1.4. Estrategia institucional

Según las encuestas realizadas a 102 desertores, el 97,1% indica que no recibió ningún tipo de ayuda por parte del programa cuando estaba a punto de tomar la decisión de abandonar sus estudios; después de revisar el reglamento de los programas socioeconómicos de bienestar universitario se puede concluir que, los estudiantes no están informados sobre los diversos programas que ofrece la UDEC o el alcance que tienen dichos programas es muy reducido; además, no existe un canal de comunicación entre estudiante – programa que genere confianza para que los estudiantes comenten que están considerando desertar. La estrategia que se plantea a continuación como parte del plan de mejoramiento para el programa se basa en primera medida, en informar por medio de la página, redes sociales, grupos, clases y/ o posters los programas socioeconómicos que ofrece la universidad y como acceder a estos; por otro lado, como segunda medida se requiere crear un canal de comunicación entre estudiantes y el programa, un espacio donde se puedan comentar los problemas que se están presentando, cada semestre tiene un docente consejero, se debe dar a conocer a todos los estudiantes su respectivo docente, en los encuentros que se tengan se debe tratar el tema de la deserción, además, como medida preventiva se debe informar a los estudiantes que cuando piensen en desertar deben acercarse a bienestar universitario y comentar su situación, de esa manera se informa con antelación y se puede llegar a tomar alguna medida.

**Tabla 8**

*Modelo para el plan de mejoramiento basado en el ciclo PHVA – estrategia institucional*

Fase del ciclo (Deming)	Lineamientos	Alcance y limitaciones
Planear	<p>Crear un canal directo de comunicación entre estudiantes y el programa.</p> <p>Categorizar a los estudiantes desde su ingreso al programa, conociendo sus condiciones personales e ir complementando con sus resultados académicos y de esa manera poder predecir quienes presentan mayor riesgo de desertar.</p>	<p>El alcance de la estrategia se basa en mantener un canal de comunicación abierto a todos los semestres, sin embargo, la categorización y el seguimiento se debe realizar en los semestres que presentan mayor tasa de deserción, es decir, hasta 4° semestre.</p>
Hacer	<p>Informar por medio de la página, redes sociales, grupos, clases y/o posters los programas socio -</p>	

económicos que ofrece la universidad y como acceder a estos. Cada semestre tiene un docente consejero académico, se debe asignar un espacio donde se pueda comentar los problemas que se están presentando.

Como medida preventiva se debe informar a los estudiantes que cuando piensen en desertar deben acercarse a bienestar universitario y comentar su situación, de esa manera se informa con antelación y se puede llegar a tomar alguna medida.

Entregar un formato de encuesta a todos los estudiantes de nuevo ingreso para establecer condiciones personales / familiares / económicas y poder categorizarlos.

Verificar

Realizar actualizaciones de las publicaciones de los programas socio – económicos para que semestre a semestre se tenga claridad de estos.

Realizar un seguimiento por medio de formatos que aseguren los encuentros o reuniones, además, registrar los temas tratados y asistencia.

Realizar seguimiento a los resultados académicos de los estudiantes que se categorizaron como alto riesgo de deserción por razones familiares / personales / económicas.

Actuar

Con base a los resultados obtenidos mantener el modelo o realizar modificaciones que se apoyen con otras estrategias del plan de mejoramiento

Entre las limitaciones para la estrategia se encuentra el apoyo por parte de la administración de la universidad para suministrar el personal que se encargue de realizar el seguimiento y control a dichos formatos, reuniones y evaluaciones.

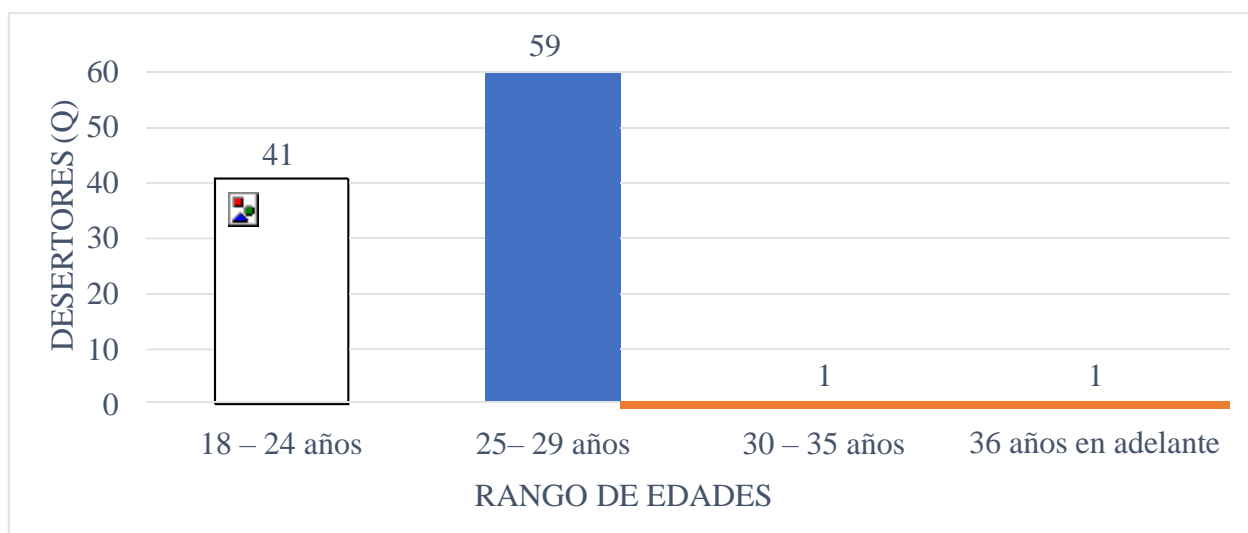
### 8.3. Resultados de encuestas

#### 8.3.1. Encuesta a estudiantes desertores

La encuesta se realizó a 102 desertores del programa de Ingeniería Industrial de la UDEC; los resultados obtenidos se muestran a continuación.

**Figura 8**

*Edades de los estudiantes actuales del programa.*



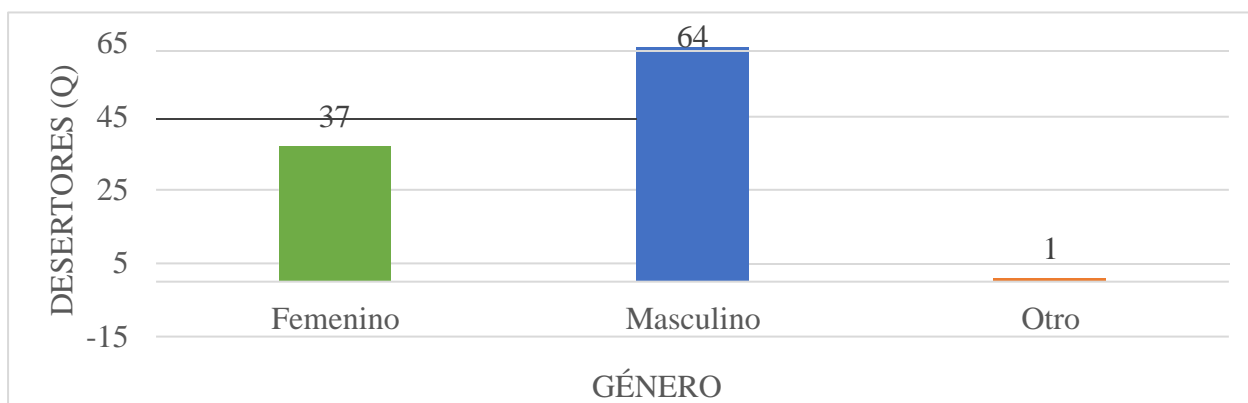
Nota. Distribución de las edades según la encuesta realizada a los estudiantes que han desertado.

Fuente: Autoría Propia.

El 57,8% de los desertores se encuentran en un rango de edad de 25 – 29 años, el 40,2% en un rango de edad de 18 – 24 años y tan solo el 1,96% en un rango de edad de 30 – 35 y 36 años en adelante.

**Figura 9**

Distribución del género según la encuesta en el programa.

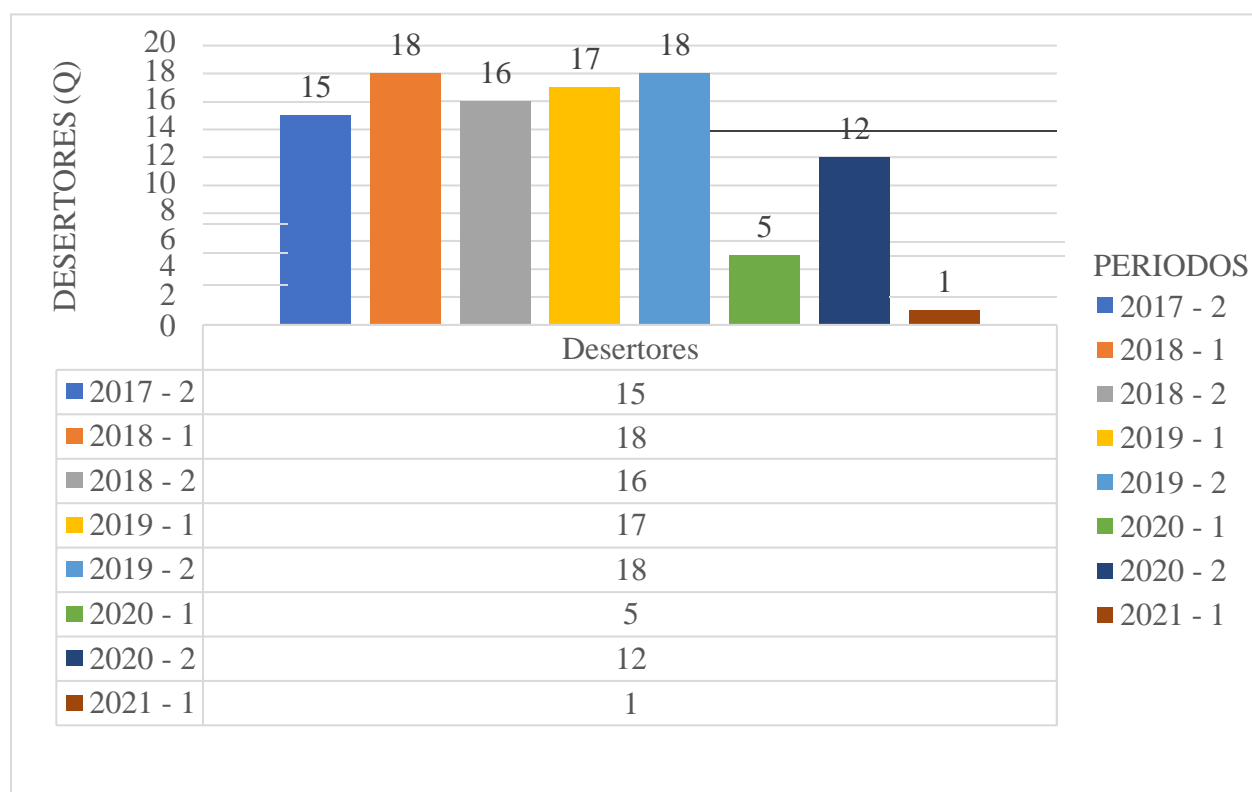


Nota. Distribución del género de los estudiantes desertores. Fuente: Autoría Propia.

El 62,7% de los desertores se identifican con el género masculino, el 36,3% se identifican con el género femenino y el 0,98% con otro.

**Figura 10**

Comportamiento de los estudiantes que desertaron según el periodo de salida de la institución.

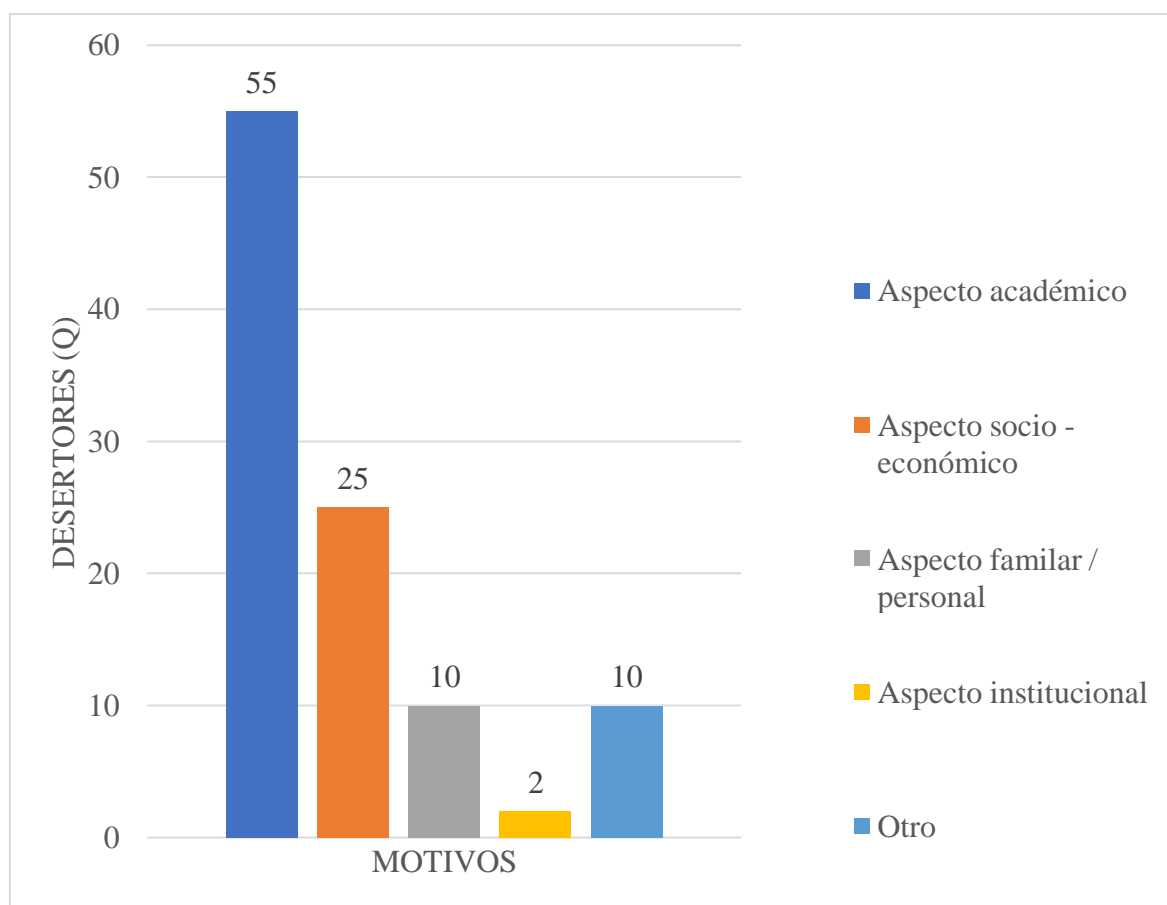


Nota. Comportamiento de la encuesta según los estudiantes y los periodos en los cuales desertaron del programa. Fuente: Autoría Propia.

En los periodos que mejor representa la deserción académica fue en el 2018 – 1 y en el 2019 – 2 en cada uno el porcentaje fue de 17,6% del total de encuestados; por otro lado, en los periodos que Menos se lograron recoger datos sobre la deserción fue en el 2020 – 1 y en el 2021 – 1 con un porcentaje de 4,9% y 0,98% respectivamente.

### Figura 11

*Motivos generales según el diagrama de pescado por el cual desertaron.*



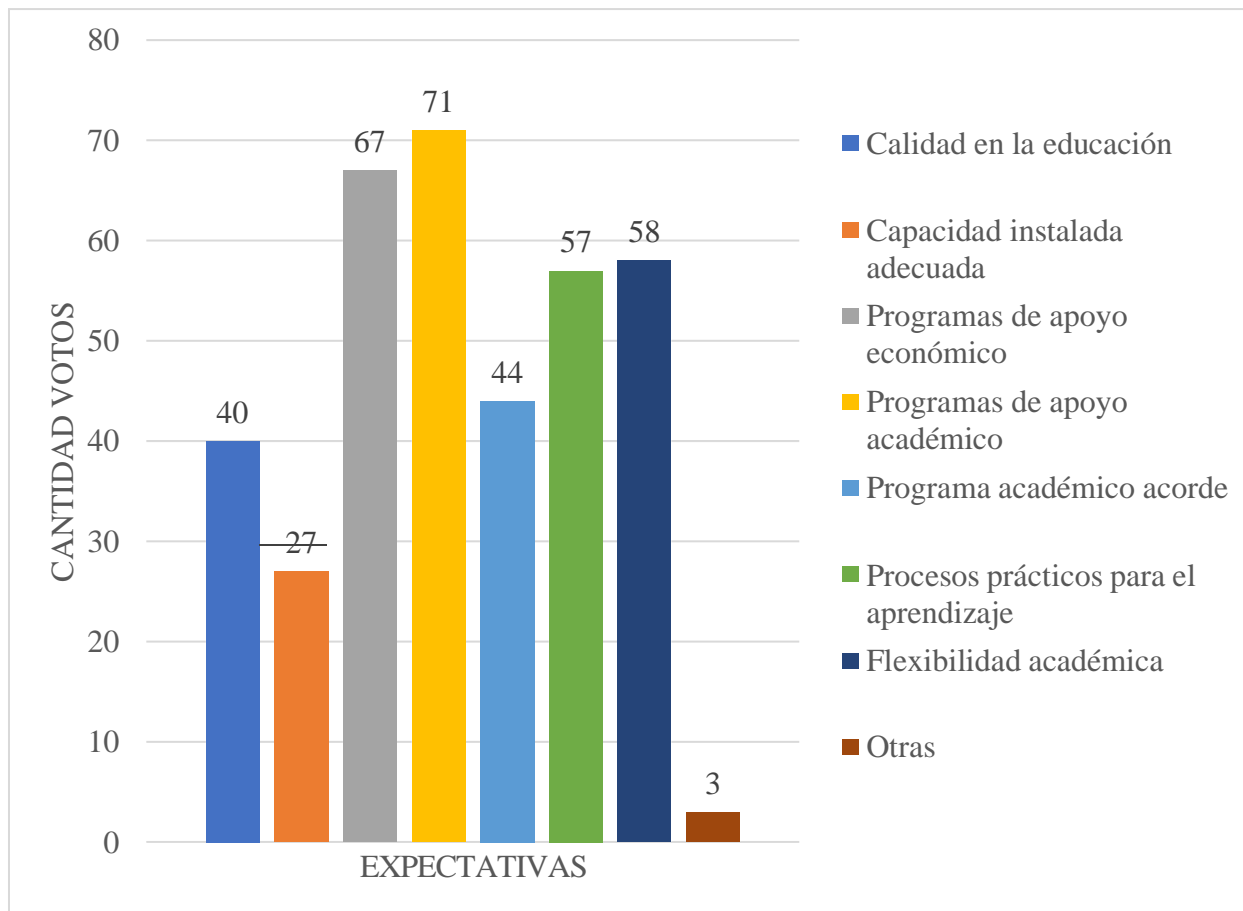
Nota. Fuente: Aspecto que selección el estudiante desertor del programa según el diagrama de espina de pescado. Fuente: Autoría Propia.

Los aspectos que más influyen en la decisión de desertar son los académicos con un 53,9% seguido de los aspectos socio – económicos que están representados por un 24,5%. Por otro lado, los estudiantes nombraron aspectos específicos entre los cuales se encuentran:

- Viajes durante el semestre.
- Diversidad de horarios.
- Preferencia por otra carrera.

**Figura 12**

*Expectativas de los estudiantes que desertaron antes y después de salir de programa.*



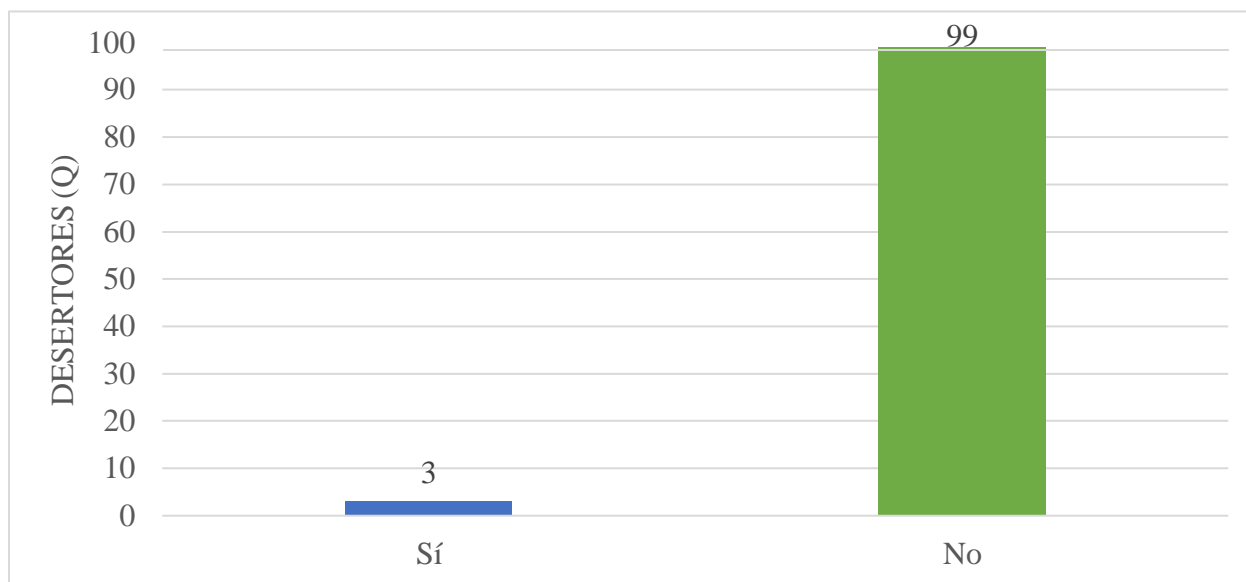
Nota. Relación de las expectativas de estudiante desertor y la universidad. Fuente: Autoría Propia.

Se preguntó a los desertores sobre las expectativas que tuvieron al momento de ingresar al programa académico, se otorgó la opción de seleccionar múltiples respuestas; en primer lugar, la mayor expectativa fue que la universidad cuente con programas de apoyo académica para poder llevar a cabo un proceso de formación eficiente; en segundo lugar, que la universidad cuente con programas de apoyo académico en los cuales pueda acceder un gran número de estudiantes. Por otro lado, los encuestados Mencionaron otras expectativas las cuales son:

- Facilidad de acceso a beneficios de la universidad.
- Apoyo en la orientación horaria y vocacional.

**Figura 13**

*Apoyo por parte de la Universidad.*

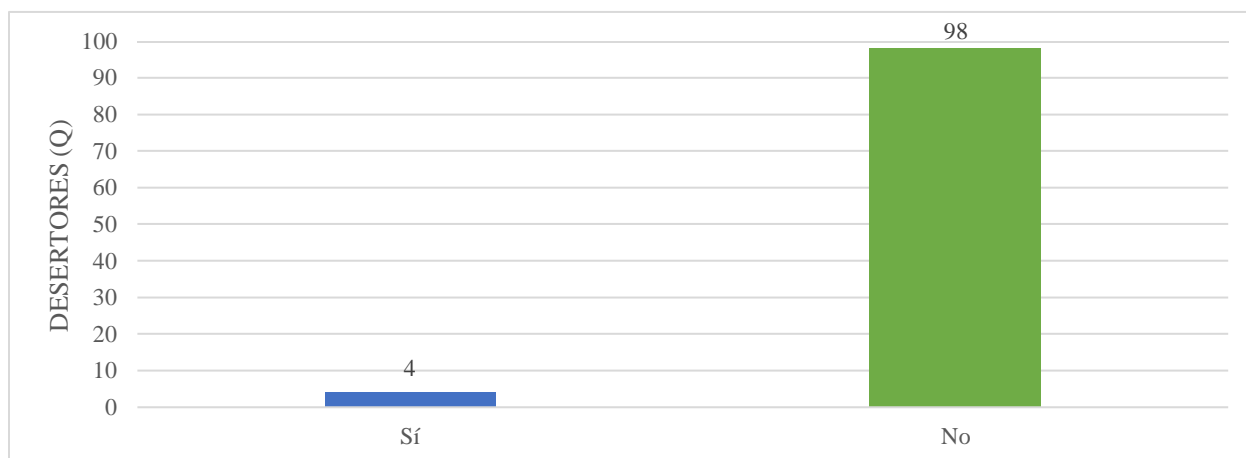


Nota. Respuesta de los estudiantes que desertaron si el programa los apoyos de alguna manera o no para continuar su proceso académico. Fuente: Autoría Propia.

Se pregunto a los encuestados si recibieron algún tipo de apoyo por parte de la universidad cuando estaban a punto de tomar la decisión de desertar el 97,1% respondió de manera desfavorable.

**Figura 14**

*Beneficiario programa socio – económica.*



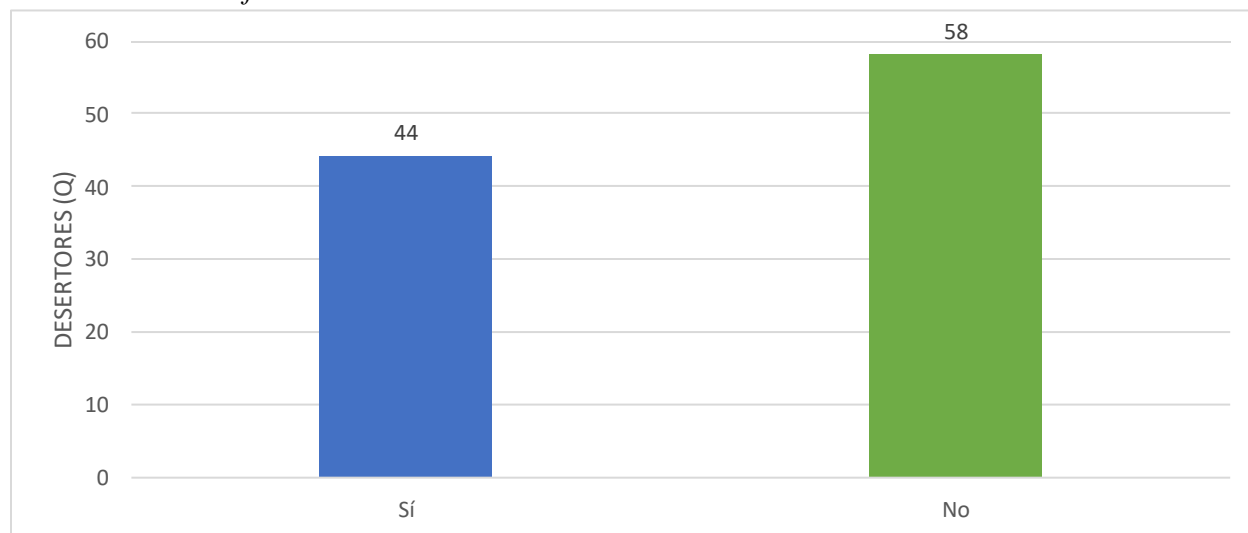
Nota. Estudiantes que desertaron, pero aun así recibieron un apoyo socioeconómico por parte de la universidad. Fuente: Autoría Propia.



Se pregunto a los encuestados si fueron beneficiarios de algún tipo de programa socio – económico durante su proceso el 96,1% respondió de manera desfavorable.

**Figura 15**

*Guía vocacional eficiente.*

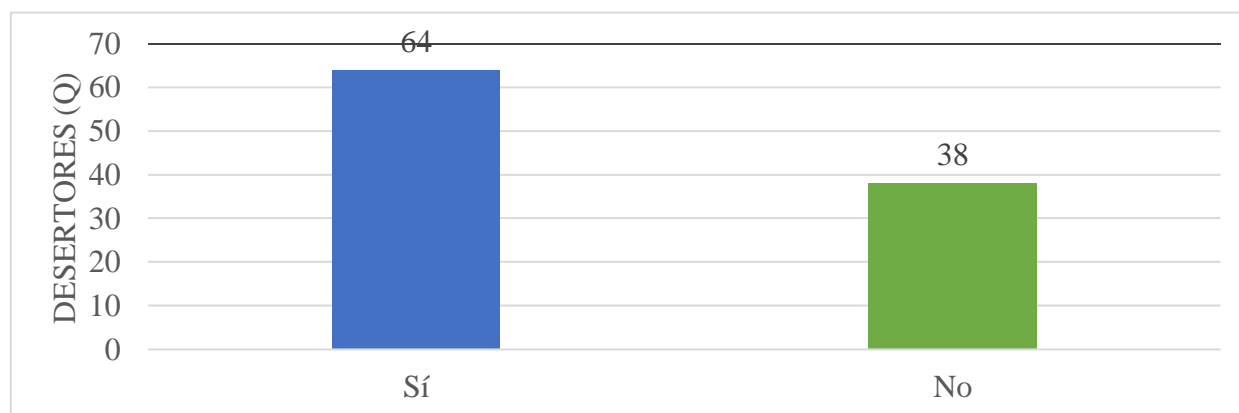


Nota. Estudiantes que antes y durante su estadía recibieron una guía vocacional eficiente. Fuente: Autoría Propia.

El 56,9% de los encuestados indican que no recibieron una guía vocacional eficiente que le proporcionara bases para escoger la carrera correcta, por otro lado, el 43,1% respondió de manera afirmativa a la pregunta.

**Figura 16**

*Continuidad a estudios.*



Nota. Fuente: estudiantes desertores que siguieron estudiando. Fuente: Autoría Propia.

El 62,7% de los desertores indica que dieron continuidad a su proceso formativo en otra institución de educación superior.

- En una escala de 1 a 3, donde 1 es malo, 2 es aceptable y 3 es excelente, 1. Califique su experiencia en cuánto al proceso de aprendizaje en el programa.

Promedio: 2.23 lo cual indica que la experiencia en su proceso de aprendizaje fue aceptable.

- En una escala de 1 a 3, donde 1 es malo, 2 es aceptable y 3 es excelente. Califique, ¿Qué tan buen estudiante considera que fue durante sus estudios en la Universidad de Cundinamarca?

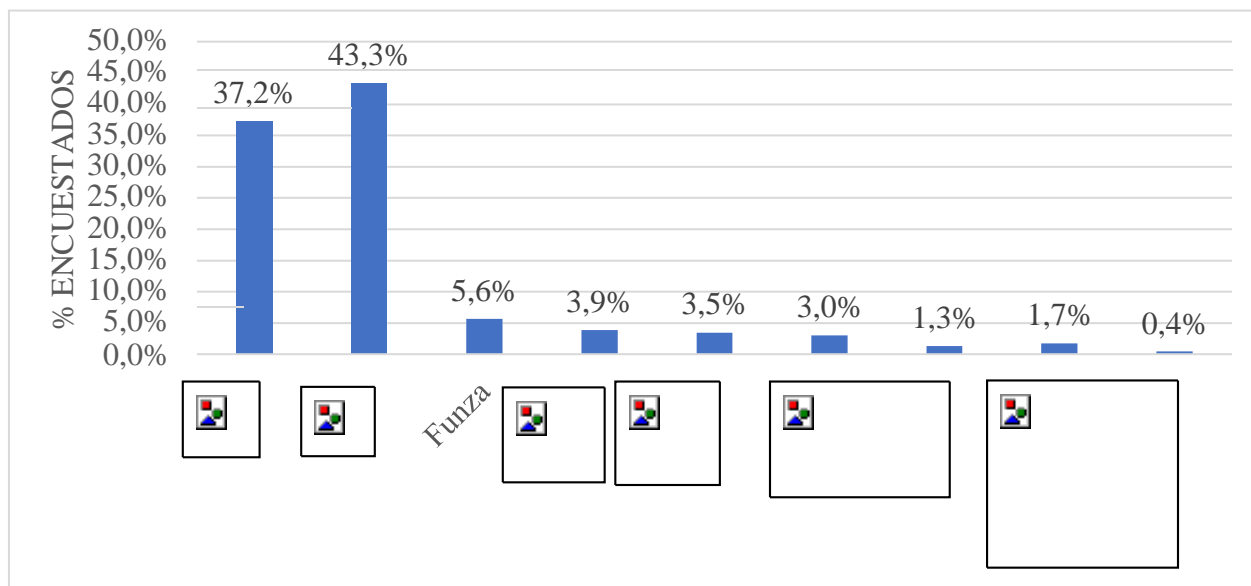
Promedio: 1.90 lo cual indica que tan buen estudiante se consideró en su proceso de aprendizaje fue malo.

### 8.3.2. Encuesta a estudiantes activos del programa de ingeniería industrial

La encuesta se realizó a 231 de los 228 posibles estudiantes de tercer semestre a décimo semestre; el objetivo principal fue evaluar la propuesta del plan de mejoramiento para reducir la deserción del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cundinamarca.

**Figura 17**

*Lugar de residencia.*



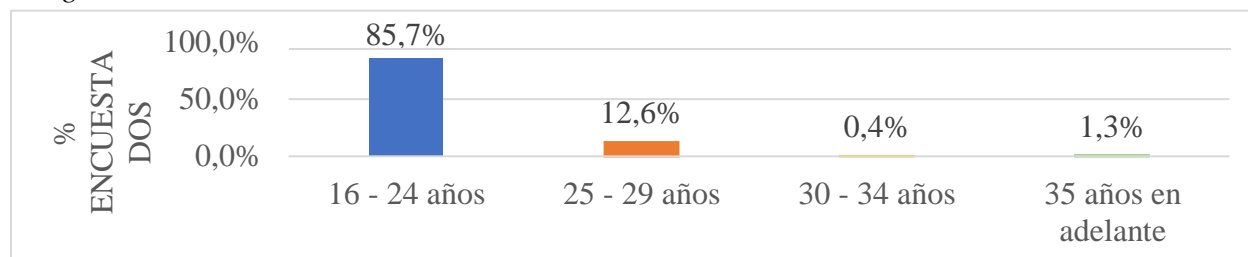
Nota. Distribución actual de los estudiantes y sus municipios de residencia. Fuente: Autoría Propia.

En la estrategia socio – económica se planteó la posibilidad de dar la oportunidad de matricular materias en otras extensiones de la universidad; según la anterior gráfica el 14.7% de los encuestados viven cerca a otras extensiones como lo son la sede de Facatativá y la sede de

Chía; por otro lado, el 37.2% reside en la capital del país. Para terminar; es importante resaltar que el 56.7% de los encuestados vive fuera del municipio de Soacha.

**Figura 18**

*Rango de edad encuestados.*

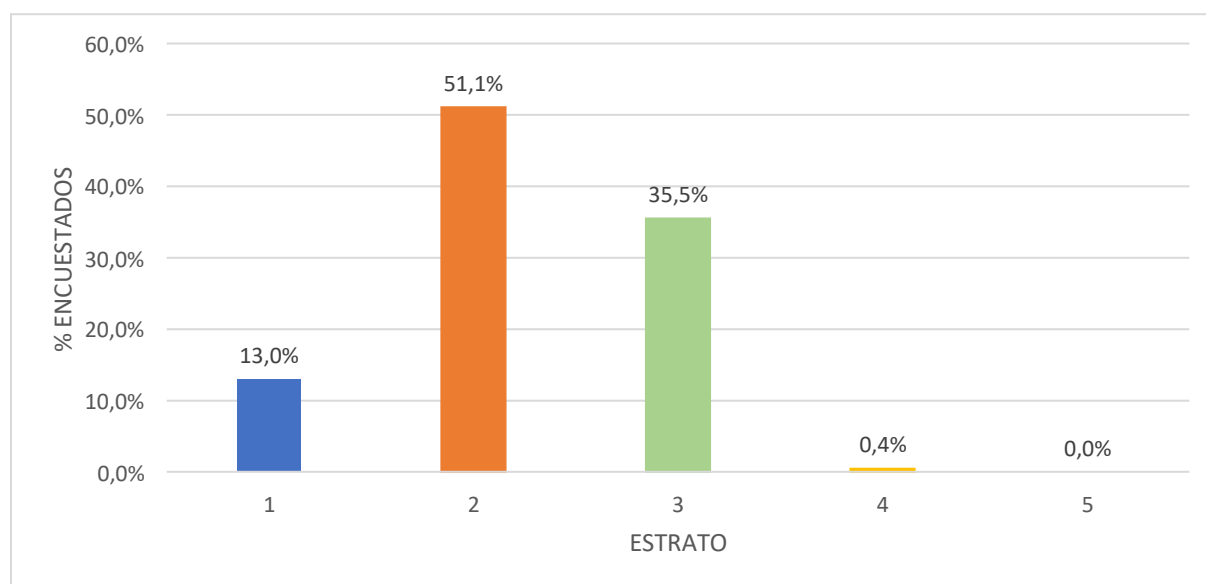


Nota. Relación de las edades de los estudiantes activos de programa. Fuente: Autoría Propia.

Según la gráfica anterior, se logró determinar que el 85.7% de los encuestados son jóvenes porque se encuentran en un rango de edad de 16 a 24 años; por lo general, estos estudiantes están iniciando con su proceso formativo y profesional porque están recién egresados de los colegios, lo cual facilita el acceso a la educación superior; por otro lado, el panorama para aquellos que tienen más de 30 años es más complicado para poder estudiar, trabajar y mantener una carrera, tan solo el 17% se encuentran en ese rango de edad.

**Figura 19**

*Estrato socio – económico.*

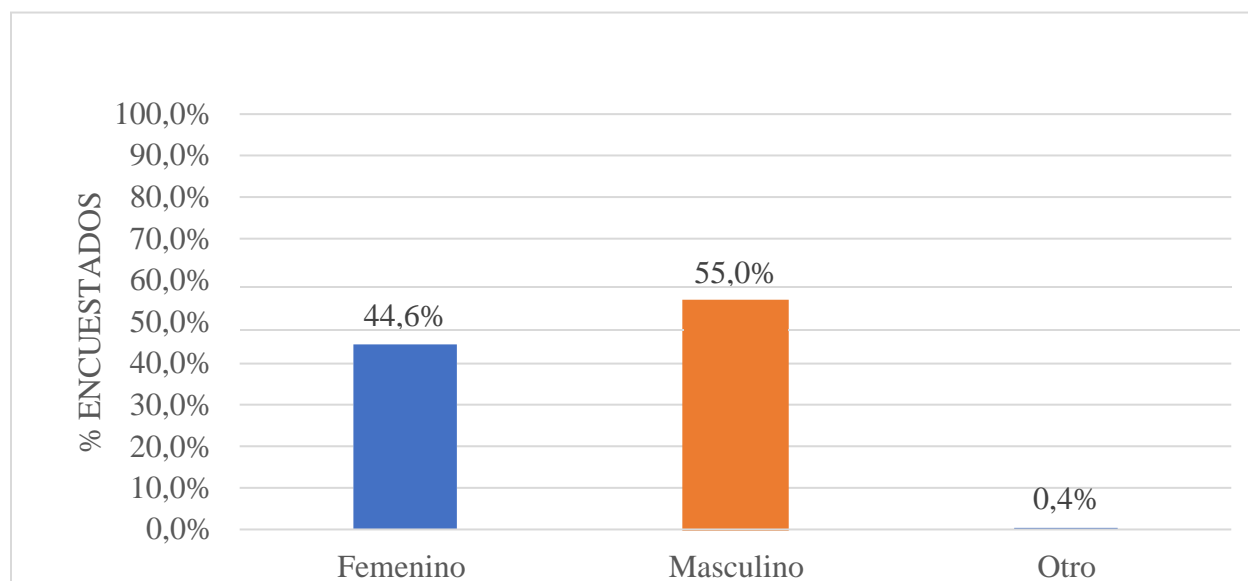


Nota. Distribución de los estratos de los estudiantes encuestados. Fuente: Autoría Propia.

Con el fin de conocer un poco sobre la situación socio – económica de los estudiantes del programa, se realiza una categorización respecto al estrato de la vivienda en la que residen; se logró evidenciar que el estrato 2 representa un mayor porcentaje con el 51.1% lo cual indica que la mayoría de los encuestados residen en una vivienda estrato medio – bajo como lo indica el DANE.

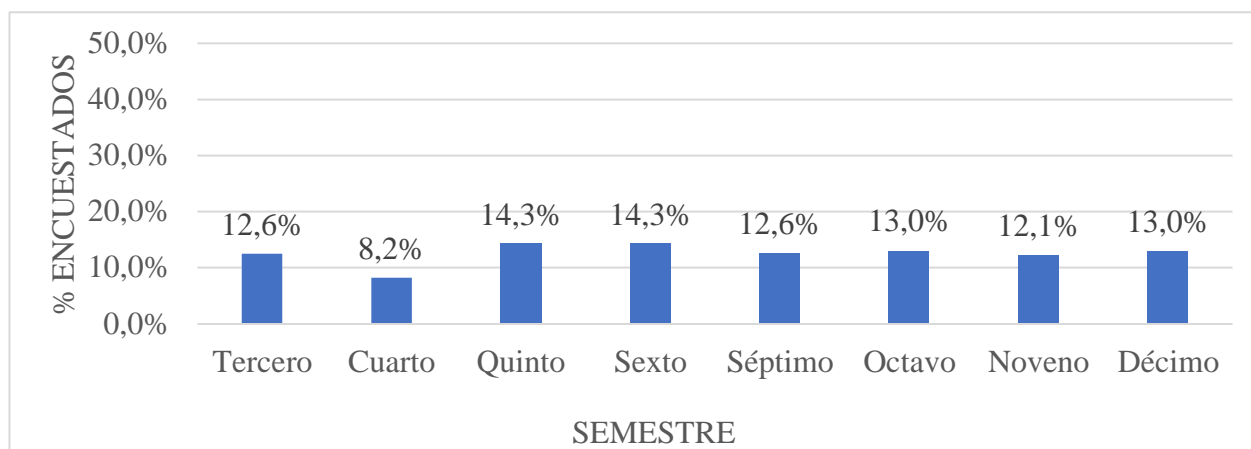
**Figura 20**

*Géneros encuestados.*



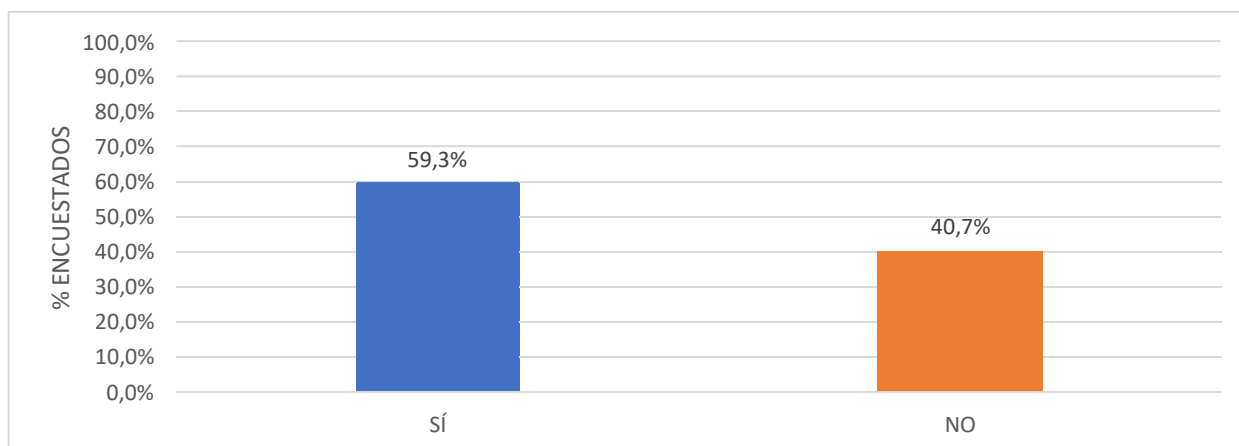
*Nota.* Fuente: Propia de resultados

Con la anterior gráfica se logra determinar que el género que mayor tiene influencia en el programa es el masculino representado por un 55%.

**Figura 21***Semestres encuestados.*

Nota. Encuestas a los estudiantes según su afijación igual para cada semestre. Fuente: Autoría Propia.

Se determinó contar con una participación proporcionada en la presente encuesta con el fin de obtener datos desde distintas perspectivas; la encuesta se realizó desde tercer semestre hasta decimo semestre, porque se considera que en ese punto se debe tener claridad respecto a los programas de la universidad, además, se cuenta con una mayor experiencia para responder las preguntas planteadas.

**Figura 22***Conoce los programas de apoyo económico de la universidad.*

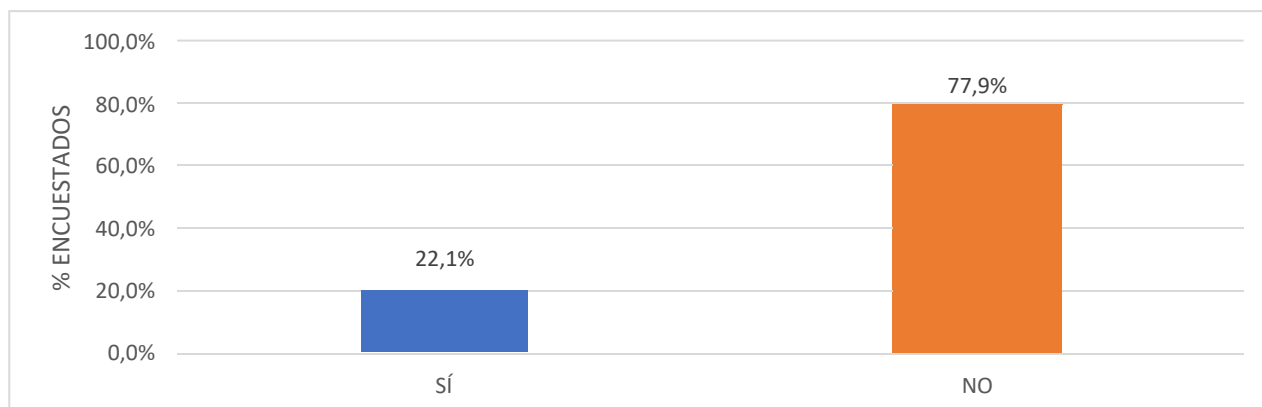
Nota. Según la encuesta que tanto los estudiantes conocen los apoyos socio económicos de la universidad. Fuente: Autoría Propia.

Como estrategia institucional se plantea una mayor difusión de la información de los programas socio – económicos, además, generar canales de comunicación eficientes entre el

programa y los estudiantes; con la anterior gráfica se identifica que el 40.7% de los encuestados no conocen los programas de apoyo socio económico que ofrece la UDEC.

### Figura 23

*Flexibilidad académica.*

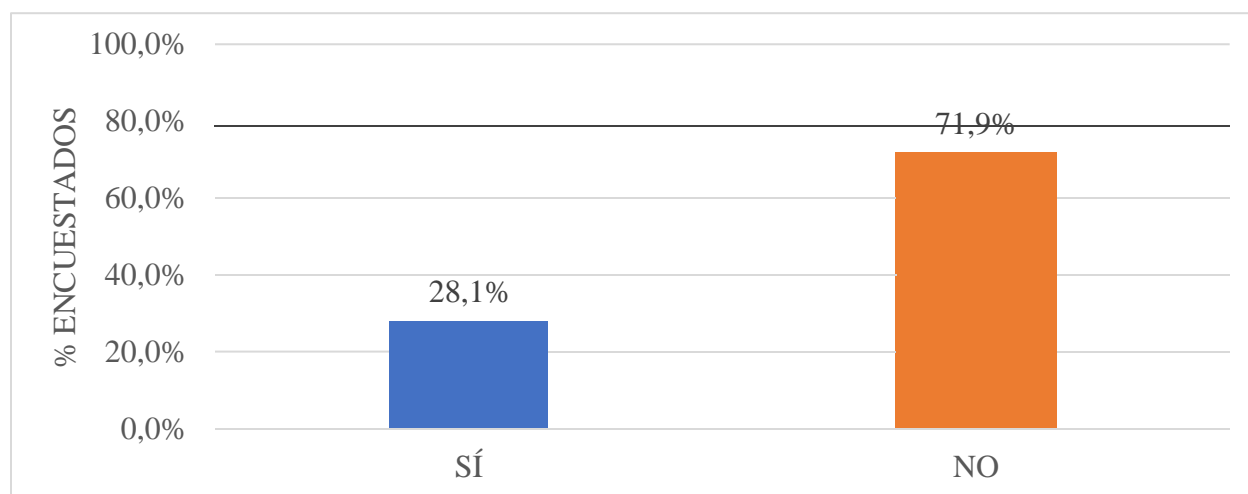


Nota. Perspectiva de los estudiantes según la flexibilidad académica del programa. Fuente: Propia de resultados

En la estrategia socio económica planteada anteriormente en el cuadro PHVA se identifican una serie de actividades que el programa de ingeniería industrial puede evaluar y definir si dicha estrategia puede llegar a favorecer la flexibilidad académica con el fin de otorgar la posibilidad de estudiar y trabajar; con la anterior gráfica se evidencia que el 77,9% de los encuestados considera que la UDEC no cuenta con flexibilidad académica.

### Figura 24

*Los programas socio - económicos actuales reducen la tasa de deserción.*

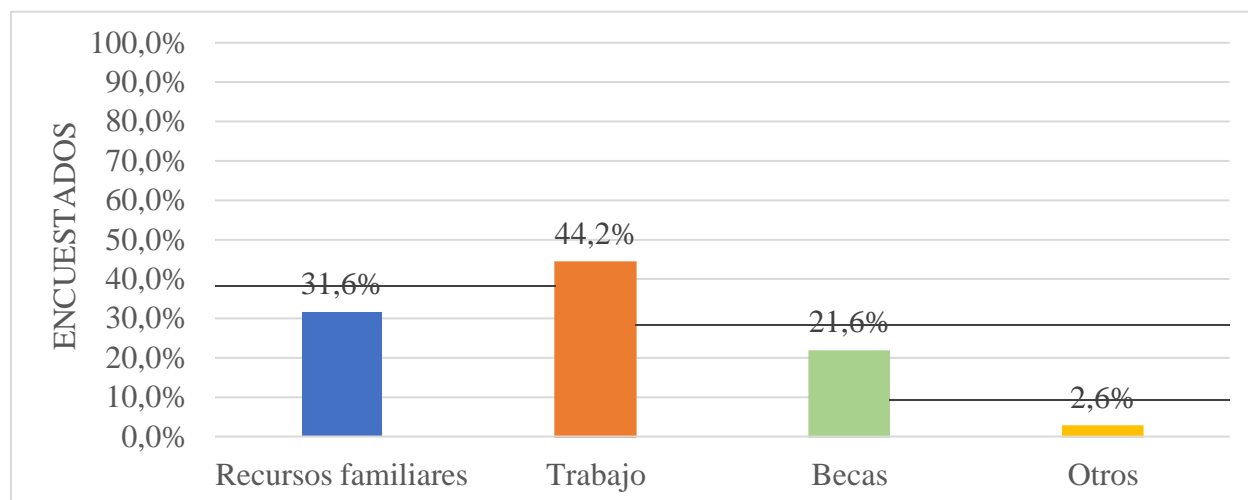


Nota. Perspectiva de los estudiantes según si los programas socioeconómicos reducen la deserción.  
Fuente: Autoría Propia.

Se preguntó a los encuestados si consideran que los programas socio económicos que actualmente ofrece el gobierno y la universidad son suficientes para reducir la tasa de deserción; el 71.9% indico que no, a partir de esta respuesta se puede concluir que se requieren estrategias enfocadas a otras problemáticas no solo al factor socio – económico.

**Figura 25**

*Financiamiento de la carrera.*



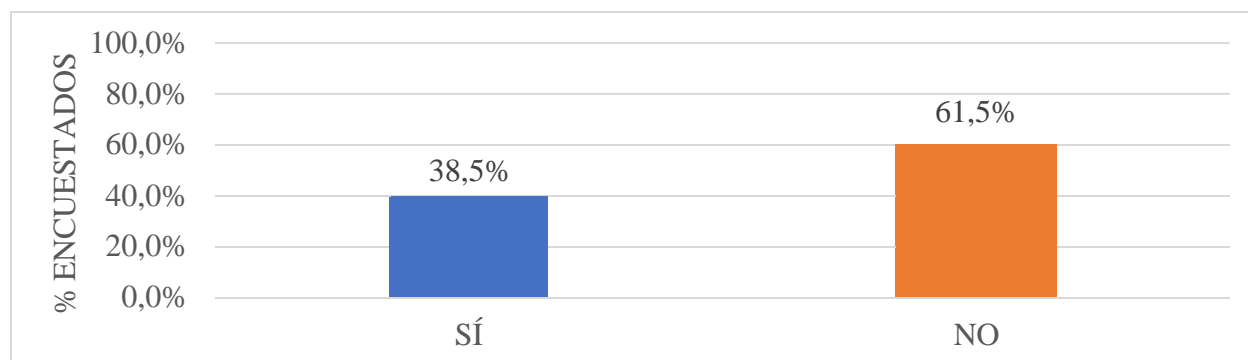
Nota. Luego de la matricula cero como los estudiantes piensan financiar su proceso académico.

Fuente: Autoría Propia.

Actualmente, la universidad ofrece matricula cero, sin embargo, dicho beneficio se originó a partir de las consecuencias económicas de la pandemia; por esa razón es importante identificar los medios que los estudiantes del programa tienen para poder continuar con la financiación de la carrera en caso de que el gobierno cancele el programa. El 44.2% indica que el financiamiento lo realizará trabajando, en este punto se debe tener presente que anteriormente el 77.9% indicó que la UDEC no ofrece flexibilidad para estudiar y trabajar.

**Figura 26**

*Guía vocacional eficiente.*



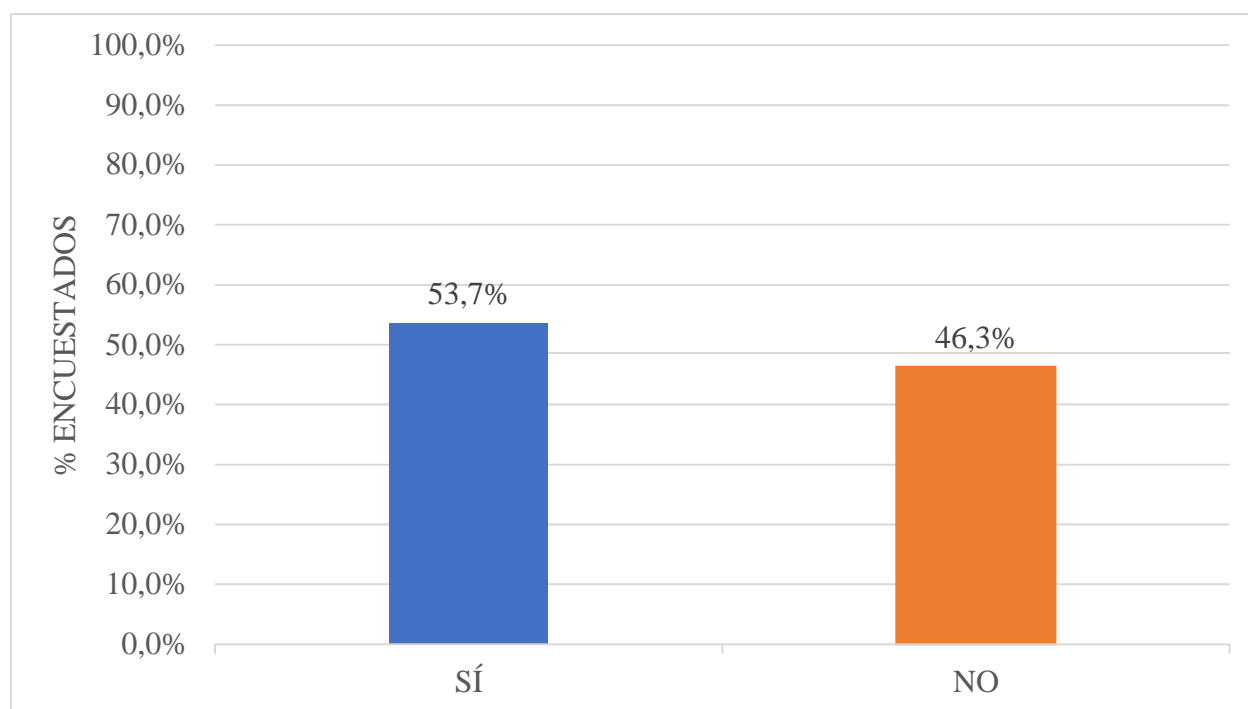
*Nota.* Como influye la orientación vocacional en los estudiantes activos del programa. Fuente: Autoría Propia.

En la estrategia académica se plantea evaluar la entrevista que determina la orientación vocacional y profesional; la encuesta arroja que el 61.5% considera que no recibió una guía vocacional eficiente; teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la pregunta de residencia se puede concluir que el 43.3% de los encuestados residen en el municipio de Soacha y dicha extensión solo cuenta con 2 carreras y un tecnólogo; los estudiantes pueden escoger una carrera por estudiar dentro de su municipio; por ello es fundamental realizar una entrevista vocacional, además, dar a conocer el proceso de los estudiantes de décimo semestre para que se conozca la trayectoria que se puede tener a lo largo de la carrera.



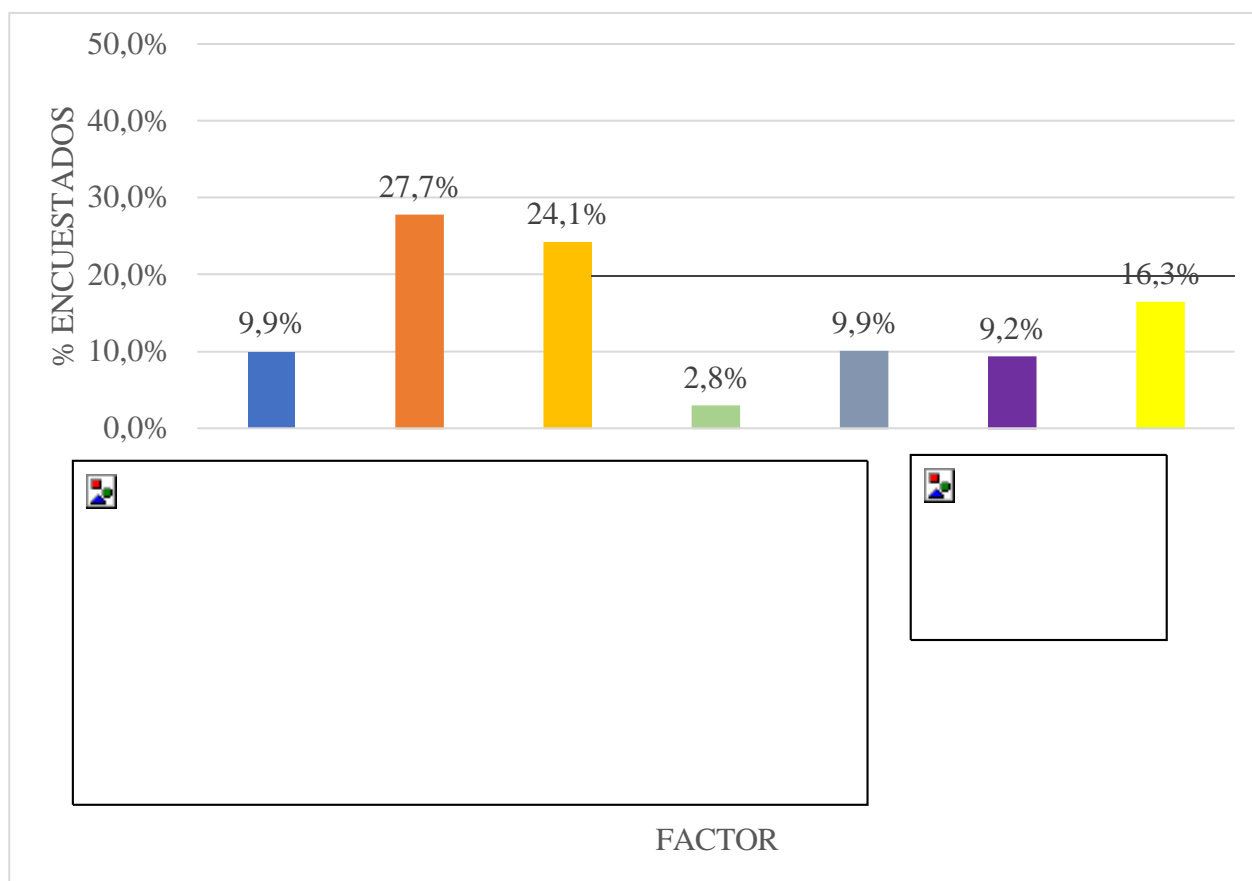
**Figura 27**

*Pérdida núcleo temático.*



Nota. Actual pérdida de núcleos temáticos dentro de la muestra. Fuente: Autoría Propia.

En la estrategia académica se plantea realizar un seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes con el fin de predecir aquellos que tienen riesgo de desertar, además, en la estrategia institucional se plantea crear canales de comunicación eficientes para poder comentar dificultades tanto personales como académicas; teniendo en cuenta la anterior gráfica el 53.7% en el transcurso de su carrera ha perdido algún núcleo temático.

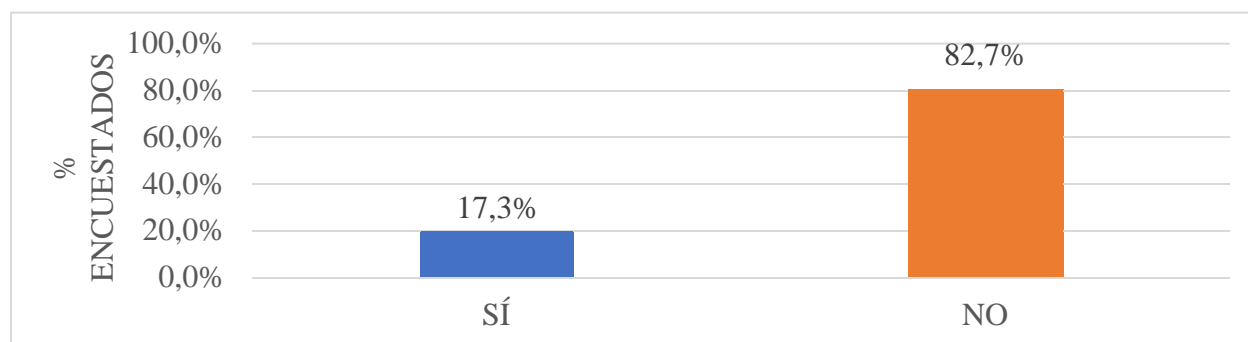
**Figura 28***Razón de pérdida.*

Nota. Según la perspectiva del estudiante selecciona porque perdió el núcleo temático. Fuente: Autoría Propia.

Se preguntó a los encuestados el motivo por el cual perdieron el o los núcleos temáticos; las razones que mayor porcentaje obtuvieron fueron la dificultad de entendimiento de la temática y la incompatibilidad con la metodología del docente. Lo cual sustenta la importancia de evaluar y si es posible implementar las estrategias Mencionadas en la gráfica anterior y planteadas en la matriz del ciclo PHVA.

**Figura 29**

Canal de comunicación eficiente.

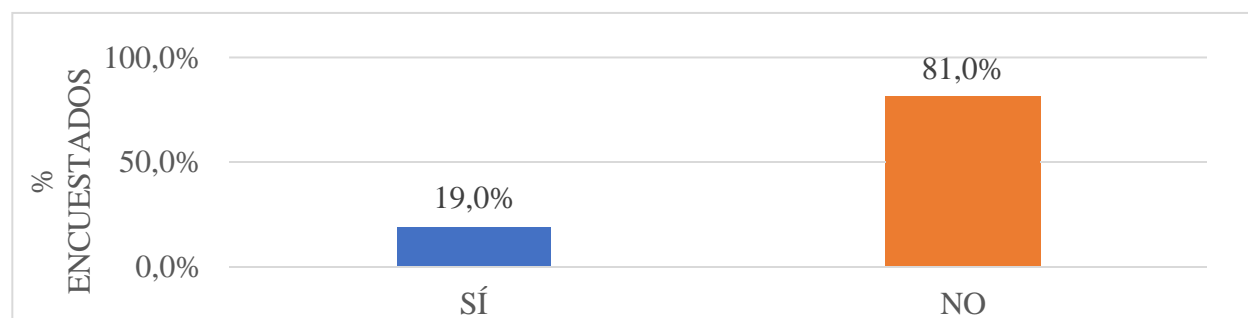


Nota. Perspectiva del canal de comunicación de la universidad. Fuente: Autoría Propia.

El 82.7% de los encuestados considera que no existe un canal de comunicación eficiente; nuevamente se hace referencia a la importancia de crear un canal de comunicación eficiente entre el programa y los estudiantes con el fin de compartir información de manera clara y oportuna, además, poder tratar temas que dificultan la continuidad del proceso formativo.

**Figura 30**

Información oportuna y completa.

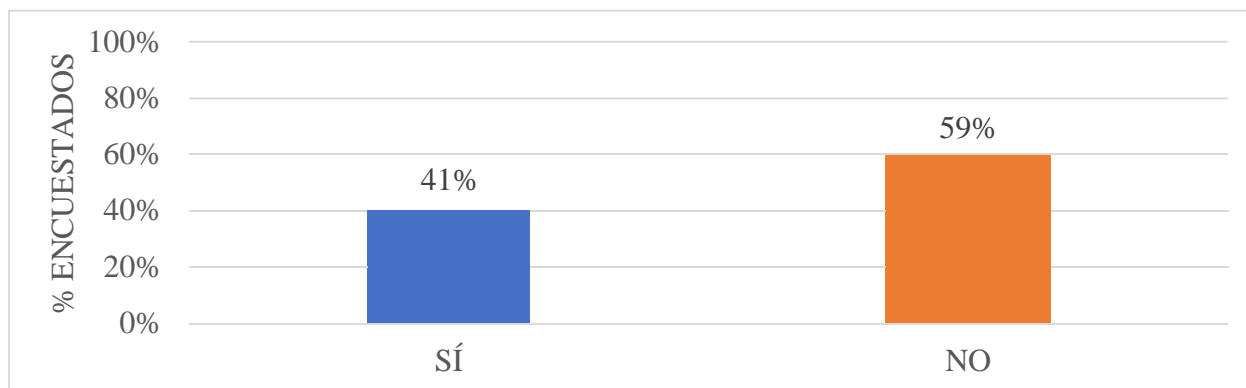


Nota. Perspectiva de los estudiantes según la información del programa. Fuente: Autoría Propia.

Se preguntó a los encuestados si consideran que la información brindada por el programa sobre diversos aspectos es oportuna y completa; el 81% respondió de manera desfavorable. Teniendo en cuenta la anterior y la presente gráfica se determina que se debe evaluar porque la información del programa no está llegando a los estudiantes; además, se da mayor sustento sobre la importancia de reestructurar el canal de comunicación existente.

**Figura 31**

*Beneficiario programa socio – económico.*

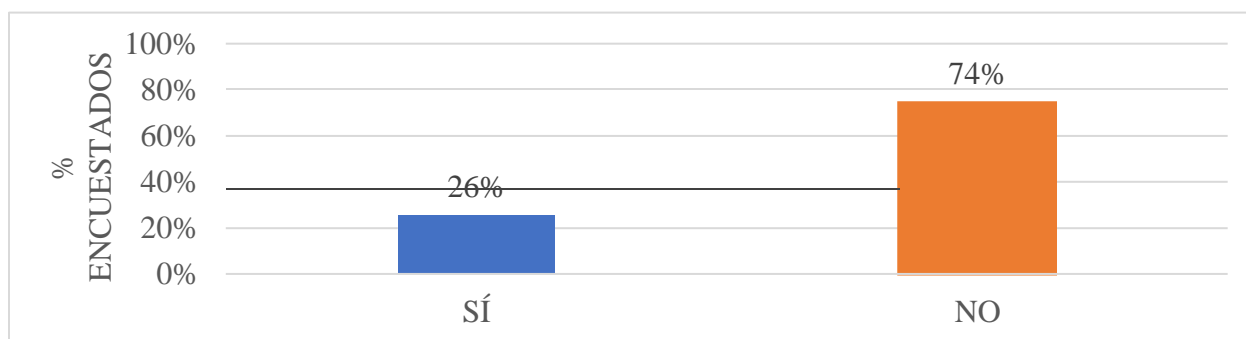


Nota. Actual distribución de los programas socio – económicos y los estudiantes que tiene estas ayudas para su proceso académico. Fuente: Autoría Propia.

Los programas socio económicos que ofrece la universidad ayudan a disminuir la actual tasa de deserción del programa, sin embargo, partiendo de lo anteriormente señalado se debe comunicar de manera clara y oportuna el proceso que se debe realizar, las posibilidades de ser favorecido y los requisitos para la permanencia en el programa.

**Figura 32**

*Reunión consejero académico.*

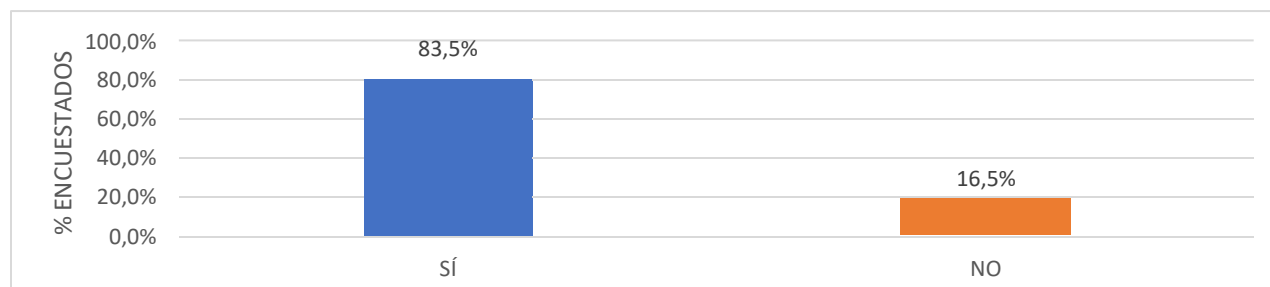


Nota. Perspectiva de las reuniones con los consejeros académicos según el semestre. Fuente: Autoría Propia.

El programa asigna a un docente como consejero académico de cada semestre, con él se pueden tratar temas académicos y/ comentar problemáticas con el fin de tener un apoyo dentro del programa y poder buscar soluciones. El 74% de los encuestados indicaron que en el transcurso de su carrera no han tenido reuniones con su consejero académico.

**Figura 33**

*Categorizar a los estudiantes.*

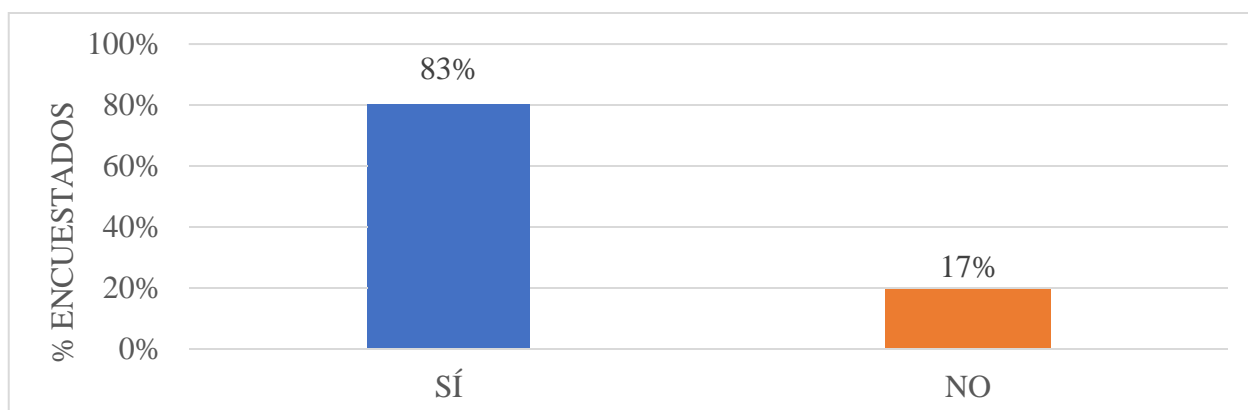


Nota. La categorización de estudiantes y como debe ser necesaria para el proyecto y desde la perspectiva de los estudiantes. Fuente: Autoría Propia.

Como estrategia institucional se plantea realizar la categorización de los estudiantes de los primeros semestres los cuales tienen mayor riesgo de desertar con el fin de predecir los que se encuentran en un alto nivel de riesgo; se preguntó a los encuestados si consideran que este proceso puede disminuir la actual tasa de deserción el 83.5% respondió de manera afirmativa.

**Figura 34**

*Flexibilidad de matrícula para reducir la deserción.*

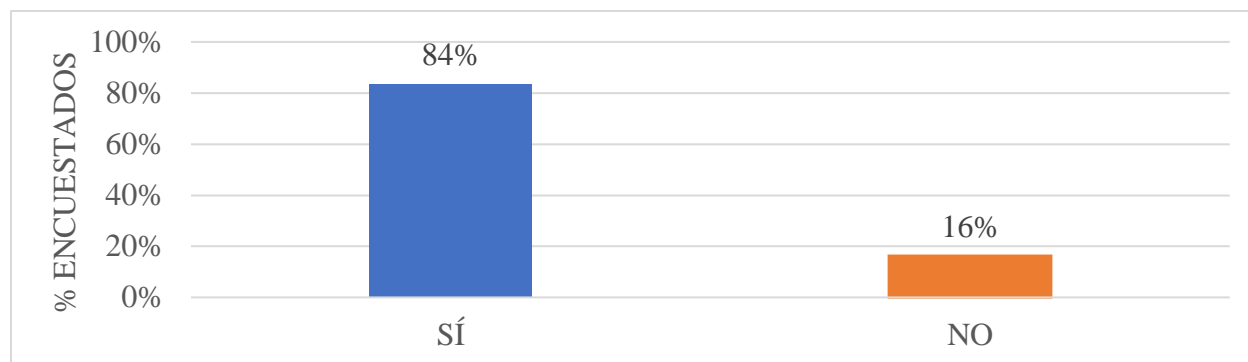


Nota. Como la flexibilidad académica desde los programas de virtualidad podría reducir la deserción del programa. Fuente: Propia de resultados

En la estrategia socio – económica se planteó la flexibilidad académica lo cual incluye poder matricular las materias que son base para cualquier ingeniería en otras sedes; favoreciendo lo establecido por el MEDIT lo cual indica translocalidad; se preguntó a los encuestados si consideran que dicha estrategia puede contribuir a la reducción de la deserción el 83% respondió de manera afirmativa.

**Figura 35**

*Virtualidad para reducir la deserción.*

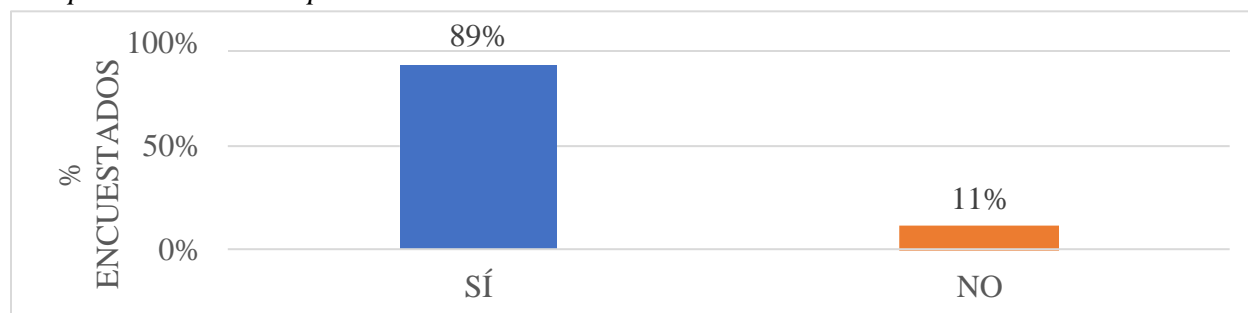


Nota. Según la perspectiva de los estudiantes es necesario para algunos estudiantes se les permita matricular en otras sedes los núcleos temáticos base de las materias de ingeniería. Fuente: Autoría Propia.

Como estrategia socio – económica y académica se planteó la opción de evaluar la oferta de algunos núcleos temáticos de manera virtual, aquellos que no requieren de la presencialidad para la apropiación del conocimiento y que, además, se facilita su proceso con el uso de las Tecnología de la Información Comunicación; se preguntó a los encuestados si consideran que esta estrategia puede contribuir a reducir la tasa el 84% respondió de manera afirmativa.

**Figura 36**

*Perspectiva de décimo para reducir la deserción.*



Nota. Según la perspectiva de varios estudiantes de la muestra que tan oportuno o no es escuchar las vivencias de un estudiante de 10º del programa para tener una perspectiva del programa. Fuente: Autoría Propia.

Como estrategia personal se planteó realizar un plan de inducción por parte de los estudiantes de décimo semestre, por medio del cual se dé a conocer la perspectiva que tuvieron al ingresar y su trayectoria a lo largo de la carrera, además contar experiencias y resolver inquietudes de aquellos que están presentando la entrevista vocacional y los estudiantes de nuevo ingreso. El 89% de los encuestados respondió favorablemente a dicha estrategia.

## 9. COSTO DEL PROYECTO.

Recursos humanos: El actual proyecto está siendo desarrollado por dos estudiantes de pregrado de ingeniería industrial, dos docentes del semillero SOFTIC y otros docentes que nos han brindado sus opiniones en el desarrollo este proyecto.

Recursos tecnológicos: En el proyecto no se han requerido recursos tecnológicos más allá de dos equipos de cómputo con internet, para realizar el análisis de los datos y un plan de telefónico para realizar las llamadas a los estudiantes desertores.

Recursos financieros Para desarrollar la estrategia del plan de mejoramiento, son necesarios los siguientes recursos.

**Tabla 9**

*Recursos invertidos en el proyecto*

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO
Humano	Autores: (Incluye alimentación, transporte y tiempo ejecutado en el desarrollo del proyecto)	2	Alimentación \$1.120.000  Transporte 1.000.000
	Asesor de proyecto (Tiempo)	2	Por parte de la universidad
	Computadores: (mantenimiento)	2	\$100.000
Técnicos	Internet (para el desarrollo del proyecto, búsqueda de la información y comunicación con asesores, compañero de proyecto y encuestados)	-----	\$480.000
	Llamadas (para contactar a los encuestados, medio		

de comunicación con asesores, compañero de proyecto y como medio de búsqueda de información)	-----	\$140.000
Imprevistos	-----	\$100.000
Papelería (fotocopias para la evaluación de las estrategias)	150	\$30.000
Total		\$2.970.000

Observaciones                      La financiación del proyecto depende únicamente de los autores.

---

*Nota.* Tiempo de ejecución alrededor de seis meses y gasto de recursos por parte de los estudiantes.



## 10. CONCLUSIONES.

Después de realizar la recolección de la información por medio de repositorios, artículos de investigación, páginas de gobierno y ministerios de educación, se lograron identificar las causas más comunes y los programas que se manejan para mitigar la deserción; dichas causas se clasificaron en cuatro grandes aspectos: académicos, personales, institucionales y socio – económicos; por medio de un diagrama causa – efecto se determinaron las posibles sub - causas. Por otro lado, se evidenció el manejo que se da a la problemática en otras universidades, resaltando las estrategias que fueron planteadas y los resultados obtenidos en algunos casos, se evidenció que la mayor parte de los trabajos de investigación están limitados en determinar las causas de cada programa por esa razón se tomó la decisión de incluir un aspecto innovador en la presente investigación pasando al siguiente paso, el cual incluye el plan de mejoramiento basado en una estrategia que incluya los cuatro aspectos. Luego, fue necesario cuantificar la tasa de deserción del programa para ello se tuvo en cuenta un registro actual de notas del programa y los listados de inicio de semestre del periodo 2017 – II se identificó que el 45% de los estudiantes matriculados en dicho periodo académico desertaron; por otro lado, en el transcurso de los periodos 2017 – II a 2021 - I la tasa de deserción del programa fue de 39%.

Para el desarrollo de la estrategia se realizó una revisión al reglamento de los programas socio – económicos del proceso de gestión de bienestar universitario; además se formularon dos encuestas, la primera dirigida a 102 desertores del programa con el fin de determinar las causas, consecuencias y posibles soluciones al problema; entre los resultados más significativos se determinó que el periodo académico que presentó una Menor tasa de deserción fue el periodo 2021- I con tan solo 0,98% del total de encuestados, en este punto se debe tener en cuenta que la universidad empezó con la matrícula cero en el periodo 2020 – II; por otro lado, según los resultados obtenidos el aspecto que más influye en la deserción es el académico con una representación del 53.9%, en cuanto a las expectativas con el programa los estudiantes esperan implementación de procesos de apoyo porque el 97% respondió que no recibió apoyo por parte del programa cuando estaba a punto de tomar la decisión de desertar. Teniendo en cuenta lo anterior se realizó la descripción de la estrategia basada en el ciclo Deming PHVA para los cuatro aspectos incluyendo alcances y limitaciones.

Por último, para evaluar la aceptabilidad del plan de mejoramiento planteado se realizó una encuesta dirigida a 231 estudiantes del programa de tercer a décimo semestre, se tomó la decisión de realizar la encuesta desde tercer semestre porque se considera que en este punto los estudiantes ya deben conocer los programas de la universidad además cuentan con la suficiente experiencia para evaluar algunos aspectos; a continuación, se muestran los resultados más relevantes.

- Estrategia académica: realizar entrevista y orientación vocacional, además programar reuniones con el consejero académico; el 61.5% considera que no recibió una orientación vocacional eficiente y el 74% nunca ha tenido una reunión con su consejero en el transcurso de la carrera.
- Estrategia personal: plan de inducción por parte de los estudiantes de décimo semestre para dar a conocer las perspectivas y su trayectoria; el 89% de los encuestados opinan de manera favorable a la estrategia.
- Estrategia institucional: implementación de un canal de comunicación eficiente entre programa y estudiantes para lograr una mayor difusión de la información; el 40.7% de los

estudiantes no conocen los programas socio – económicos y el 82.7% considera que no existe un canal de comunicación eficiente.

- Estrategia socio – económica: brinda la posibilidad de matricular materias en otras sedes o de manera virtual fomentando la translocalidad y transmodernidad con el fin de brindar mayor flexibilidad académica; el 56.7% de los estudiantes encuestados residen fuera del municipio de Soacha – Cundinamarca y el 77.9% considera que la universidad no ofrece flexibilidad para poder estudiar y trabajar.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se concluye que los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial tienen una opinión favorable respecto a la estrategia planteada de los cuatro aspectos, por esa razón se considera que la implementación del plan de mejoramiento del presente trabajo de investigación logrará reducir la tasa de deserción del programa.

## **11. RECOMENDACIONES.**

A continuación, se plantean una serie de recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con la presente temática.

- La recolección de la información sobre los desertores es compleja porque sus datos de contacto han cambiado, no desean colaborar con la investigación o genera desconfianza; por esa razón se recomienda llevar un registro y control de todos los estudiantes al momento de desertar especificando los siguientes aspectos: causa, periodo y posibles consecuencias personales; lo anterior con el fin de contribuir en futuras investigaciones y reducir el margen de error en la recolección de la información.
- Implementar esta investigación de manera continua dentro del programa de ingeniería industrial a través de semilleros o trabajos de núcleos temáticos; con el fin de llevar un control y seguimiento; para contribuir a la reducción de la tasa de deserción.
- Implementar las estrategias planteadas en el presente trabajo y evaluar su eficiencia tanto en el programa de ingeniería industrial como en los demás programas de la Universidad de Cundinamarca.
- Existe documentación relacionada con las causas generales de la deserción a nivel mundial, nacional y departamental, en el presente trabajo se realizó la investigación determinando las causas que influyen en el programa, teniendo como base lo anterior se puede tomar como referencia el presente trabajo y realizar el siguiente paso, el cual está basado en un modelo de predicción para reducir la deserción del programa de ingeniería industrial.

## ANEXOS

## Anexos A. Matriz de consistencia

Título: INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	INDICADOR
<p>¿Es necesario conocer las causas que influyen en la deserción del programa de ingeniería industrial en la Universidad de Cundinamarca?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Analizar las características o aspectos principales que influyen en la deserción del programa de ingeniería industrial de la Universidad de Cundinamarca.</p> <p><b>Objetivo específico.</b> Determinar las causas fundamentales y consecuencias que con llevaron a la deserción de estudiantes del programa de ingeniería.</p>	<p><b>Variables independientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo en el cual el estudiante decidió optar por desertar de programa.</li> <li>• El Motivo de deserción según la tabla descrita en el marco ingenieril por el cual abandono el programa.</li> <li>• El estudiante desertor que continuo su educación superior en otra universidad.</li> <li>• El género que más deserta en el programa ya que debido a este motivo puede ser un motivante para desertar</li> </ul> <p><b>Variables dependientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El apoyo que le brindo la universidad si lo tuvo o no para no desertar del programa.</li> <li>• Los apoyos económicos o instituciones que les brindo o no la universidad para continuar con su proceso académico.</li> <li>• Una guía vocacional si fue eficientes o no para que el estudiante no abandonara su proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según el periodo académico el estudiante desertor selecciona su periodo de abandono según los periodos establecidos.</li> <li>• Según los cuatro aspectos fundamentales por la cuales se deserta del programa, el estudiante selecciona un aspecto según sea la razón de mayor peso que el considera que lo llevo a desertar.</li> <li>• El estado de estudiante desertor si continuo o no sus estudios.</li> <li>• El estudiante sea mujer o hombre tiene una influencia debido a lo casos de machismo que ocurren en diversos puestos de trabajo.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El apoyo que le brindo o no la universidad para continuar su proceso académico.</li> <li>• Los apoyos económicos de los cuales el estudiante fue participe de ellos para continuar, pero debido a bienestar universitario no se realizó ninguna acción para cambiar esta situación.</li> <li>• La guía vocacional es importante conocerla con anterioridad ya que es necesario saber si o no realizo una guía vocacional y profesional para elegir el programa.</li> </ul>

## Anexos B. Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>Variable independiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La deserción dentro del programa de ingeniería industrial.</li> <li>Los apoyos socio – económicos de la universidad para combatir esta problemática.</li> <li>Continuación de procesos académico en otras universidades o centros de estudio.</li> </ul>	<p>Esta investigación se desarrollará en base a una encuesta aplicada a los estudiantes que desertaron o están inactivos del programa de ingeniería industrial de la Universidad de Cundinamarca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones del estudiante para su deserción.</li> <li>Expectativas no cumplidas por parte del programa para el estudiante</li> <li>Aspectos por cuales lo llevo a desertar según se indica en la encuesta.</li> <li>Periodo el cual deserto del programa y la edad correspondiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edad actual de estudiante que deserto.</li> <li>Periodo en el cual deserto de programa</li> <li>Aspectos generales por el cual deserto del programa teniendo el cuatro que son la base principal de la deserción.</li> <li>Si el estudiante deserto continuo o no su proceso académico,</li> </ul>	<p><b>Continua</b></p> <p><b>Discreta</b></p> <p><b>Nominal</b></p>
<p><b>Variable dependiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los aspectos y la calidad del programa, frente a la perspectiva de los estudiantes que desertaron.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Expectativas del programa frente a la realidad de los estudiantes que desertaron.</li> <li>La guía vocacional si la recibieron, los beneficios que la universidad le brindo o no para no desertar y el apoyo por parte de programa para influir en la decisión deserción de estudiante.</li> </ul>	<p><b>Nominal</b></p> <p><b>Ordinal</b></p>

### Anexos C. 1° ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DESERTORES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL – UDEC

Formato encuesta desertores

<p>La presente encuesta tiene como objetivo identificar los aspectos que influyeron en la deserción de los estudiantes del programa de ingeniería industrial de la Universidad de Cundinamarca. Toda la información recolectada será utilizada únicamente con fines académicos.</p>	
1.	Nombre:
2.	No de identificación:
3.	<p>¿En qué rango de edad se encuentra?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 – 24 años</li> <li>• 25 – 29 años</li> <li>• 30 – 34 años</li> <li>• 35 años en adelante</li> </ul>
4.	<p>Indique el género con el cual se identifica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Femenino</li> <li>• Masculino</li> <li>• Otro</li> </ul>
5.	<p>¿En qué periodo académico deserto del programa de Ingeniería Industrial?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2017 – PAII</li> <li>• 2018 – PAI</li> <li>• 2018 – PAII</li> <li>• 2019 – PAI</li> <li>• 2019 – PAII</li> <li>• 2020 – PAI</li> <li>• 2020 – PAII</li> <li>• 2021 – PAI</li> </ul>
6.	<p>¿Por qué motivo decidió desertar del programa? TENGA ENCUESTA LOS ENUNCIADOS DE CADA ASPECTO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos académicos: Orientación profesional, tipo de Colegio de secundaria, rendimiento académico superior, calificaciones del examen de admisión, insatisfacción con el programa académico, carga académica (número de materias del semestre) y repitencia.</li> <li>• Aspectos socio - económicos: Estrato social, situación laboral de estudiante, situación laboral de los padres, dependencia económica, personas a cargo, nivel educativo de los padres, entorno familiar y entorno macroeconómico del país.</li> <li>• Aspectos familiares y/o personales: Edad, Genero, estado civil, Calamidad y/o problema doméstico, integración social, expectativas no satisfechas e incompatibilidad horaria con actividades extra - clases académicas, cambio de carrera o de universidad.</li> <li>• Aspectos institucionales: Normatividad académica, becas y formas de financiamiento, recursos necesarios, relaciones con el profesorado y con los demás estudiantes, grado de compromiso con la institución educativa y calidad del programa.</li> <li>• Otro</li> </ul>
7.	<p>Los estudiantes son los clientes de las universidades, ¿Cómo cliente que expectativas tuvo al momento de ingresar a la universidad? Puede marcar varias opciones de respuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad en la educación</li> <li>• Capacidad instalada adecuada para el aprendizaje</li> <li>• Programas de apoyo económicos</li> <li>• Programas de apoyo académicos</li> <li>• Programa académico acorde con el área de aprendizaje</li> <li>• Procesos prácticos para el aprendizaje</li> <li>• Flexibilidad académica</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otras</li> </ul>
<p>Si la respuesta anterior fue "otras", especifique las expectativas.</p> <p>8. ¿Considera que recibió una guía vocacional eficiente para poder escoger la carrera correcta?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
<p>9. ¿Fue beneficiario de algún programa socio - económico de la universidad de Cundinamarca antes de desertar del programa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
<p>10. ¿Recibió algún tipo de apoyo por parte de la universidad cuándo estaba a punto de tomar la decisión de desertar del programa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
<p>11. Si la respuesta anterior fue afirmativa, especifique ¿qué tipo de apoyo recibió?</p> <p>En una escala de 1 a 3,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malo</li> <li>• Aceptable</li> <li>• Excelente</li> </ul> <p>Califique su experiencia en cuánto al proceso de aprendizaje en el programa.</p>
<p>12. En una escala de 1 a 3, donde 1 es malo, 2 es aceptable y 3 es excelente. Califique, ¿Qué tan buen estudiante considera que fue durante sus estudios en la Universidad de Cundinamarca?</p> <p>13. Malo</p> <p>14. Aceptable</p> <p>15. Excelente</p>
<p>16. ¿Después de abandonar el programa de ingeniería industrial de la UDEC continuó con sus estudios en otra institución de educación superior?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>

## Anexos D. Matriz de consistencia

Título: INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	INDICADOR
<p>¿Es necesario aplicar una encuesta para argumentar las estrategias que influirán de manera directa en la deserción del programa de ingeniería industrial en la Universidad de Cundinamarca?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Demostrar mediante una encuesta que las estrategias del plan de mejoramiento son importantes para reducir la deserción en el programa.</p> <p><b>Objetivo específico.</b> Integrar un plan de mejoramiento que se fundamente en la perspectiva y realidad que actualmente vive el programa mediante el ciclo PHVA.</p>	<p><b>Variables independientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La edad del estudiante del programa de pregrado.</li> <li>• El género para categorizar la población según los datos de la deserción.</li> <li>• Los programas que actualmente tiene la universidad para reducción la deserción.</li> <li>• La creación de un canal directo entre los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Variables dependientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La perspectiva del estudiante de programa de ingeniería industrial luego de pandemia.</li> <li>• Las causas del aspecto académico que influye en la deserción según los datos del trabajo.</li> <li>• El desconocimiento por parte de los estudiantes que entraron en los últimos semestres y su realidad frente a presencialidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La edad de estudiantes que ingresaron al programa</li> <li>• El género del estudiante ya que actualmente el programa tiene más hombre que mujeres.</li> <li>• El desconocimiento de los programas socioeconómicos y la dificultad para acceder a uno de ellos.</li> <li>• El seguimiento por parte del docente a los estudiantes según el consejero académico de cada semestre.</li> <li>•</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la idealización por parte de los estudiantes de la presencialidad con respecto a los núcleos temáticos</li> <li>• Las causas del aspecto académico y su influencia en la deserción de programa</li> <li>• La relación entre el factor académico y el factor socioeconómico que genera deserción el programa.</li> </ul>

## Anexos E. Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>Variable independiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El lugar de residencia de los estudiantes del programa.</li> <li>El estrato de cada estudiante y su influencia a corto, mediano o largo plazo.</li> <li>Continuación de procesos académico en otras universidades o centros de estudio.</li> </ul> <p><b>Variable dependiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El canal de comunicación actual del programa y su uso.</li> <li>El MEDIT y su desconocimiento en programa para los nuevos estudiantes.</li> <li>La falta de comunicación por falta del programa a sus estudiantes.</li> </ul>	<p>Esta investigación se desarrollará en base a una encuesta aplicada a los estudiantes activos dentro del programa de ingeniería industrial de la Universidad de Cundinamarca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las condiciones del estudiante para continuar el proceso.</li> <li>La Expectativas no cumplidas por parte del programa para el estudiante</li> <li>Aspectos por cuales lo llevo a desertar según se indica en la encuesta.</li> <li>Periodo el cual deserto del programa y la edad correspondiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edad actual de estudiante que deserto.</li> <li>El estrato socio- económico y su influencia para años venideros</li> <li>La situación económica y su influencia con respecto a la matricula cero.</li> <li>La flexibilidad académica del programa para ampliar capos de conocimiento y el campo laboral.</li> <li>La razón general por la cuales se pierde un núcleo temático y lo cual lleva su repitencia.</li> </ul>	<p><b>Nominal</b></p> <p><b>Continua</b></p> <p><b>Ordinal</b></p>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>La matriculación de algunas materias de malla curricular en otras sedes para estudiantes que vive bastante retirados de la sede en Soacha.</li> <li>La virtualidad para algunos temáticos y su necesidad.</li> </ul>	<p><b>Nominal</b></p>



**Anexos F. 2° ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Formato encuesta estudiantes activos

<p>La presente encuesta tiene como objetivo evaluar la propuesta del plan de mejoramiento para reducir la deserción del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cundinamarca. Toda la información recolectada será utilizada únicamente con fines académicos.</p>
<p>1. Nombre:</p> <p>2. Correo institucional:</p> <p>3. Lugar de residencia:</p> <p>4. ¿En qué rango de edad se encuentra?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 – 24 años</li> <li>• 25 – 29 años</li> <li>• 30 – 34 años</li> <li>• 35 años en adelante</li> </ul>
<p>5. ¿Con cuál género se identifica?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Femenino</li> <li>• Masculino</li> <li>• Otro</li> </ul>
<p>6. Teniendo en cuenta la metodología definida por el gobierno nacional. Mencione a qué estrato socioeconómico pertenece su vivienda.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrato 1</li> <li>• Estrato 2</li> <li>• Estrato 3</li> <li>• Estrato 4</li> <li>• Estrato 5</li> <li>• Estrato 6</li> </ul>
<p>7. ¿Conoce las diferentes estrategias con las que cuenta la universidad para su apoyo económico (bienestar universitario) para continuar con su proceso académico?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>En la universidad de Cundinamarca en el programa de ingeniería industrial, según el reglamento estudiantil y el registro calificado la metodología es presencial, teniendo en cuenta la información anterior,</p> <p>8. ¿Considera que la universidad cuenta con flexibilidad académica para poder estudiar y trabajar?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>9. ¿Considera que los programas socioeconómicos que ofrece el gobierno y la universidad son suficientes para disminuir la tasa de deserción en el programa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>Actualmente el programa cuenta con matrícula cero para financiar su educación superior, según el decreto 1667 del 7 de diciembre del 2021 este financiamiento se termina el 2023 y pasará a manos de la "generación E" y el ICETEX, según el anterior enunciado;</p> <p>10. ¿Cómo piensa realizar el financiamiento de su carrera para continuar su proceso académico?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos familiares</li> <li>• Trabajo</li> <li>• Becas o programas de ayuda económica</li> <li>• Otro</li> </ul>
<p>11. ¿Considera que recibió una guía vocacional eficiente para poder escoger la carrera correcta?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>12. Según su plataforma institucional ¿A qué semestre pertenece?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 semestre</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 semestre</li> <li>• 5 semestre</li> <li>• 6 semestre</li> <li>• 7 semestre</li> <li>• 8 semestre</li> <li>• 9 semestre</li> <li>• 10 semestre</li> </ul>
<p>13. ¿Ha perdido algún núcleo temático?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>14. ¿Por qué razón perdió el o los núcleos temáticos?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflexibilidad horaria</li> <li>• Dificultad de entendimiento de la temática</li> <li>• Incompatibilidad con la metodología docente</li> <li>• Canal de comunicación ineficiente con su grupo de trabajo</li> <li>• No tiene un método de estudio</li> <li>• Desinterés por el núcleo temático</li> <li>• Dificultades personales</li> </ul>
<p>15. ¿Usted cree que existe un canal de comunicación eficiente entre estudiantes y el programa, en dónde se pueda comentar problemáticas que lleven a tomar la decisión de desertar?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>16. ¿Considera necesario categorizar a los estudiantes de los primeros semestres teniendo en cuenta aspectos personales, familiares y económicos con el fin de establecer aquellos que tienen mayor riesgo de deserción y de esa manera poder realizar un seguimiento?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>17. ¿Considera que la información brindada sobre los programas socio - económicos que ofrece la universidad es oportuna y completa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>18. ¿Alguna vez ha sido beneficiario de algún programa socio - económico de la universidad?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>19. ¿En el transcurso de su carrera alguna vez ha tenido reuniones con el consejero académico de su semestre?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>20. Los núcleos temáticos de los primeros semestres son base para cualquier ingeniería partiendo de esa información, ¿Usted cree que si se da la posibilidad de matricular este tipo de materias en cualquier extensión que tenga cupo se ayudará a disminuir la deserción en los primeros semestres?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>21. Algunos núcleos temáticos no requieren de presencialidad, en aquellos la apropiación del conocimiento se facilita si es mediado por el uso de las TIC ¿Usted cree que si se ofertan algunos núcleos temáticos de manera virtual se puede reducir el riesgo de deserción?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<p>22. ¿Considera importante que los estudiantes de primeros semestres conozcan la perspectiva de un estudiante de décimo semestre y su trayectoria académica con el fin de brindar consejos y guías para no perder ningún núcleo temático en su proceso académico dentro del programa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Acuña, C. (2018). Deserción escolar en educación a distancia. *Revista Vinculando*.  
<https://vinculando.org/educacion/desercion-escolar-en-educacion-a-distanciadatos-de-estudio.html>
- Barbosa, I. y Pinzón, D. (2018). Determinantes de deserción universitaria: Incidencia de la financiación en la deserción universitaria en Bogotá.[Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia.]  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22658/1/Trabajo%20de%20investigaci%C3%B3n%20Barbosa%20y%20Pinzon.pdf>
- Bedregal, N. Jaén, D. y Cornejo, V. (2020). Análisis del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, posibilidades de deserción y propuestas para su retención. *Revista Chilena de Ingeniería*. 28(4) 668-683.  
<http://ucundinamarca.basesdedatosezproxy.com:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=148692840&lang=es&site=eds-livE>
- Burgasí, D., Cobo, D., Pérez, K., Pilacuan, R., y Rocha, M. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. *Revista electrónica tambara*, 84(14) 1218–1224. [http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA\\_FINAL-PDF.pdf](http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf)
- Camacho, A. (2018). Metodología de identificación y medición del riesgo operativo de deserción estudiantil en el departamento de ingeniería industrial de la pontificia universidad.[Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana.] <http://hdl.handle.net/10554/40748>
- Comisión Europea. (2021). Erasmus+ 2021-2027 Enriching lives, opening minds through the EU programme for education, training, youth and sport. publications office of the European union. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/es/acerca-de-erasmus/que-es-erasmus>
- Congreso de la República (2021). Por medio del cual se expide la ley de inversión social y se dicta otras disposiciones.  
<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202155%20DEL%2014%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202021.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente (1991). Constitución política de 1991 de Colombia.  
<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>
- Departamento Administrativo de Presidencia [DAPRE] (2021). Por el cual se adiciona el Decreto 1083 de 2015 Único Reglamentario del Sector de la Función Pública, en relación con la habilitación del trabajo en casa para los servidores públicos de los organismos y entidades que conforman las ramas del poder público en sus distintos órdenes, sectores y niveles, órganos de control, órganos autónomos e independientes del Estado.

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201662%20DEL%206%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202021.pdf>

Departamento de Planeación Institucional (2018). Boletín estadístico U Cundinamarca generación siglo 2021. (10°ed.). Dirección de planeación institucional. <https://www.ucundinamarca.edu.co/>

Departamento de Planeación institucional (2019). Boletín estadístico U Cundinamarca generación siglo 2021. (11°ed.). Dirección de planeación institucional. <https://www.ucundinamarca.edu.co/>

Departamento de Planeación institucional (2020). Boletín estadístico U Cundinamarca generación siglo 2021.(12°ed.). Dirección de planeación institucional. <https://www.ucundinamarca.edu.co/>

Departamento Nacional de Estadísticas DANE (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.men.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>

Ferreya, M., Avitabile, C., Botero, J., Haimovich, F., y Urzúa, S. (2017). Momento decisivo: la educación superior en América Latina y el Caribe. Resumen. Washington, DC: Banco Mundial.

Fondo Monetario Internacional (2020). Nuevos horizontes Trabajos y oportunidades del futuro, 57. <https://www.imf.org/en/home>

García, M. y Enríquez, L. (2019). Plan para la disminución de los índices de deserción de aprendices en el CTPI del Sena regional de Cauca.[Trabajo de grado, Universidad Santiago de Cali.]. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1694/PLAN%20PARA%20LA%20DISMINUCI%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gobierno de España, Ministerio de Universidades (2021). El Gobierno aprueba la nueva Ley de Convivencia Universitaria propuesta por el Ministerio de Universidades. <https://cutt.ly/4HsRaMi>

Gutiérrez A, D., Vélez Díaz, J. F. y López M, J. (2021). Indicadores de deserción universitaria y factores asociados. *Educa T: Educación Virtual, Innovación Y Tecnologías*, 2(1) 15–26. <https://doi.org/10.22490/27452115.4738>

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P.(2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.ucundinamarca.basesdedatosezproxy.com/?il=6443>

- Herrera, J. y Peláez, A. (2018). Estudio documental sobre deserción estudiantil. [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca.]. <https://cutt.ly/tHsRuL0>
- Izquierdo, C., Guadalupe, T. y Reina, C. (2017). Retos de la educación ante la deserción escolar universitaria. *Revisión sistemática. Retos de la Ciencia, 1(2)* 15-21. <https://retosdelacienciaec.com/Revistas/index.php/retos/article/download/111/60/1365>
- Laverde, M. y Triana, H. (2018). Deserción y retención en los programas de la corporación universitaria de Colombia IDEAS. [Trabajo de grado, Universidad de Colombia IDEAS.]. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11569>
- León, K. (2018). Modelo de acciones para minimizar la deserción de los estudiantes de educación superior en un programa de entrenamiento deportivo. [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia.]. <https://cutt.ly/THsRwXi>
- Martelo, R., Herrera, K. y Villabona, N. (2017). Estrategias para disminuir la deserción universitaria mediante series de tiempo y múltipol. *Revista Espacios*. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n45/a17v38n45p25.pdf>
- Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo. Ecoe Ediciones*. <https://www-ebooks7-24-com.ucundinamarca.basesdedatosezproxy.com/?il=739>
- Milagros, V., Manay, A., Nuñez, Y. y Guitierrez, E. (2019). Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. *Revista Científica EPigmalión, 28–37*. <https://doi.org/10.51431/epigmalion.v1i2.538>
- Mineducacion (1992) por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-86437.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2021). Ley 2155 de 2021. Único Reglamentario del Sector Educación. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201667%20DEL%207%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202021.pdf>
- Paredes, G., y Zúñiga, Z. (2020). Caracterización del estudiante en riesgo de deserción de primer semestre de psicología, del periodo 1-2020, [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia sede sur.]. <https://repository.ucc.edu.co/>.
- Quintero, I. (2016). Análisis de las causas de deserción universitaria. [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/6253/23783211.pdf;jsessionid=275E3AF6479CDC3CD6F86F81B6D9A9E4.jvm1?sequence=1>
- Radinger, T., A. Echazarra, G. Guerrero, y J. P. Valenzuela (2018), OECD Reviews of School Resources: Colombia 2018, *OECD Reviews of School Resources, OECD Publishing*, <https://doi.org/10.1787/9789264303751-en>.

- Rivas, L. A. (2018). *Capítulo 11 Construcción de la Matriz metodológica*. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/309399658\\_Capitulo\\_11\\_Construccion\\_de\\_la\\_Matriz\\_Metodologica](https://www.researchgate.net/publication/309399658_Capitulo_11_Construccion_de_la_Matriz_Metodologica)
- Rivera, K. (2021). Modelo predictivo para la detección temprana de estudiantes con alto riesgo de deserción académica. *Revista Innovación y Software* 2(2) 6-13. <https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft/article/view/40/37>
- Rodríguez, M. (2019). La investigación sobre deserción universitaria en Colombia 2006-2016. *Tendencias y resultados. Pedagogía y Saberes*, 51, 49-66. <https://doi.org/10.17227/pys.num51-8664>
- Romero, E., Díaz, J. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 40 (3-4) 127-142. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27018888005>
- SPADIES. (2017). Reporte sobre deserción y graduación en educación superior año 2016. [https://www.men.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-357549\\_recurso\\_5.pdf](https://www.men.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-357549_recurso_5.pdf)
- SPADIES. (2018). Estadísticas de deserción y graduación año 2016. <https://www.men.gov.co/sistemasinfo/spadies/InformacionInstitucional/357549:Estadisticas-de-Desercion>.
- Universidad de Cundinamarca. (2019) Programa de pregrado de ingeniería industrial. 20222. <https://www.ucundinamarca.edu.co/index.php/programas/pregrado/facultad-de-ingenieria/ingenieria-industrial>
- Useche, N. (2020). Deserción y deficiencias en la calidad de la educación superior en Colombia. [Web]. Comunicación social y periodismo, Universidad de Ibagué, Facultad de humanidades artes y ciencias sociales. <https://www.elanzuelomedia.com/index.php/lo-mas-leido/842-desercion-ydeficiencias-en-la-calidad-de-la-educacion-superior-en-colombia>
- Vargas, E. & Valadez, A. (2016). Calidad de la escuela, estatus económico y deserción escolar de los estudiantes mexicanos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 18 (1). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412016000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412016000100006)
- Ventura Apaza, L. A., Rosales Huamani, J. A., Alfaro Bernedo, J. O., y Zamudio Chauca, A. G. (2021). Propuesta de un modelo Machine Learning para mejorar el proceso de aprendizaje y disminuir la deserción de estudiantes en el nivel superior tecnológico. *Iberian Conference on Information Systems & Technologies Proceedings*, 16, 1-4. 10.23919/CISTI52073.2021.9476370