

Factores que contribuyen a la Deserción Escolar en la Universidad del Cauca

Maria Falla¹

Rubiel Vargas-Cañas¹

¹Universidad Del Cauca (Unicauca), Cauca – Colombia

RESUMEN – Factores que contribuyen a la Deserción Escolar en la Universidad del Cauca. La deserción universitaria constituye un importante problema en América Latina y el Caribe; en Colombia alrededor del 50% de los estudiantes que entran a la universidad, culminan sus estudios. Este fenómeno es multicausal, por tanto, es necesario realizar un análisis en diferentes escenarios, para crear estrategias que ayuden a la permanencia y graduación. Este trabajo presenta una alternativa para identificar algunos factores que llevan a que un estudiante deserte en la Universidad del Cauca, basada en metodologías de ciencia de datos. Se encontró que en la deserción influyen factores académicos, como las áreas de conocimiento, semestre y promedio, de contexto social como estrato y lugar de procedencia e individual como edad y género.

Palabras-clave: **Deserción Universitaria. Factores de Deserción. Ciencia de Datos.**

ABSTRACT – Factors Contributing to School Dropout at the University of Cauca. University dropout is a major problem in Latin America and the Caribbean; in Colombia, around 50% of students who enter university complete their studies. This phenomenon is multi-causal; therefore, it is necessary to perform an analysis in different scenarios, in order to create strategies that help permanence and graduation. This paper presents an alternative to identify some factors that lead a student to drop out of the Universidad del Cauca, based on data science methodologies. It was found that desertion is influenced by academic factors, such as areas of knowledge, semester and average, social context such as stratum and place of origin, and individual factors such as age and gender.

Keywords: **College Dropout. Dropout Factors. Data Science.**

Introducción

En 2007 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) estipuló que una población bien educada y capacitada es esencial para el bienestar social y económico de los países y los individuos (OECD, 2007). La educación juega un papel central en proveer a los individuos con el conocimiento, habilidades y competencias necesarias para participar efectivamente en la sociedad y la economía, por lo tanto, es fundamental trabajar en el incremento de la permanencia y graduación en educación en todos los niveles. En este sentido, estudios acerca de la deserción estudiantil en América Latina y el Caribe visibilizan el gran problema que se presenta en este campo, en especial en la Educación Pública (Pineda; Pedraza, 2011).

Un estudio del Instituto Internacional para la educación superior en América Latina y el Caribe (IESALC) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO, por sus siglas en inglés), demostró que la tasa promedio de deserción estudiantil en universidades latinoamericanas y del caribe, en 2004, fue del 50% y para Colombia del 49% (IESALC, 2006).

La educación superior en Colombia ha sido reservada a sectores reducidos de la población, como aquellos que logran tener las condiciones para tomar uno de los pocos cupos que se brindan en las universidades públicas (pertenecientes al Estado y financiadas mayoritariamente por el mismo), o para quienes tienen los recursos económicos o la posibilidad de endeudarse para entrar a una universidad privada (Gómez Campo; Celis Giraldo, 2009). Desde la década de los 90, la deserción ha aumentado de forma gradual y constante, sin diferencias importantes entre universidades públicas y privadas, por tanto, es una característica estructural del sistema universitario colombiano y un foco de preocupación del estado (Barragán Díaz; Patiño Garzón, 2016).

A partir de estos resultados, el gobierno nacional colombiano planteó como meta alcanzar una sociedad más igualitaria y solidaria, atendiendo cuatro aspectos fundamentales: aumento de cobertura, calidad, pertinencia y financiamiento del sistema educativo. A través del Ministerio de Educación Nacional (MEN) – ministerio encargado de formular la política de educación nacional –, y desde el año 2003, Colombia ha promovido acciones para enfrentar el fenómeno de la deserción, de las cuales se destacan la creación del Sistema de Prevención y Análisis de la Deserción en Instituciones de Educación Superior (SPADIES) – el cual consolida y ordena información que permite hacer seguimiento a las condiciones académicas y socioeconómicas de los estudiantes que han ingresado a la educación superior en el país (Guzmán; Durán; Franco; Castaño; Gallón; Gómez; Vásquez, 2009) –, la creación de convocatorias que apoyan el desarrollo de proyectos relacionados con la deserción y la implementación de las tasas de deserción como indicador de la buena gestión y calidad en las instituciones de educación superior (IES).

El MEN y el Sistema Universitario Estatal de Colombia (SUE) – organismo compuesto por treinta y cuatro universidades públicas y que reglamenta la educación superior en Colombia –, durante los últimos años han orientado sus esfuerzos para estudiar el fenómeno de la deserción estudiantil universitaria, teniendo en cuenta que en respuesta a lineamientos estatales se aumentó la cobertura y el número de estudiantes universitarios, pero esto no se reflejó en la permanencia y graduación al mismo nivel. Según Gvirtz y Oría (2016) y Hurtado-Tobón, García-González, Galvis-Soto y Méndez-Parra (2022), aproximadamente el 50% de los estudiantes culminan sus estudios. Estos trabajos confirman que las tasas de egreso y titulación son bajas y, por tanto, la tendencia en la deserción se ha mantenido alrededor del 50%, durante los últimos 20 años.

Teniendo en cuenta lo anterior, las IES colombianas han diseñado y desarrollado diversas propuestas para encarar el tema de la deserción estudiantil, varias de estas iniciativas cuentan con el auspicio del MEN (Patiño Garzón; Cardona Pérez, 2012), por ejemplo, se han realizado investigaciones que intentan cuantificar el fenómeno y encontrar los factores determinantes de la deserción escolar, sin embargo, la dispersión de los resultados no permite identificar tendencias claras (Rojas Betancur; González, 2008). Adicionalmente, no existen suficientes evidencias ni bases de datos disponibles para realizar una comparación respecto a factores y tamaño de la deserción estudiantil (Gartner Isaza; Dussán Lubert; Montoya, 2016).

La ausencia de reglas generales para mitigar el abandono por parte del estudiantado ha obligado a las IES a construir su propia fuente de análisis al fenómeno, generando enfoques metodológicos que muestran la importancia de las bases de datos en las instituciones, como necesidad a una contextualización adecuada, mientras el Estado Colombiano intenta normalizar los indicadores de deserción a nivel nacional (Higuera-Martínez, 2017).

Desde el año 2010, el MEN exige a las universidades identificar y hacer seguimiento a los factores asociados a la deserción y a las estrategias orientadas a disminuirla (Colombia, 2013). En el caso de la Universidad del Cauca, desde ese mismo año, siguiendo los lineamientos dados por el ministerio, se lleva a cabo el proceso de creación de diferentes programas y herramientas para el análisis, seguimiento y manejo de la deserción en la institución. Para esto, primero se realizó un diagnóstico de las diferentes causas o factores relacionados con la deserción, de los estudiantes que presentaron formalmente su proceso de cancelación, mediante el diligenciamiento de formularios y citas psicológicas. Es importante resaltar que el número de estudiantes que realizan el proceso de cancelación es muy bajo en comparación con el número total de desertores, por tanto, se puede intuir que hay mucha información que no se tuvo en cuenta, la cual permite dar un mejor acercamiento a la realidad del fenómeno de la deserción dentro de la Institución.

El diagnóstico realizado inicialmente en el año 2010, se repite en el año 2014 para analizar la deserción en el período 2010-2013, luego en el 2016 se incluye información del período 2015-2016 (Universidad del Cauca, 2016) y a partir del 2017 se propone realizar el proceso de diagnóstico cada tres años, de tal forma que se haga una caracterización constante de los estudiantes, mediante la actualización de sistemas de información institucionales como el sistema de información integrado de matrícula y control académico – el SIMCA es el sistema a través del cual se realizan los procesos de matrícula académica y financiera, entre otros servicios –, y nacionales como SPADIES (Universidad del Cauca, 2017). Cada proceso consiste de un análisis semestral, del cual se puede visibilizar los estudiantes que dejan de matricularse, los cuales son agrupados por facultad, programa, nivel de estudio, jornada, sede, edad, género, etc. Esta información permite hacer un seguimiento general de la deserción y constituye la principal fuente de datos que podría permitir realizar un estudio más profundo de los factores determinantes de la deserción de la institución. Es así como se requiere adelantar gestiones direccionadas a crear y mejorar los sistemas de información y los modelos de análisis, como el desarrollado en este trabajo.

Basados en estos diagnósticos, se crean programas con el fin de hacer un seguimiento tanto a las cifras de deserción como a los principales factores relacionados con el fenómeno, y así generar una red de apoyo que permitieran mejorar los índices de permanencia y graduación de los estudiantes. Actualmente el programa que se encarga específicamente de la permanencia dentro de la Universidad del Cauca es Permanecer, sin embargo, existen otros programas como Tramados – programa para la prevención y atención al consumo de sustancias psicoactivas y demás adicciones – que contribuyen de manera importante a la permanencia de los estudiantes. Además, desde el 2017, se crea un sistema de alerta temprana, siguiendo un protocolo de remisión periódica, que permite no solo detectar estudiantes en riesgo de deserción netamente académica, sino tomar medidas, a través de los diferentes actores, como los coordinadores de programa y padres de familia.

Como se puede ver, hasta el momento, no existe un mecanismo de análisis profundo y específico de los factores relacionados con la deserción estudiantil en la Universidad del Cauca, y que haga un seguimiento de los desertores en distintos ámbitos (a parte del académico), a partir de los datos consignados durante los procesos de registro, matrícula y seguimiento de la hoja de vida académica, en la División de Admisiones, Registro y control académico (DARCA), a través del sistema SIMCA.

En este documento, se muestran los resultados obtenidos dentro de un proceso exploratorio y de análisis de datos, principalmente de carácter académico y social – como facultad, programa, nacimiento, edad, ciudad origen, ciudad residencia, género, comunidades negras, promedios, etc., los cuales se listan completamente más adelante –, que, aplicando técnicas de minería de datos, permiten dilucidar

algunos factores que muestran una gran relación con los estudiantes desertores en la Universidad del Cauca, en el período comprendido entre el primer semestre del 2018 y el primer semestre del 2019.

El trabajo es desarrollado en la Universidad del Cauca, la cual es una institución pública, cuya financiación está a cargo del gobierno nacional y las entidades territoriales, de recursos provenientes de estampillas (impuestos en los actos en los que interviene una entidad territorial y es creada por la asamblea departamental), además de recursos propios que consigue en el ejercicio de sus labores de formación (matrículas financieras, otros servicios), investigación y extensión (Bayona-Rodríguez; Rueda-Delgado; Ome, 2022). Fue fundada en 1827 (hace 196 años) y actualmente cuenta con una oferta académica amplia, compuesta por cuarenta y tres programas de pregrado y cuarenta y ocho programas de posgrado. Se encuentra situada en el Municipio de Popayán, capital del Departamento del Cauca, en el suroccidente colombiano.

El departamento del Cauca, en el cual se encuentra la universidad, basa su economía principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación forestal, la actividad pesquera y el comercio (Beltrán CH; De David, 2015), además cuenta con una importante riqueza y diversidad étnica y cultural (62% de la población es indígena y afrocolombiana), sin embargo, esta variedad combinada con la presencia de grupos armados que controlan los territorios y las economías ilegales, de élites políticas y económicas que controlan la tierra productiva, han convertido al Cauca en uno de los departamentos más golpeados por el conflicto armado y por conflictos especialmente relacionados con la concentración y explotación de las tierras, la violencia, la pobreza y el atraso económico (Tose Vergara; Ortiz Ruiz, 2019).

El Cauca limita al norte con los departamentos del Valle del Cauca y Tolima, en el oriente con el Huila y Caquetá, en el sur con Nariño y Putumayo, al occidente con el Pacífico, zonas de donde provienen la mayoría de estudiantes de la Universidad del Cauca, que reconocen en esta institución una de las mejores oportunidades en educación superior en la región y el país, a pesar de las condiciones socioeconómicas y de violencia que se tienen.

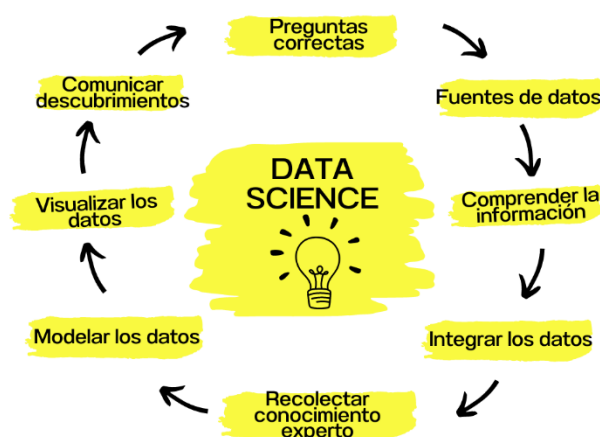
Este trabajo es desarrollado principalmente mediante las secciones de metodología, análisis y resultados y finalmente las conclusiones. El proceso metodológico consta de siete fases: Formulación de Preguntas – Preguntas Correctas; Identificación de las Fuentes de Datos; Comprensión de la Información; Integración de los Datos; Recolección y Cotejamiento de Conocimiento Experto; y Modelado de Datos – Análisis Exploratorio, las cuales son explicadas y desarrolladas más adelante. La sección de análisis y resultados se divide en las siguientes subsecciones: Comprender e integrar la Información y consultar Expertos – *Dataset* de Datos Crudos; Análisis Exploratorio y Visualización de Datos; Desertores por Programa y Facultad; Deserción, Semestre, Edad y Género; Deserción y Rendimiento Académico; Co-

rrelación de Datos de los Estudiantes que Abandonan su Carrera Profesional; y Deserción y Condiciones Geográficas.

Metodología

El desarrollo de este trabajo siguió un proceso metodológico para la exploración de datos dividido en ocho fases (Figura 1): formulación de preguntas, identificación de las fuentes de datos, comprensión de la información, integración de los datos, recolección y cotejamiento de conocimiento experto, modelado de los datos, visualización, y comunicación de descubrimientos. Esta metodología, conocida como *Data Science Wheel* (Martínez; Viles; Olaizola, 2021), es una estrategia general que es utilizada como guía para proceder con los métodos, procesos y argumentos que se utilizarán para obtener los resultados esperados. En este trabajo, la etapa de modelado se acota a un “Análisis exploratorio de datos” que permita revelar patrones en los datos que posteriormente servirán para proponer hipótesis que se corroborarán en trabajos futuros.

Figura 1 – Proceso Metodológico para la Exploración de los Datos



Fuente: Realizado por los autores.

Formulación de Preguntas – Preguntas Correctas

Dentro de los programas de prevención de deserción escolar con los que cuenta la universidad, los estudiantes son quienes de forma voluntaria asisten a estos, sin embargo, con la información facilitada hasta el momento por la División de Admisiones, Registro y control académico (DARCA), se puede hacer un seguimiento inicial de todos los estudiantes y mediante la aplicación de técnicas de Ciencias de Datos basadas principalmente en estadística descriptiva, agrupamiento y ordenamiento de datos, ya conocidas a nivel de muchas áreas del conocimiento (Morales Rodríguez; Caro Silva; Contreras Bravo, 2022), hacer un análisis más cercano a la realidad de la univer-

sidad y finalmente identificar los principales factores que afectan la permanencia de los estudiantes. Este proyecto se desarrolló alrededor de la pregunta ¿Cuáles son los principales factores que llevan a que un estudiante abandone sus estudios en la Universidad del Cauca?, sin embargo para conseguir una respuesta acertada y acorde a la problemática dentro de la universidad, se deben tener en cuenta las diferentes preguntas que surgen a medida que se avanza en la exploración y análisis de los datos propios de la Institución, como: ¿Cuál es el número total de estudiantes desertores en el primer semestre del año 2018 de la Universidad del Cauca?, ¿cómo se muestra la deserción en los diferentes Programas y Facultades de la Universidad del Cauca?, ¿los factores académicos como promedio de carrera y promedio de semestre son determinantes en el proceso de abandono del programa inicialmente matriculado por los estudiantes?, ¿factores personales como edad y género pueden estar relacionados con la deserción?, ¿qué relación existe entre la deserción y factores sociales como estrato y lugar de procedencia?

Identificación de las Fuentes de Datos

El MEN en su compromiso de suministrar datos más precisos que permitan hacer un seguimiento del fenómeno de la deserción, a través del Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES) ha consolidado información principalmente académica y socioeconómica de diferentes fuentes desde 1998; esta herramienta se enriquece con información reportada por las instituciones de educación superior al Sistema nacional de información de las Instituciones de Educación Superior (SNIES) y de dos fuentes externas. El primer es el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICE-TEX) – entidad financiera vinculada al MEN. El segundo es el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) – entidad especializada en evaluación (Hurtado-Tobón; García-González; Galvis-Soto; Méndez-Parra, 2022); esta fuente de información es interesante, sin embargo, solo contiene datos de los estudiantes primíparos, además solo permite consultas específicas por variables como sexo, edad, estrato, etc., y los archivos de valores separados por comas (csv, por su nombre en inglés), muestran en su consolidado información principalmente en porcentajes, es decir, que no se tiene acceso a los datos crudos. Luego se acude a la oficina de Planeación y desarrollo Institucional de la Universidad del Cauca, esta es una dependencia de carácter técnico asesor adscrita a la rectoría, la cual ayuda en la gestión académico-administrativa, y dentro de sus funciones está detectar los estudiantes que no se matriculan semestre por semestre (con información facilitada por SIMCA). Sin embargo, no se detectan los estudiantes desertores, de acuerdo a la definición dada por el MEN.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, un primer acercamiento al estudio de la deserción estudiantil en la Universidad del Cauca se desarrolló explorando los datos suministrados por la División de Admisiones, Registro y Control Académico, dependencia adscrita a la Vice-

rectoría Académica y encargada de realizar los procesos de inscripción, admisión, matrícula, archivo, custodia de las hojas académicas de los egresados y carnetización (a través del sistema SIMCA), entre otros, mediante estos procesos, se obtienen los datos crudos que permitieron finalmente obtener la base de datos trabajada.

Comprensión de la Información

Uno de los principales objetivos de este trabajo es identificar todos los estudiantes que no se matriculan por dos semestres consecutivos (sin registrar graduación o sin ser retirado por motivos disciplinarios) y que por tanto son considerados desertores, según definición dada por el Ministerio de Educación. Los datos aquí trabajados son principalmente académicos y algunos sociales, los cuales son recolectados en el proceso de inscripción, admisión, matrícula y seguimiento de las hojas académicas de los estudiantes, tales como: facultad, programa, nivel, jornada, modalidad, sede, estado, nuevo estado, calificación, tipo identificación, identificación, código, nacimiento, edad, ciudad origen, ciudad residencia, lugar expedición cédula, género, comunidades negras, pueblos indígenas, estrato, discapacidad, promedio carrera, promedio semestre. Estos datos corresponden a los estudiantes matriculados desde el primer semestre del año 2018, hasta el primer semestre del 2019.

Integración de los Datos

En esta parte se realiza la preparación, integración y exploración de los datos mediante la aplicación de funciones que permiten realizar cambios de variables y operarlas más adelante, cambios de nombre de los atributos para identificarlos más fácilmente en los diferentes archivos y poder relacionarlos. En esta etapa, inicialmente se realizó una estandarización del formato de las fechas, manejo de datos duplicados y perdidos (López Gómez, 2018), como resultado se obtuvieron tres archivos delimitados por comas (csv), un archivo por semestre, cada uno con 24 atributos, y con estos archivos se creó un *dataset* “de datos crudos” que permite explorar muchas características importantes en el grupo de estudiantes identificados como desertores.

En un nuevo conjunto de datos, se conservan siete atributos (código, identificación, estado, nuevo estado, calificación, período de ingreso y edad), y se limita la información a los estudiantes matriculados a nivel profesional y en la sede principal. Con el nuevo *dataset* se desarrolla un proceso de identificación de los estudiantes que no se matricularon dos semestres consecutivos y que son conocidos como desertores. Para este proceso se identificó cada estudiante matriculado del primer semestre del año 2018 y se buscó en los dos siguientes semestres (segundo semestre del 2018 y primero del 2019), para esto no se contempló el grupo de estudiantes graduados en el primer semestre de 2018. Después del reconocimiento del grupo objetivo, se adicionó una columna al archivo inicial donde se pueden identificar los estudiantes desertores y no desertores.

Recolección y Cotejamiento de Conocimiento Experto

Los datos facilitados inicialmente por DARCA, tienen varios atributos muy relacionados con el rendimiento y proceso académico de los estudiantes, estos atributos son: estado, nuevo estado, promedio carrera y promedio semestre. Para la interpretación correcta de los estados fue necesario hacer una consulta al encargado del manejo de esta base de datos, esto permitió entender que todos los estados son los actuales o últimos (al salir de la universidad), no se guarda el estado por semestre, que sería el adecuado para este estudio. Después de realizar la correspondiente consulta se creó el atributo “nuevo estado” en el cual se indica la fecha de graduación, para de esta manera poder agrupar los estudiantes graduados cada semestre e identificar de forma correcta los estudiantes desertores. En este proceso, además se logró entender el significado de cada uno de los atributos en cuestión.

Según el encargado, el atributo promedio de carrera, corresponde al promedio acumulado hasta el último semestre que lleva cursado el estudiante dentro de la universidad, y el promedio de semestre, es un atributo creado, en el que se muestra el promedio acumulado por semestre, el atributo estado muestra las opciones de Activo o Inactivo según la condición académica o financiera en la que se encuentre el estudiante, por ejemplo se tienen las opciones: Inactivo Matrícula Financiera (no ha pagado su matrícula), Inactivo dos Programas, Inactivo Cancela Semestre e Inactivo Deudas Anteriores.

Dentro de este atributo también se tienen tres opciones relacionadas con el rendimiento académico (balanceado 2 materias, balanceado R3 y balanceado primer semestre), un estado de graduado y otro de fallecido. Se conoce como balanceado al estudiante que pierde su cupo por bajo rendimiento académico.

Modelado de los Datos – Análisis Exploratorio

Después de ejecutar el proceso de integración de los datos se aplican técnicas y funciones de estadística descriptiva, agrupamiento de variables y ordenamiento de datos, como lo han hecho diferentes IES (Hernandez Gonzalez; Melendez Armenta; Morales Rosales; García Barrientos; Tecpanecatl Xihuitl; Algreto, 2016; Himmel, 2002) con el propósito de obtener información de cada variable, de conjuntos de variables, así como de todo el *dataset* (Ahuja; Kankane, 2017). En esta parte, se trabajó principalmente con las variables numéricas de edad, estrato, promedio carrera, promedio semestre y las variables categóricas programa, facultad, ciudad de procedencia, tanto de los estudiantes desertores, como de los estudiantes que continúan con sus estudios.

Visualización de los Datos

Para descubrir comportamientos, patrones y tendencias de las diferentes variables; encontrar variables atípicas y analizar correla-

ciones, se aplicaron funciones y herramientas gráficas y estadísticas para la visualización y análisis de los datos, que posteriormente se podrían convertir en los factores relacionados con la deserción estudiantil. Los resultados obtenidos de la exploración, visualización y análisis permitirán plantear hipótesis relacionadas con las posibles causas que conllevan a la deserción estudiantil en la Universidad del Cauca.

Resultados y Análisis

Comprender e integrar la Información y consultar Expertos – Dataset de Datos Crudos

Con los archivos csv se estructuró el *dataset* de datos crudos (Tabla 1), a partir de este se construyó un *dataset* más pequeño, teniendo como referencia la orientación del encargado del manejo de los datos en DARCA.

Tabla 1 – Estructuración del *Dataset*: corresponde a información de todos los estudiantes matriculados

Nombre	Descripción	Tipo
PERIODO_DE_INGRESO	Período en el que ingresa el estudiante a la Institución	Número
FACULTAD	Facultad a la que pertenece el estudiante	Texto
PROGRAMA	Programa en el que se matricula el estudiante	Texto
NIVEL	Este puede ser Profesional o tecnológico	Texto
JORNADA	Jornada del programa al que pertenece el estudiante, puede ser Diurna o Nocturna	Texto
MODALIDAD	Esta es netamente presencial en los semestres estudiados	Texto
SEDE	Sedes de la Universidad del Cauca, estas se encuentran en Popayán, Santander de Quilichao, Miranda y Silvia	Texto
ESTADO	Estado actual del estudiante ó estado en el momento de dejar la Universidad, estos aparecen como ACTIVOS o INACTIVOS, de acuerdo a la condición académica y/o financiera dentro de la Universidad	Número
NUEVO_ESTADO	Fecha de graduación del estudiante	Número
CALIFICACION	Calificación actual del estudiante ó en el momento de dejar la Universidad, estos apa-	Texto

	recen como REPITENTE, BALANCEADO, BAJO RENDIMIENTO, REGULAR, de acuerdo a la condición académica del estudiante	
TIPO_IDENTIFICACION	Tipo de identificación del estudiante actual del estudiante	Número
IDENTIFICACION	Número del tipo de identificación	Número
CODIGO	Código del estudiante dado en la Institución	Número
EDAD	Edad del estudiante matriculado	Número
CIUDAD_ORIGEN	Ciudad de origen del estudiante matriculado	Texto
CIUDAD_RESIDENCIA	Ciudad de residencia del estudiante matriculado	Texto
LUGAR_EXPEDICION_CEDULA	Lugar de expedición el documento de identificación	Texto
GENERO	Género del estudiante matriculado	Texto
COMUNIDADES_NEGRAS	Estudiante que pertenece a comunidades negras	Texto
PUEBLOS_INDIGENAS	Estudiante que pertenece a comunidades Indígenas	Texto
ESTRATO	Estrato del estudiante que se matricula	Número
DISCAPACIDAD	Discapacidad del estudiante que se matricula	Texto
PROMEDIOCA-RRERA	Promedio acumulado de la carrera del estudiante matriculado	Decimal
PROMEDIO-SEMESTRE	Promedio acumulado del semestre en el que se matricula el estudiante	Decimal

Fuente: Elaborado por los autores.

Con el *dataset* definido, se continúa con una refinación del mismo para mejorar la calidad de los datos, evitando problemas principalmente de coherencia al aplicar las diferentes funciones. Dentro del proceso se realiza principalmente la limpieza de datos vacíos, la corrección de datos para manipularlos de forma correcta, así como el manejo de las fechas.

Análisis Exploratorio y Visualización de Datos

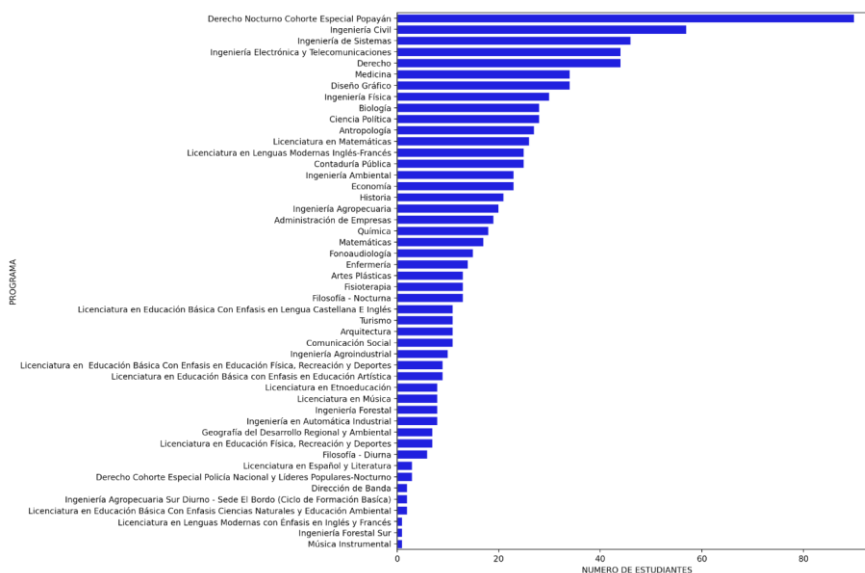
El número de estudiantes que aparecen como matriculados en el primer semestre del 2018, en la sede de Popayán a nivel profesional es de 14.265 estudiantes, luego de sacar los estudiantes graduados (643), quedan 13.622 estudiantes, estos son buscados en los dos siguientes semestres y se encontró que 886 de estos estudiantes no se reportan matriculados en esos semestre, es decir, que todos estos estudiantes han abandonado de forma voluntaria o involuntaria su carrera de forma temporal o permanente y por lo tanto cumplen con el criterio de deserción propuesto por el MEN. Los factores relacionados con la deserción involuntaria, son los asociados a la normatividad de la institución, es decir, aspectos de carácter académico (no disciplinarios), los cuales son analizados mediante datos que se muestran en el *dataset*. Una de las mayores ventajas de este análisis, es que tiene en cuenta la información de todos los estudiantes que desertan y no solo la de aquellos que realizan el proceso formal de cancelación.

Desertores por Programa y Facultad

Una vez encontrado el grupo de estudiantes considerados desertores y no desertores, se realizó la exploración de las variables o posibles factores que más influyen para que un estudiante abandone sus estudios, es así como se plantean algunos casos de análisis del *dataset*. Como medida inicial se detectó la deserción por programa (Figura 2). De acuerdo a los resultados obtenidos, los programas con mayor número de estudiantes desertores, pertenecen, en su orden, a las ciencias sociales, ingenierías, ciencias básicas y ciencias de la salud. Los diez programas con mayor deserción son: Derecho nocturno cohorte especial, ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas, Derecho, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Medicina, Diseño Gráfico, Ingeniería Física, Biología y Ciencias Políticas. Sin embargo, al ver el porcentaje de estudiantes que desertan en relación al número total de estudiantes matriculados por programa, las cifras varían significativamente.

El mayor porcentaje de deserción está entre el 14% y el 18% y se presenta en los programas de: Historia, Licenciatura en Educación Física, Arquitectura, Filosofía – Nocturna, Licenciatura en Lenguas y Diseño gráfico; los restantes programas muestran una tasa de deserción entre el 8 y 9%. Al comparar los resultados anteriores se tiene que tanto el número de estudiantes como el porcentaje de desertores es importante en los programas relacionados con las ciencias sociales y básicas, sin embargo, no se muestra lo mismo en ingenierías (8%) y ciencias de la salud (4.5%), aunque el número de estudiantes desertores es significativo, el porcentaje no lo es tanto como se esperaba.

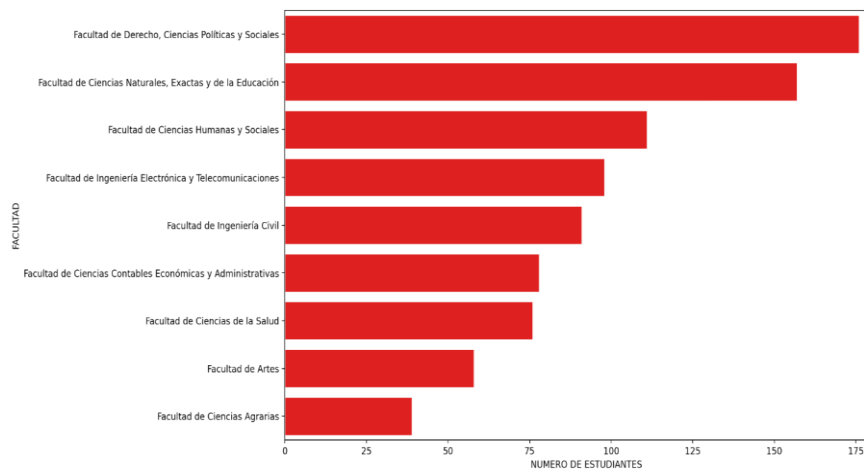
Figura 2 – Número de Estudiantes que desertan por Programa



Fuente: Elaborado por los autores con datos de la Universidad de Cauca.

De acuerdo a la Figura 3, el número de estudiantes que abandonan su programa de estudios es mayor en las facultades de Ciencias Sociales y Ciencias Exactas, seguidas de las Ingenierías, Ciencias Económicas, Ciencias de la Salud y por último las facultades de Artes y Ciencias Agrarias. Al comparar el porcentaje de estudiantes desertores con respecto al número total de estudiantes matriculados por facultad, el orden cambia ya que la facultad de artes muestra un porcentaje mayor cerca del 8%, luego se tiene la facultad de Ciencias Exactas con un 7.3%, después se intercalan las facultades de Ciencias Sociales e Ingenierías con porcentajes entre 6.8% y 4.9%, finalmente se encuentran las facultades de Ciencias Económicas, Salud y Agrarias, con un rango de 4.8% – 3.4%. El orden encontrado de los porcentajes es similar al del número de estudiantes desertores por facultad mostrado inicialmente, sin embargo, se encuentra que, aunque el número de estudiantes desertores en la facultad de Artes es pequeño en comparación a las demás facultades, el porcentaje de estudiantes desertores es mayor. Por otro lado, la facultad de derecho, ciencias políticas y sociales, aunque tiene el mayor número de estudiantes que abandonan su carrera, el porcentaje de estudiantes desertores es alrededor del 5%, ocupando el quinto lugar entre todas las facultades.

Figura 3 – Número de Estudiantes que abandonan sus Estudios por Facultad



Fuente: Elaborado por los autores con datos de la Universidad de Cauca.

En general se nota que tanto los programas como las facultades poseen una mayor deserción en las Ciencias Sociales, Ciencias Exactas y las Ingenierías y para las facultades siguen las Ciencias Económicas, Ciencias de la Salud y por último las facultades de Artes y Ciencias Agrarias.

Este resultado concuerda parcialmente con las tasas de deserción en Colombia por áreas de conocimiento, donde se tiene un porcentaje mayor en ingenierías, seguida de bellas artes, economía y afines, agronomía, ciencias de la educación, ciencias básicas, ciencias sociales y con un menor porcentaje en ciencias de la salud. La deserción en ingenierías vemos que es similar en nuestra Universidad y el resto del país y aunque las ciencias sociales y básicas se encuentran en otro orden, su porcentaje también es significativo en la mayoría de instituciones de educación superior del país (Guzmán; Durán; Franco; Castaño; Gallón; Gómez; Vásquez, 2009).

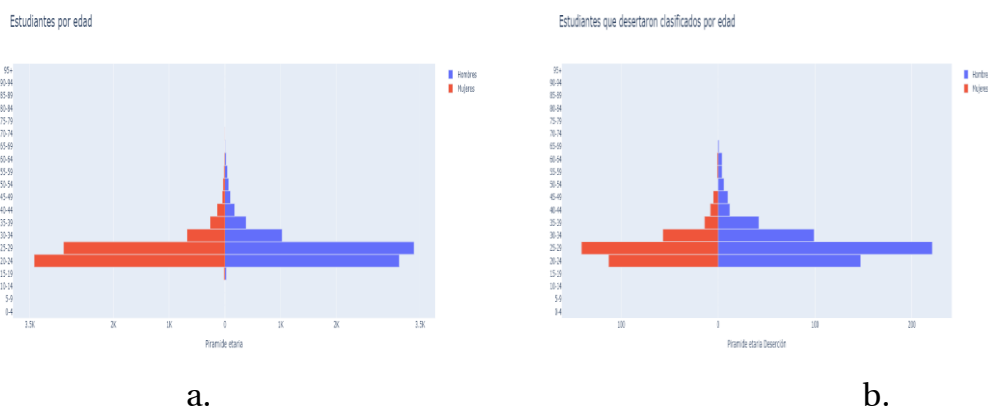
La deserción por áreas de conocimiento puede estar relacionada con el grado de dificultad del programa, la duración del mismo, las relaciones con compañeros, docentes y administrativos, problemas en el proceso de transición y acoplamiento (Pascarella; Terenzin, 2005), en la orientación vocacional (Tinto, 1989), deficiencias en las capacidades y habilidades cognitivas y humanas importantes en el programa (Colombia, 2010), etc., estas son situaciones que pueden ser analizadas con mayor profundidad, al buscar información por ejemplo del plan de estudios de la carrera y las monitorias que normalmente toman los estudiantes en los programas de permanencia y graduación (en este programa se ofrece apoyo en lectoescritura, matemáticas, apoyo psicosocial y socioeconómico).

Deserción, Semestre, Edad y Género

Varios estudios relacionados con la deserción han estimado que la mayoría de estudiantes que ingresan a la universidad desertan a temprana edad y en los primeros semestres de formación (Colombia, 2010), lo que ha llevado al MEN a buscar estrategias para estudiar y disminuir este fenómeno. Las edades de los estudiantes que se matricularon en el primer semestre de 2018 en la sede de Popayán a nivel profesional, están principalmente en el rango de 20 a 29 años (Figura 4a), dentro del grupo de estudiantes desertores, el rango de edades oscila principalmente entre 21 y 35 años (Figura 4b). Al buscar los primíparos dentro del grupo total de estudiantes desertores, se encuentra que corresponden al 24.7%, es decir, son aproximadamente la cuarta parte del grupo. Al buscar el número de desertores por semestre, se encuentra que los estudiantes que desertan estando en su segundo semestre son el 7.2%, estando en el tercer semestre 5.6%, en cuarto semestre 5.7%, quinto semestre 6%, sexto semestre 4.4%, en general se observa que los porcentajes van disminuyendo a medida se llega a semestres superiores, por tanto, se evidencia que los estudiantes tienen mayor probabilidad de abandonar sus estudios en los primeros semestres de su carrera.

En relación al género, dentro del grupo de estudiantes matriculados los hombres representan el 52.9% y las mujeres el 47.1%, dentro del grupo de estudiantes que no matriculan dos semestres seguidos, se tiene que el 61.8% son hombres y el 38.2% son mujeres, es claro que en el primer semestre del año 2018 la mayoría de estudiantes desertores son hombres (Figura 4b), también se puede ver que esta diferencia se conserva en todos los rangos de edad, incluso en el rango en donde se encuentra un mayor número de mujeres matriculadas (rango de 20-24 en la Figura 4a).

Figura 4 – Pirámides Etarias de Comparación de Edad y Sexo de la Población de los Estudiantes a. no Desertores y b. Desertores, Pertenecientes al Primer Semestre del 2018

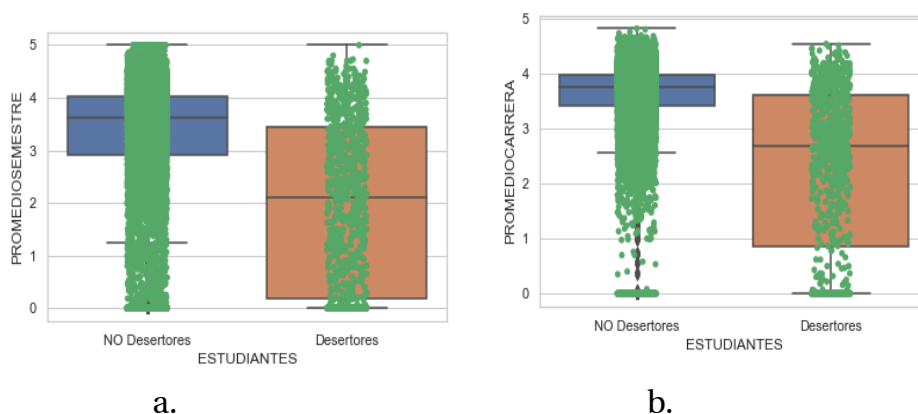


Fuente: Elaborado por los autores.

Deserción y Rendimiento Académico

Muchos de los casos de deserción se relacionan con condiciones académicas como bajo rendimiento debido a la afectación de su promedio académico. Mediante la aplicación de métodos estadísticos estandarizados se puede representar gráficamente un grupo de datos numéricos como los promedios de semestre y de carrera, permitiendo resaltar aspectos de la distribución de las frecuencias, a través de los cuartiles y sus datos atípicos. Al comparar los diagramas de caja (Figura 5), se nota que las distribuciones en el 50% de la muestra total de estudiantes desertores y no desertores en los dos promedios, son asimétricas con sesgos negativos, es decir que la mayoría de los datos se distribuyen en los valores más pequeños del rango; además, la mediana está más cerca a los promedios académicos más altos, lo que indica que en la parte superior de la caja se tiene una mayor concentración de los promedios en un rango menor, en comparación a la parte inferior de la caja, sin embargo, los estudiantes desertores muestran promedios de semestre con sesgo positivo y la mediana está más cerca a los promedios inferiores.

Figura 5 – Diagramas de Caja de los Promedios de a. Semestre en que Abandonan sus Estudios y b. Acumulado de la Carrera



Fuente: Elaborado por los autores.

El rendimiento académico es un factor que claramente puede afectar la determinación de los estudiantes de abandonar su proyecto educativo, aunado a la situación académica que se viva en el semestre en el que toma la decisión. Los rangos y medianas de los promedios del semestre y la carrera (Tabla 2) son menores en el promedio del semestre, esto puede estar relacionado con la decisión del estudiante de abandonar sus estudios, ya que en el semestre en el que toma la decisión, ve afectado aún más su promedio. Si ahora se pasa a observar los valores de los rangos, es claro que el rendimiento académico es menor en el grupo de estudiantes desertores, donde los rangos infe-

rios para ellos están por debajo de tres (calificación mínima de aprobación) y para el grupo de no desertores están por encima de 2.9. También se puede ver a un gran grupo de estudiantes que siendo desertores poseen un buen rendimiento académico (ver rangos superiores – 25% de la muestra), por tanto, para este grupo la decisión de abandonar sus estudios debe ser afectada por otras causas diferentes a las académicas.

Tabla 2 – Medianas y Rangos de Promedios para los Estudiantes Desertores y no Desertores de la Universidad del Cauca en el Primer Semestre del 2018

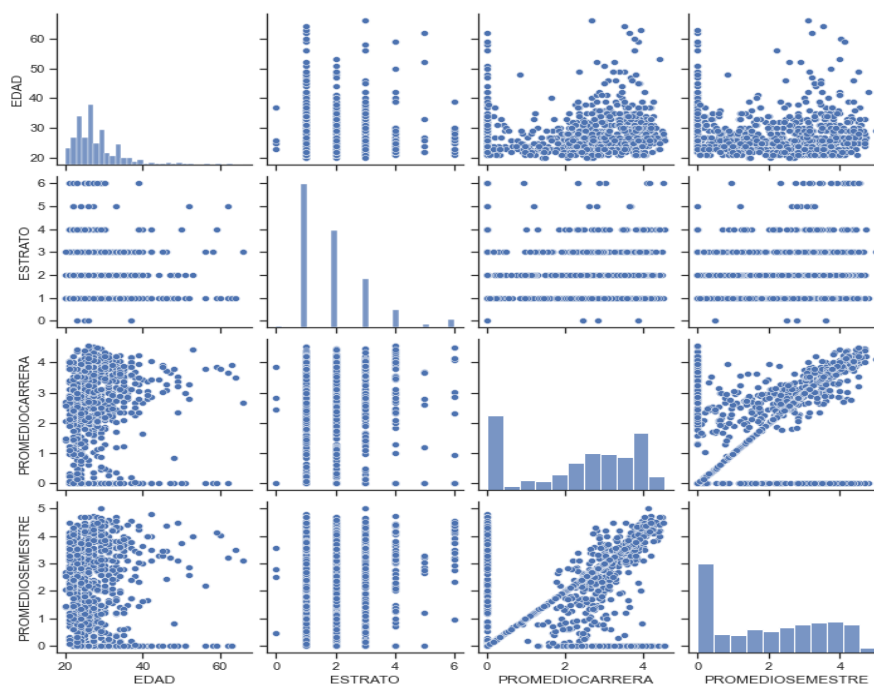
	Promedio semestre		Promedio Carrera	
	Desertores	No Desertores	Desertores	No Desertores
Mediana	1.99	3.11	2.29	3.58
Rango superior	2.10 - 3.50 (1.40)	3.60 - 4.00 (0.4)	2.69 - 3.62 (0.93)	3.76 - 3.99 (0.23)
Rango inferior	0.18 - 2.10 (1.92)	2.90 - 3.60 (0.7)	0.86 - 2.69 (1.83)	3.42 - 3.76 (0.34)

Fuente: Elaborado por los autores.

Por otro lado, los diagramas muestran que para los no desertores hay un 25% de la muestra por debajo del rango inferior mostrado en la tabla, en el que los estudiantes poseen promedios de semestre por debajo de 2.9, y promedios de carrera por debajo de 3.42, es decir, que también hay estudiantes con bajo rendimiento que continúan sus estudios.

Correlación de Datos de los Estudiantes que Abandonan su Carrera Profesional

Inicialmente se obtuvo un conjunto de gráficas con distribuciones bivariadas de edad, estrato, promedio de carrera y promedio de semestre de los estudiantes considerados desertores (Figura 6).

Figura 6 – Distribuciones Bivariadas de los Datos de Edad, Estrato, Promedio Carrera y de Semestre de los Estudiantes Desertores del Primer Semestre de 2018

Fuente: Elaborado por los autores.

Las principales relaciones encontradas son las siguientes: Edad y Edad. Según la gráfica la mayoría de los estudiantes tienen menos de 40 años, al parecer hay un mayor número de estudiantes con edades entre los 20 y 30 años, esto se relaciona con los resultados mostrados anteriormente en el que se indica que la mayoría de estudiantes desertores poseen edades en el rango de 21 a 35 años.

La relación entre Edad y Estrato es inversa, es decir, los estudiantes de mayor edad provienen de menores estratos, también se observa que hay un gran número de estudiantes desertores de todas las edades en estratos menores, se puede resaltar que el número de estudiantes en estratos mayores es mucho menor, así como sus edades, esto puede estar relacionado con estudiantes jóvenes que pertenecen a familias con un ingreso económico estable. El otro grupo por el contrario pueden tener dificultades económicas o de otro origen. Los estratos que presentan mayor deserción son 1, 2 y 3, por tanto, la mayoría de los estudiantes que abandonan sus estudios pertenecen a estratos bajo-bajo, bajo y medio-bajo.

La relación de Edad y Promedio de Carrera es positiva, a mayor edad el promedio de carrera aumenta. Se presenta una concentración de datos en el rango de notas de 2 a 4, y edades entre 20 y 40 años, en

el grupo de estudiantes con notas menores a 2 se ve una disminución en el rango de edades, el cual puede estar entre 20 y 30 años. La relación de Edad y Promedio de semestre es bastante similar a la anterior, aunque la relación es positiva, la pendiente tiende a ser menor, esto coincide con los resultados anteriores donde se muestra que los promedios en general son menores en el semestre en relación a los promedios de la carrera. En las dos relaciones nombradas hay un grupo significativo de estudiantes, que poseen promedios mayores a tres, incluso mayores a cuatro.

Este resultado es interesante porque muestra que es importante centrar la atención en los estudiantes más jóvenes, y de acuerdo a resultados anteriores, que se encuentran cursando sus primeros semestres, para buscar los factores que influyen en su rendimiento académico, estos pueden ser de diferente naturaleza, como lo indican los hallazgos encontrados por el Ministerio de Educación que demuestra que el principal factor determinante del abandono de estudios en Colombia se sitúa en la dimensión académica, es decir, que está asociado al potencial o capital cultural y académico con el cual ingresan los estudiantes a la educación superior, otros factores encontrados son los financieros y socioeconómicos, seguidos por los institucionales y los de orientación vocacional y profesional.

En la relación entre Estrato y Promedio de carrera, así como en la relación Estrato - Promedio de semestre, en los estratos 1, 2, 3 el rango de notas se distribuye al parecer uniformemente en cada estrato. A medida que el estrato crece, los grupos de estudiantes se concentran en rangos de notas mayores, puede verse que la mayor concentración de estudiantes está en el rango de notas de 2 a 4.

La relación estrato y promedio muestra que muchos de los estudiantes con menores recursos económicos (estratos 1, 2, 3) tienen promedios por debajo de 3 y otro grupo menor por encima de 3, también hay un grupo que se visualiza en el estrato 4 (medio) en donde claramente la mayoría de los promedios están por encima de 2, indicando que no tienen promedios muy bajos y su rendimiento académico es mejor respecto a los estratos más bajos. Por el momento se puede corroborar que los estudiantes desertores pertenecen principalmente a estratos bajos y que el rendimiento tiende a mejorar en los estratos más altos, especialmente en el estrato medio. De los estratos altos no se tiene mucha información.

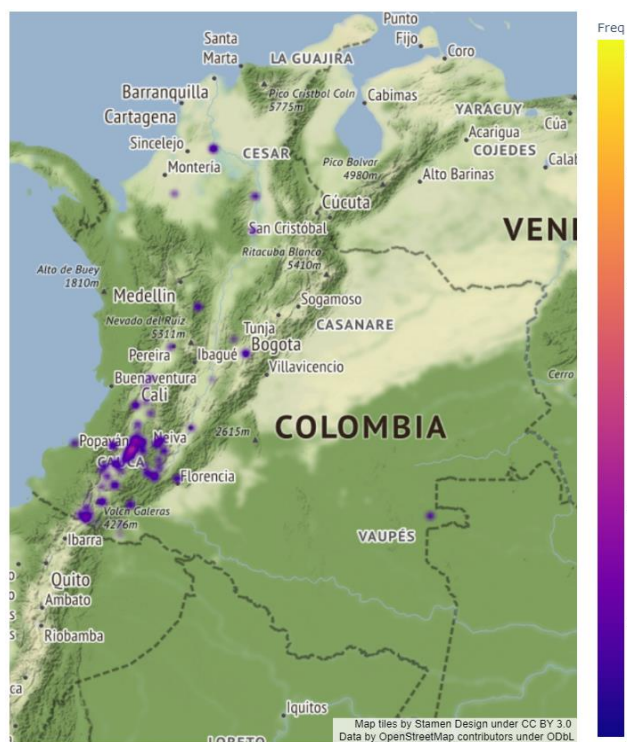
Promedio de carrera y Promedio de semestre: hay una gran concentración de promedios cercanos a cero, los cuales corresponden a los estudiantes que desertan en el primer semestre, que de acuerdo a resultados anteriores representan aproximadamente un cuarto de los estudiantes desertores. También se observa una relación lineal en dos grupos, uno de promedios muy bajos tanto de semestre como de carrera (por debajo de 3), que desertan motivados por su bajo rendimiento académico y otro con promedios superiores a 3 que, de acuerdo a resultados anteriores, se puede especular que para estos estudiantes la razón de la deserción no está relacionada con un bajo rendimiento académico.

Deserción y Condiciones Geográficas

La procedencia de los estudiantes de la Universidad del Cauca matriculados en el primer semestre del 2018 y la del grupo de desertores se analizó usando mapas de calor, que indican los lugares geográficos de donde provienen; se observó que los estudiantes tienen procedencia principalmente del sur occidente colombiano, con una concentración en los departamentos de Nariño, Huila, Cauca, Valle del Cauca y Putumayo, que corresponden a los departamentos con los cuales limita. Este resultado muestra la importancia que tiene la Universidad del Cauca en el desarrollo educativo de la región. En menor cantidad, también se tienen estudiantes de la región andina y el caribe.

Los estudiantes desertores (Figura 7) también se concentran en la zona del sur occidente colombiano, especialmente en el Cauca, cerca de su capital Popayán. Esto indica un resultado interesante y quizá no esperado, ya que generalmente se piensa que los estudiantes que provienen de otros departamentos podrían tener mayores dificultades que los locales, como, por ejemplo, mayores gastos de manutención y estancia, separación de la familia, etc., factores que podría influenciar su desempeño en la universidad.

Figura 7 – Mapa de Calor de los Estudiantes Desertores en el Primer Semestre del 2018



Fuente: CC BY 3.0 Data por el OpenStreetMap.

Una de las razones de este fenómeno puede ser que muchos de los estudiantes de Popayán y sus alrededores pertenecen a colegios que no poseen una buena calidad educativa, otra razón importante es que pertenezcan a zonas con problemas de violencia, como narcotráfico, cultivos ilícitos, guerras territoriales, pobreza etc., condiciones que desde la época de la colonia han afectado la región y que pueden estar influyendo de forma importante el proceso educativo de nuestros estudiantes. Aunque la Universidad es una de las más importantes del país, se encuentra situada en uno de los departamentos con mayores problemas de conflicto armado y del territorio.

Otra posible razón del resultado encontrado, podría ser que los alumnos que no viven en Popayán, sino en sus cercanías tengan dificultad para transportarse diariamente a las instalaciones de la universidad, además de que se incrementan los gastos de comida y transporte. Estas posibles razones de deserción en Popayán y sus alrededores pueden ser analizadas con más detalle buscando información sobre la calidad de la educación media recibida por los alumnos, así como información relacionada con las condiciones sociales y de violencia en el lugar de procedencia.

Conclusiones

La fuente de información más importante para el trabajo ha sido la División de Admisiones, Registro y Control académico de la Universidad del Cauca (DARCA), donde se encuentran datos académicos y de carácter social. Los períodos analizados son los comprendidos entre el primer semestre de 2018 y primer semestre de 2019. Después de crear el *dataset* se logra identificar el grupo de estudiantes total que dejan de matricularse por dos semestres consecutivos y que son considerados desertores.

Mediante la aplicación de diferentes técnicas y funciones propias de la Ciencia de Datos, se logró realizar el proceso de exploración y análisis de los datos facilitados por DARCA, obteniéndose lo siguiente: dentro de las áreas de conocimiento se encontró que tanto los programas como las facultades poseen mayor deserción en las Ciencias Sociales, Ciencias Exactas y las ingenierías. El mayor porcentaje de deserción por programas (Ciencias Sociales y Exactas) está entre el 14% y el 18%, y para las ingenierías alrededor del 7%, aunque el número de estudiantes desertores en estos programas fue grande, su porcentaje no lo fue tanto. Para las facultades se encontró que el rango de porcentajes de deserción esta entre el 3% y el 8%, y las que tuvieron mayor porcentaje, concordaron con las que poseen el mayor número de estudiantes desertores, a excepción de la facultad de artes. Estos resultados son de gran interés ya que permiten guiar este estudio en dirección a los programas y facultades para buscar las posibles causas que pueden contribuir a la deserción, como el grado de dificultad del programa, la duración del mismo, las relaciones con la comunidad académica y administrativa, problemas en el proceso de transición y acoplamiento, en la orientación vocacional, etc., estas son si-

tuciones que pueden ser analizadas con mayor profundidad, al buscar información relacionada.

De acuerdo con el estudio hecho a los factores individuales y académicos como edad, género y semestre, se encontró que, dentro del grupo de los desertores, los estudiantes tienen edades que oscilan entre los 21 y 35 años y dentro de este rango de edades el porcentaje de primíparos es del 25.6%, es decir, un poco más de la cuarta parte del grupo en mención. Al seguir buscando el grupo de desertores por semestre se encontró que a medida que aumenta el semestre y la edad, los porcentajes van disminuyendo, indicando una menor probabilidad de abandonar sus estudios en semestres superiores. Estos resultados muestran claramente una mayor probabilidad de deserción en los estudiantes más jóvenes que se encuentran en los primeros semestres, esto puede estar relacionado con el período de transición entre la educación media y la educación superior donde se determina la adaptabilidad del estudiante académica y socialmente; además en el rango de edades encontrado, los estudiantes empiezan su experiencia laboral y familiar.

En relación al género los porcentajes de hombres y mujeres matriculados se diferencian solo en un 3.8%, con un mayor número de hombres matriculados, dentro del grupo de desertores la diferencia es de 23.6% con un mayor número de hombres que abandonan sus estudios. Este resultado debe ser corroborado para saber si existe una diferencia significativa en la deserción entre géneros, que puede permitir encontrar los motivos que hacen que los hombres tomen la decisión de abandonar el programa.

En Colombia se ha encontrado que los factores que principalmente determinan el abandono de los estudios en educación superior son los académicos, este fenómeno se analizó a través de los promedios de semestre y carrera de los estudiantes desertores y no desertores. Se encontró que, al comparar los promedios de los dos grupos, claramente el rendimiento académico es menor en el grupo de estudiantes desertores, donde los rangos inferiores para ellos están por debajo de 3 y para el grupo de no desertores, por encima de 2.9. Los resultados encontrados al comparar los promedios de carrera y semestre nos indica que en general estos últimos son menores, factor que podría influenciar la decisión de abandono, ya que el semestre en el que deja de matricularse, los promedios son menores. Dentro del grupo de estudiantes desertores se encontró que en el 25% superior de la muestra los promedios están por encima de tres, por tanto, este grupo de estudiantes presentan un buen rendimiento académico, esto indica que la decisión de abandonar sus estudios no está relacionada con factores académicos, para ese grupo en particular.

Mediante la aplicación de funciones de visualización de datos, se obtienen gráficos estadísticos que permiten ver la relación entre diferentes factores principalmente edad – estrato, promedio – estrato. Los resultados muestran que los estudiantes que abandonan sus estudios en la Universidad del Cauca pertenecen principalmente a los

estratos bajo – bajo (1), bajo (2) y medio – bajo (3), en estos estratos las edades de los estudiantes se distribuyen en todo el rango de edades, sin embargo, al ver los otros estratos (4, 5, 6) el número de estudiantes es mucho menor, así como las edades. Es claro que las condiciones económicas están muy relacionadas con la deserción de los estudiantes y las posibles situaciones pueden ser diversas como falta de recursos, cambio de situación laboral, dificultades económicas familiares, etc.

Al relacionar el estrato y el promedio se encontró que la mayoría de estudiantes desertores que tienen estratos bajos (1, 2, 3) poseen promedios menores que tres, al pasar al estrato medio (4) se visualiza claramente que los promedios están por encima de dos, es decir, que en general se tiene un mejor rendimiento. Una vez más se corrobora que la mayoría de estudiantes desertores pertenecen a los estratos más bajos y además se encuentra que al aumentar el estrato el rendimiento académico mejora. De esta manera vemos que los factores sociales y académicos de estrato y promedio están muy relacionados y son determinantes en el fenómeno de la deserción en la Universidad del Cauca.

Los mapas de calor permiten visualizar la procedencia de todos los estudiantes de la Universidad del Cauca matriculados en el primer semestre del 2018, la cual es principalmente del Sur occidente colombiano, se encuentran concentraciones de color en los departamentos de Nariño, Cauca, Huila y Valle del Cauca. Comparando este resultado con el obtenido para los estudiantes desertores, se encontró que la procedencia es principalmente de Popayán y sus alrededores, resultado interesante que lleva a plantear posibles razones de deserción, como la calidad académica de los colegios a los que pertenecen los estudiantes, las condiciones socioeconómicas de los estudiantes que viven en Popayán y las zonas cercanas, las condiciones de violencia y situación familiar, etc¹.

Recibido el 4 de marzo de 2023
Aprobado el 30 de agosto de 2023

Nota

¹ *Agradecimientos*: Especial agradecimiento a la División de Admisiones, Registro y Control Académico (DARCA) y División de Planeación pertenecientes a la Vicerrectoría de Cultura y Bienestar que han permitido realizar este estudio.

Referencias

AHUJA, Ravinder; KANKANE, Yash. Predicting the probability of student's degree completion by using different data mining techniques. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE INFORMATION PROCESSING, 4., 2017, Shimla, India. *Annals* [...]. Shimla, India: IEEE, 2017. p. 1-4.

BARRAGÁN DIAZ, Diego; PATIÑO GARZÓN, Luceli. Elementos para la comprensión del fenómeno de la deserción universitaria en Colombia. Más allá de las mediciones. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, Colombia, v. 9, n. 16, p. 55-66, 2016.

BAYONA-RODRÍGUEZ, Hernando; RUEDA-DELGADO, Gabriel; OME, Luis Germán. ¿Cómo cobran la matrícula las universidades públicas en Colombia? Evidencia 2009-2019. *Nómadas*, Bogotá, v. 56, p. 67-91, 2022. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75502022000100067&nrm=iso. Acceso el: 2 ene. 2022.

BELTRÁN CH, Jesica Wendy; DE DAVID, Cesar. Dimensión espacial del desarrollo en el departamento del Cauca, Colombia. La vía Panamericana como eje de aglomeración. *Pampa*, Santa Fe, v. 11, n. 11, p. 39-62, 2015. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/Pampa/article/view/5190>. Acceso em: 5 ago. 2023.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. **Educación Superior**: Boletín Informativo nº 14. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A., 2010. Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-92779.html>. Acceso el: 3 mar. 2022.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. **Lineamientos Política de educación Superior Inclusiva**. Bogotá: MinEducación; Dirección de Fomento para la Educación Superior, 2013. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-357277_recurso.pdf. Acceso el: 3 feb. 2022.

GARTNER ISAZA, Lorena; DUSSÁN LUBERT, Carmen; MONTOYA, Diana Marcela. Caracterización de la deserción estudiantil en la universidad de Caldas el período 2009-2013. Análisis a partir del sistema para la prevención de la deserción de la educación superior – Spadies. *Latinoamérica de Estudios Educativos*, Manizales, v. 12, n. 1, p. 132-158, 2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134149742008.pdf>. Acceso el: 2 ene. 2022.

GÓMEZ CAMPO, Víctor Manuel; CELIS GIRALDO, Jorge Enrique. Crédito educativo, acciones afirmativas y equidad social en la educación superior en Colombia. *Revista de Estudios Sociales*, Bogotá, n. 33, p. 106-117, 2009. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-885X2009000200010&nrm=iso. Acceso el: 2 mar. 2022.

GUZMÁN, Carolina; DURÁN, Diana; FRANCO, Jorge; CASTAÑO, Elkin; GALLÓN, Santiago; GÓMEZ, Karoll; VÁSQUEZ, Johanna. **Deserción estudiantil en la educación Superior Colombiana**. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia, 2009.

GVIRTZ, Silvina; ORÍA, Ángela. Evaluar el Rendimiento Interno y Académico: un Desafío para la Macro y la Micro Política. Lecciones a Partir de un Estudio de Caso. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, Madrid, v. 3, n. 2, 2016. Disponible en: <https://revistas.uam.es/riee/article/view/4494>. Acceso el: 2 mar. 2022.

HERNANDEZ GONZALEZ, Arnulfo Gamaliel; MELENDEZ ARMENTA, Roberto Angel; MORALES ROSALES, Luis Alberto; GARCIA BARRIENTOS, Abel; TECPA-NECATL XIHUITL, Jose Luis; ALGREGO, Ignacio. Comparative Study of Algorithms to Predict the Desertion in the Students at the ITSM-Mexico. *IEEE Latin America Transactions*, v. 14, n. 11, p. 4573-4578, 2016. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7795831>. Acceso el: 2 ene. 2022.

HIGUERA-MARTÍNEZ, Oscar Ivan. Deserción estudiantil en Colombia y los programas de ingeniería de la Uptc seccional Sogamoso. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, Boyacá, v. 17, n. 1, p. 70-76, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.19053/1900771X.v17.n1.2017.5593>. Acceso el: 5 mar. 2022.

HIMMEL, Erika. Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad en la Educación*, Santiago de Chile, n. 17, p. 91-108, 2002. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n17.409>. Acceso: 5 mar. 2022.

HURTADO-TOBÓN, Luís Hernando; GARCÍA-GONZÁLEZ, María Dolly; GALVIS-SOTO, Diana Milena, MÉNDEZ-PARRA, Rosa María. Modelo para el seguimiento y control de la deserción en la población universitaria. **Revista De Investigaciones Universidad Del Quindío**, Quindío, v. 34, n. S4, p. 12-17, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.33975/riuuq.vol34nS4.1061>. Acceso el: 2 ene. 2022.

IESALC. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América latina y el Caribe. **Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005: la metamorfosis de la educación superior**. Caracas: IESALC, 2006.

LÓPEZ GÓMEZ, Juan Gerardo. Comparación en el porcentaje de deserción entre alumnos de preparatorias públicas y privadas que ingresaron en el ciclo escolar 2015-2016 a la UASLP. **Revista Acta Educativa**, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2018.

MARTÍNEZ, Iñigo; VILES, Elisabeth; OLAIZOLA, Igor. Metodologías de ciencia de datos: desafíos actuales y enfoques futuros. **Big Data Research**, v. 24, 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2020.100183>. Acceso el: 2 feb. 2022.

MORALES RODRÍGUEZ, Danna Lorena; CARO SILVA, Joan Alejandro; CONTRERAS BRAVO, Leonardo Emiro. A review on the prediction of students' academic performance using ensemble methods. **Ingeniería Solidaria**, Bogotá, v. 18, n. 2, p. 1-28, 2022. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/4312>. Acceso el: 30 ene. 2022.

OECD. Organización Para La Cooperación y el Desarrollo Económicos. **Reporte anual 2007**. Paris: OECD Publishing, 2007. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/annrep-2007-en>.

PASCARELLA, Ernest; TERENCEZIN, Patrick. **How college affects students: a third decade of research**. San Francisco: Jossey-Bass, 2005.

PATIÑO GARZÓN, Luceli; CARDONA PÉREZ, Angélica María. Revisión de algunos estudios sobre la deserción estudiantil universitaria en Colombia y Latinoamérica. **Theoria**, Chile, v. 21, n. 1, p. 9-20, 2012. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29931769002>. Acceso el: 3 mar. 2022.

PINEDA, Clelia; PEDRAZA, Alexandra. **Persistencia y Graduación. Hacia un modelo de retención estudiantil para Instituciones de Educación Superior**. Bogotá: Universidad de la Sabana, 2011.

ROJAS BETANCUR, Mauricio; GONZÁLEZ, Diana Carolina. Deserción estudiantil en la Universidad de Ibagué, Colombia: una lectura histórica en perspectiva cuantitativa. **Zona Próxima**, Colombia, n. 9, p. 70-83, 2008. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/853/85312286006.pdf>. Acceso el: 3 feb. 2022.

TINTO, Vincent. Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. **Revista de Educación Superior**, v. 18, n. 71, 1989.

TOSE VERGARA, Paula Andrea; ORTIZ RUIZ, Nicolás. Análisis de política pública centrado en actores: violencia por conflicto armado y construcción de paz en el Cauca (2012-2014). **Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales**, Ciudad de México, v. 64, n. 237, p. 341-375, 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42164494014>. Acceso el: 2 ene. 2022.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. **Inicio: Programa para atender la deserción, permanencia y graduación estudiantil en la Universidad del Cauca**. Popayán: Universidad del Cauca, 2016. Disponible en: <http://facultades.unicauca.edu.co/vicecultura/>

programa-para-atender-la-desercion-permanencia-y-graduacion-estudiantil-en-la-universidad-del-cauca. Acceso el: 2 ene. 2023.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. **Modelo de Permanencia y Graduación Estudiantil**. Popayán: Universidad del Cauca, 2017. Disponible en: https://vicecultura.unicauca.edu.co/viceculturav2/sites/documentos/programas/politica_de_permanencia_y_graduacion_estudiantil-21-12-17.pdf. Acceso el: 2 ene. 2023.

Maria Falla recibió su Licenciatura en Ingeniería Física de la Universidad del Cauca, Popayán, en 2008, M.Sc. Licenciatura en Ciencias Físicas en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, Puerto Rico, en 2013. De 2009 a 2010 fue profesora en la Universidad Fundación Universitaria de Popayán, en Popayán. Desde 2014 a la actualidad es profesora del Departamento de Física de la Universidad del Cauca, Popayán.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4603-6987>

E-mail: mfalla@unicauca.edu.co

Rubiel Vargas-Cañas recibió el B.S. en Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, en 2000, M.Sc. Licenciatura en Ingeniería de la Universidad del Valle, en 2010 y el Ph.D. Licenciado en Ingeniería Biomédica de City University, Londres, Reino Unido, en 2012. De 2001 a 2002 fue coordinadora de las Bases de Datos académicas de la biblioteca de la Universidad Industrial de Santander. Desde 2002 es Profesora del Departamento de Física de la Universidad del Cauca.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1548-942X>

E-mail: rubiel@unicauca.edu.co

Disponibilidad de datos de la investigación: el conjunto de datos que respaldan los resultados de este estudio se publica en el propio artículo.

Editora responsable: Lodenir Karnopp

