

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE  
LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**



**Incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de  
aviación de Colombia**

Brayan Josué Romero Carrero

Universidad EAN

Facultad de administración, finanzas y ciencias económicas.

Programa: Maestría en Gestión Financiera

Ciudad, Colombia

02/02/2024

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE  
LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

**Incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de  
aviación de Colombia**

**Brayan Josué Romero Carrero**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
**Magíster en Gestión Financiera**

Director (a):  
William Zuluaga Muñoz

Modalidad:  
**Monografía**

Universidad EAN  
Facultad de administración, finanzas y ciencias económicas.

Programa: Maestría en Gestión Financiera

Ciudad, Colombia

02/02/2024

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **Resumen**

Este trabajo busca identificar la incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia. Esta es una investigación que se desarrolla teniendo en cuenta un enfoque mixto, pues tiene elementos cualitativos y cuantitativos. La recolección de información se da mediante los estados financieros de las escuelas y el portal EMIS (In, On and for emerging Markets), posteriormente se realiza un proceso de análisis documental con la información obtenida.

El propósito inicial de este proyecto apunta a ofrecer insumos que sirvan de base para que, de acuerdo con los hallazgos, las compañías de aviación tomen decisiones estratégicas entorno a su rentabilidad y así mantener o mejorar la utilidad de la empresa.

**Palabras clave:** incidencia, ingresos, costos, combustible, utilidad bruta, margen bruto, rentabilidad.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **Abstract**

The objective of this paper is to identify the incidence of the price of the fuel in the costs structure of Aeroclub de Colombia Company. This is an investigation that is developed considering a mixed approach, since it has qualitative and quantitative elements. The collection of information is given through the financial statements of the enterprise and EMIS ((In, On and for Emerging Markets) portal. Later, a documentary analysis process is carried out with the information obtained.

The initial purpose of this project is to offer inputs that serve as a basis so that, according to the findings, the aviation company makes strategic decisions regarding its cost structure, in this manner, ameliorate the gross profit and gross margin.

**Keywords:** incidence, cost, oil, fuel, cost structure, gross profit, gross margin.

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE  
LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

**CONTENIDOS**

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Justificación</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Variables</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Metodología</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Trabajo de Campo</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>Análisis de resultados</b>	<b>60</b>
<b>10</b>	<b>Discusión</b>	<b>64</b>
<b>11</b>	<b>Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	<b>65</b>
<b>12</b>	<b>Referencias</b>	<b>67</b>
<b>13</b>	<b>Anexos</b>	<b>69</b>

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Estructura conceptual de este estudio .....	21
Gráfica 2. Estructura del sector aeronáutico .....	24
Gráfica 3. Reservas de petróleo en el mundo .....	31
Gráfica 4. El crudo determina el precio de la gasolina. ....	32
Gráfica 5. Distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo .....	34
Gráfica 6. Tipos de variables.....	41
Gráfica 7. Enfoques de investigación .....	44
Gráfica 8. Proceso de simulación.....	51
Gráfica 9. Araña .....	57
Gráfica 11. Registro histórico del margen bruto de las principales escuelas de aviación de Colombia.....	69
Gráfica 12. Pronóstico de la utilidad bruta de Aeroclub de Colombia.....	73
Gráfica 13. Margen bruto.....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Países latinoamericanos con mayor producción de petróleo.....	29
Tabla 2. Reservas y consumo de petróleo.....	30
Tabla 3. Variables vinculadas al proyecto de investigación.....	42
Tabla 4. Comparación entre técnicas de simulación versus técnicas analíticas..	52
Tabla 5. Tipos de simulación.....	53
Tabla 6. Tornado .....	55
Tabla 7. Análisis de tornado.....	56
Tabla 8. Escuelas de aviación representativas de Colombia. ....	59
Tabla 9. Variables que afectan el margen bruto de las principales escuelas de aviación de Colombia .....	68
Tabla 10. Cálculo del margen bruto de la industria. ....	74

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Primer pozo industrial perforado (Titusville, 1859).....	25
Ilustración 2. Principales escuelas de aviación de Colombia .....	61

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE  
LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

<b>Ilustración 3. Concentración de alumnos por departamento .....</b>	<b>62</b>
<b>Ilustración 4. Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia.....</b>	<b>65</b>

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **1 Introducción**

El presente proyecto se desarrolla teniendo en cuenta la estructura institucional de la universidad EAN y la maestría en Gestión Financiera, la monografía que se titula: incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia. Esta monografía se encuentra enmarcada en el campo: emprendimiento y gerencia. A su vez se encuentra vinculada al grupo de gerencia en las grandes, pequeñas y medianas empresas -G3 Pymes y en línea de contaduría, finanzas y negocios internacionales para las organizaciones.

En adición, el planteamiento del problema se presenta en las siguientes líneas: el AVGAS 100/130 es el combustible que se usa en las aeronaves con motores de pistón como fuente de energía. En Colombia, las ambulancias aéreas; las fumigadoras; las escuelas de aviación y la mayoría de las aeronaves de uso privado usan este tipo de aeronaves.

Así pues, el AV-GAS 100/130 ha presentado unos incrementos drásticos en su precio en los últimos años, pasando de 5.935 pesos colombianos en enero de 2019 a 16.279,27 pesos colombianos en agosto de 2022 (Ecopetrol S.A., 2022). Se presenta una variación del 174,29% en tres años y ocho meses.

Según Arango (2020), en la industria de la aviación (vuelos comerciales), los costos del combustible abarcan en promedio el 33%, frente a un 15% de la estructura de costos de las escuelas de aviación de Colombia, tomando como base, Aeroclub de Colombia.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Ahora bien, teniendo en consideración el panorama arriba expuesto, y que este proyecto se enfoca en el análisis del funcionamiento y estructura de costos de las escuelas de aviación de Colombia, así como, para direccionar el desarrollo de este trabajo, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

¿El precio del combustible tiene alta incidencia en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia en septiembre de 2023?

¿Todas las escuelas de aviación de Colombia evidencian el mismo margen bruto, dado que su estructura de costos y precios de venta es semejante?

¿El precio del AV GAS no determina el comportamiento del margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia?

**¿Puede extrapolarse el análisis del precio del combustible de la escuela de aviación Aeroclub de Colombia a todas las escuelas de aviación del país?**

Indistintamente, y articulado a las preguntas, el proyecto se desarrolla en torno a la obtención de los siguientes objetivos:

### **2 Objetivos.**

#### **2. 1 Objetivo general:**

Pronosticar el comportamiento del margen bruto del subsector de escuelas de instrucción de aviación de Colombia para el mes de septiembre del año 2023.

#### **2. 2 Objetivos específicos:**

- Identificar elementos básicos del modelo cuantitativo de referencia para el pronóstico del margen bruto de las dieciséis escuelas de aviación más representativas de Colombia.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

- Definir las variables aleatorias, de decisión, y de resultado del modelo cuantitativo.
- Comparar pros y contras de las técnicas estadísticas aplicables al modelo cuantitativo para el pronóstico del margen bruto.
- Analizar la sensibilidad del margen bruto de la escuela Aeroclub de Colombia a diferentes cambios en las variables de entrada.
- Aplicar las técnicas estadísticas usando los datos de la escuela Aeroclub de Colombia para estimar los resultados del margen bruto para otras escuelas del subsector de instrucción de aviación.

Además, en el siguiente apartado se justifica la construcción del presente proyecto de investigación en la cual, grosso modo, a través del análisis conceptual, teórico y estadístico de los datos e información recolectada, se intenta develar la incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia, tomando como referencia principal la escuela de Aviación Aeroclub de Colombia,

Con respecto a lo antedicho, vale la pena recalcar que para llevar a cabo el análisis de los datos, se emplea el método inductivo, el cual consiste en “utilizar el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y de la investigación se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría”.

Después se incorpora el marco teórico para fundamentar el proyecto. Así, es marco teórico comprende los constructos a saber: el sector de la aviación en Colombia, impacto del precio del petróleo en el combustible de aviación, tipos de

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

combustible, modelo cuantitativo de Montecarlo, rentabilidad o margen bruto de las empresas, técnicas estadísticas de análisis de información.

Del mismo modo, se plantean las hipótesis a saber:

- “El precio del combustible tiene una alta incidencia en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia para el mes de septiembre de 2023”
- “Se puede extrapolar el análisis del precio del combustible de la escuela de aviación de Aeroclub de Colombia a las ocho principales escuelas de aviación del país”

En la construcción de este estudio se identificaron las variables que se considerarán para responder las preguntas y validar las hipótesis mencionadas. En virtud de lo anterior, las variables que serán analizadas son: margen bruto, utilidad bruta, costo, ingresos, petróleo, combustible, volatilidad, TRM, IPC.

También, se describe la metodología aplicada para llevar a cabo el trabajo. En primer lugar, el estudio se centra en el enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo que tienen en común los siguientes aspectos según Grinnell, 1997: llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos. Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas. Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento. Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis. Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras.

En adición, se realiza la recolección, descripción y análisis de datos. Este proceso comprende la aplicación del método inductivo, el uso de técnicas y herramientas de recolección y análisis de datos como registros de datos de los portales oficiales de información, revistas y repositorios de información, y modelos

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

de análisis estadísticos. Asimismo se plantea una propuesta de solución a la problemática y por último, la discusión de acuerdo con los hallazgos.

Los últimos componentes del presente proyecto son las conclusiones y trabajo futuro, las referencias que sustentan el componente teórico y epistemológico, y los anexos que evidencian los procesos implementados.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **3 Justificación**

Los hidrocarburos siguen siendo la fuente de energía de mayor demanda en el mundo. Del mismo modo, la dependencia de estos commodities para el desarrollo de las economías de los países y el cambio en el precio de los mismos, deja expuestas a las empresas y países a un riesgo financiero significativo producto de la volatilidad del precio.

El combustible de aviación más usado en el mundo es el AV-GAS 100/130, en Colombia lo emplean los usuarios de aeronaves de pistón o explosión, específicamente hablando, las ambulancias aéreas, los taxis aéreos, las empresas de fumigación, las aeronaves de uso privado y las escuelas de aviación. Para efectos del análisis financiero aplicado a la vida real, se tomarán como referencia la escuela de aviación Aeroclub de Colombia.

El análisis de los riesgos financieros en la escuela de aviación es fundamental para garantizar la sostenibilidad de las operaciones de la misma en el tiempo. Además, se debe esforzar por mantener el equilibrio entre las utilidades de esta operación al centro de instrucción aeronáutica y su seguridad operacional, entendiendo el alto riesgo al que se exponen las actividades de instrucción de las escuelas de aviación. En este orden, se debe optimizar el uso de los recursos para fortalecer las áreas más críticas, la seguridad operacional.

Uno de los costos de operación más representativos en los centros de instrucción aeronáutica, es el combustible; razón por la cual se convierte en un punto sensible y el cual requiere especial atención y a las variables que influyen en el cambio del precio de éste, para tomar las medidas necesarias para disminuir el riesgo financiero por el cambio de precio.

Es importante entender que nos encontramos cada vez más globalizados y en particular, el petróleo es uno de los commodities más negociados

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

internacionalmente, lo que nos obliga a analizar las variables macroeconómicas para poder tomar decisiones acertadas para intentar disminuir el riesgo del precio de materia prima al que se encuentran expuestas las escuelas de aviación.

La volatilidad del precio del combustible no solo impacta a las finanzas de los centros de instrucción aeronáutica, sino que también y, desde luego, afecta la economía de los estudiantes aspirantes a ser pilotos, incrementando el precio de los programas y, en el panorama más desalentador, cercenando la posibilidad de cumplir su sueño de ser pilotos.

De manera que, una buena gestión financiera, no solo podrá mejorar los resultados financieros de la empresa, sino que también les permitirá brindar precios competitivos a los estudiantes de aviación comercial o privada quienes no tendrían que asumir directamente el incremento de precios del combustible y adicionalmente, las empresas podrían ganar mayor participación en el mercado.

Este proyecto de investigación implica la búsqueda minuciosa tanto de literatura desarrollada acerca del objeto de estudio, los estudios realizados, como la consulta a los sitios web oficiales, mediante un exhaustivo análisis documental que se realiza y que facilita la validación de la hipótesis estableciendo variables e identificando correlaciones.

Todo lo mencionado fortalece y amplía la visión sobre el tema de referencia que se presenta en este trabajo. Así, lo anterior llega a conclusiones sólidas que aportan valor a los lectores e individuos adscritos al campo de la aviación en el país y que requieren iniciar procesos para optimizar, ajustar y mejorar la labor aérea en Colombia.

Respecto de la conveniencia y relevancia social del desarrollo de este estudio, es el insumo para que los interesados, y más precisamente las compañías aéreas conozcan los fenómenos exógenos relacionados con el combustible de aviación

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

que afectan o impactan el funcionamiento de sus empresas. A partir de los datos provistos en esta monografía, las empresas de aviación pueden tomar decisiones estratégicas para que sus productos y servicios tengan una óptima repercusión en el sector productivo.

Ahora bien, teniendo en cuenta los lineamientos de la investigación formativa (Universidad EAN, 2023) de la universidad EAN y la maestría en Gestión Financiera, la monografía que se titula: Incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia, se encuentra enmarcada en el campo: emprendimiento y gerencia. A su vez se encuentra vinculada al grupo de gerencia en las grandes, pequeñas y medianas empresas -G3Pyme.s y en línea de contaduría, finanzas y negocios internacionales para las organizaciones.

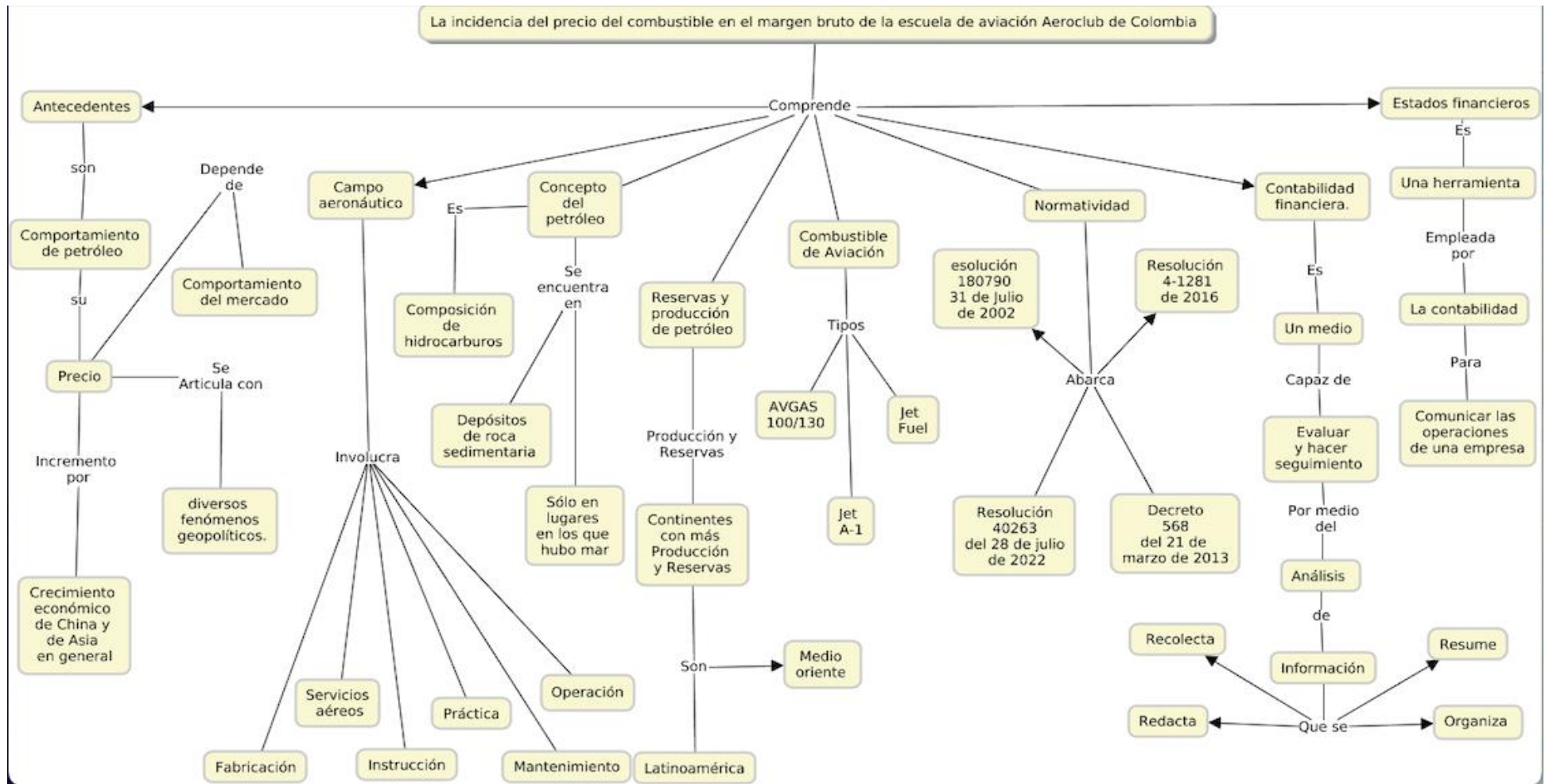
En conclusión, por los argumentos expuestos en este apartado, se justifica la construcción de este trabajo de investigación, pues responde a necesidades y problemáticas contractuales y, los hallazgos obtenidos dan insumos para responder a los interrogantes de la escuela de aviación Aeroclub de Colombia. Además, a partir de los hallazgos resultantes se puede plantear y poner en marcha un plan para solventar los problemas identificados.

### **4 Marco Teórico**

Como se ha mencionado en líneas anteriores, se busca conocer el impacto del precio internacional del petróleo en el precio del combustible AV-GAS 100/130 en Colombia. Para ello, es necesario conocer los conceptos y constructos incorporados en el siguiente mapa conceptual:

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 1. Estructura conceptual de este estudio



Fuente. Elaboración propia (2023)

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **4.1 Antecedentes**

La globalización de la economía ha traído consigo la interdependencia entre países (Salguero Cubides, 2002). Colombia se abrió al mercado internacional desde la presidencia de Cesar Gaviria Trujillo entre 1990 y 1994. Durante esta administración se promovió la apertura económica con la creación del Ministerio de Comercio Exterior a través de la ley 07 de enero 16 de 1991.

Una de las consecuencias de esta dinámica en la economía, la interdependencia entre países hace que los precios de las materias primas cambien de acuerdo con el comportamiento del mercado. En el caso del petróleo, el precio se establece de acuerdo con la cotización del crudo marcador o trazador. (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2013).

Ahora bien, se debe analizar la relación entre las variaciones del precio del petróleo y el precio del combustible y de este modo entender el impacto en las finanzas de las empresas. Según Borenstein, Cameron, & Gilbert, 1997 (Borenstein, Cameron, & Gilbert) el precio de la gasolina reacciona más rápido ante las alzas del precio del petróleo que ante las bajas.

Es decir, si el precio por barril se incrementa, ineludiblemente debe elevarse el precio del galón de gasolina. No obstante, si el precio del barril del petróleo cae, el precio de la gasolina no baja, ni en el mismo periodo de tiempo ni en la misma proporción.

## **4.2 Campo Aeronáutico**

Dado que este proyecto se enmarca en el conocimiento de las dinámicas financieras de las escuelas de aviación de Colombia. Es necesario describir el panorama de la aviación en el país. Es así como, en las siguientes líneas se

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

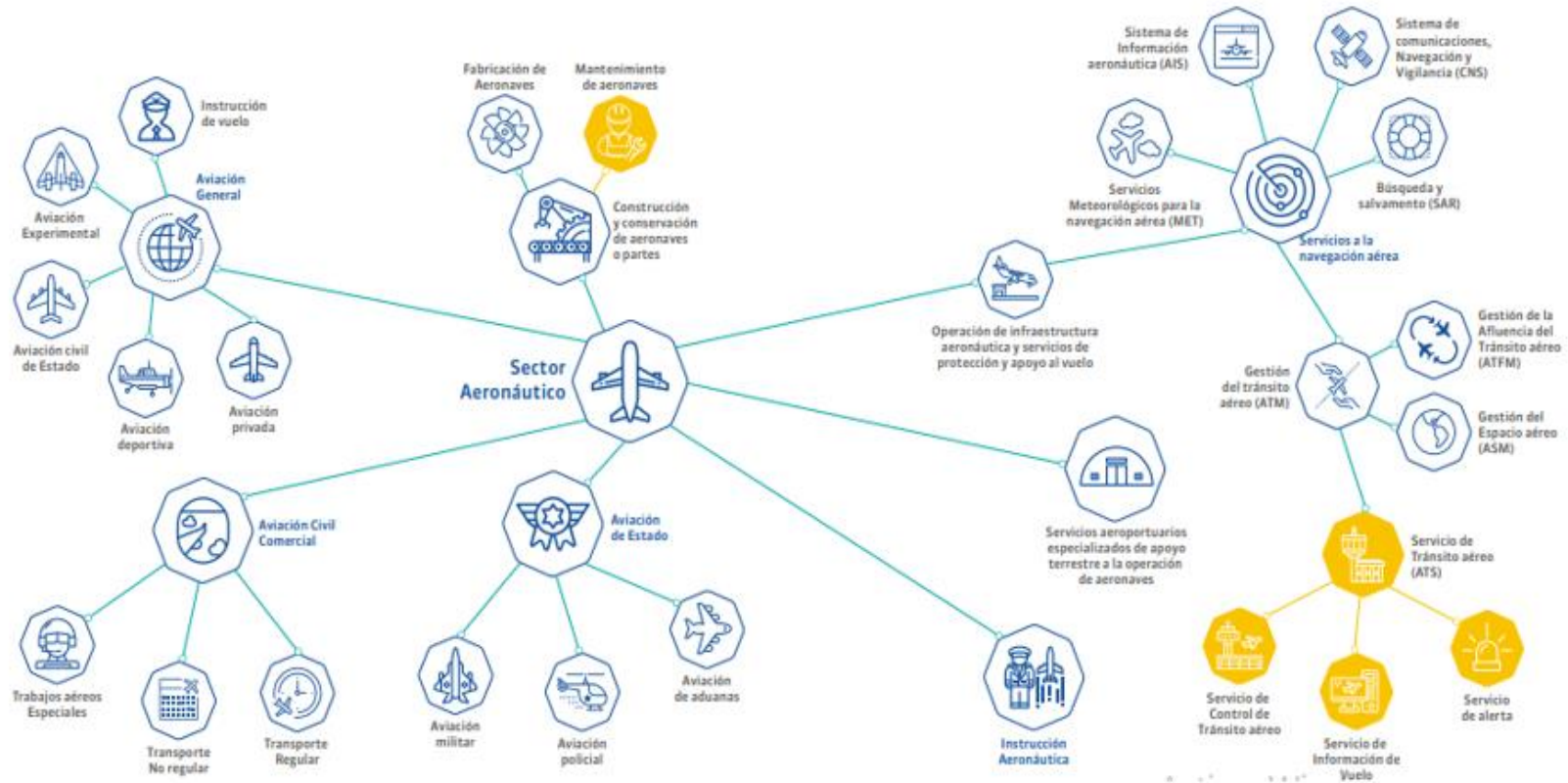
expondrá la caracterización del sector en mención, en armonía con lo dispuesto por el Marco Nacional de Cualificaciones en su catálogo del sector aeronáutico (2017).

Es decir, en términos del MNC, el sector aeronáutico involucra todos los aspectos necesarios para ofrecer servicios aéreos, practicar la aviación deportiva y realizar trabajos aéreos particulares tales como la aviación agrícola, la aerofotografía, la aerofotogrametría, geología, sismografía, construcción, búsqueda y rescate, ambulancia aérea, publicidad aérea y demás tanto en el ámbito civil como el estatal.

El sector de la aviación en Colombia como en todo el mundo, también abarca la fabricación, el mantenimiento de las aeronaves y la gestión de repuestos, hasta las actividades necesarias para la operación, como los servicios de infraestructura aeronáutica, y soporte al vuelo, y la instrucción aeronáutica en sus diversas modalidades (MNC, 2017). El siguiente esquema es un reflejo del sector:

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 2. Estructura del sector aeronáutico



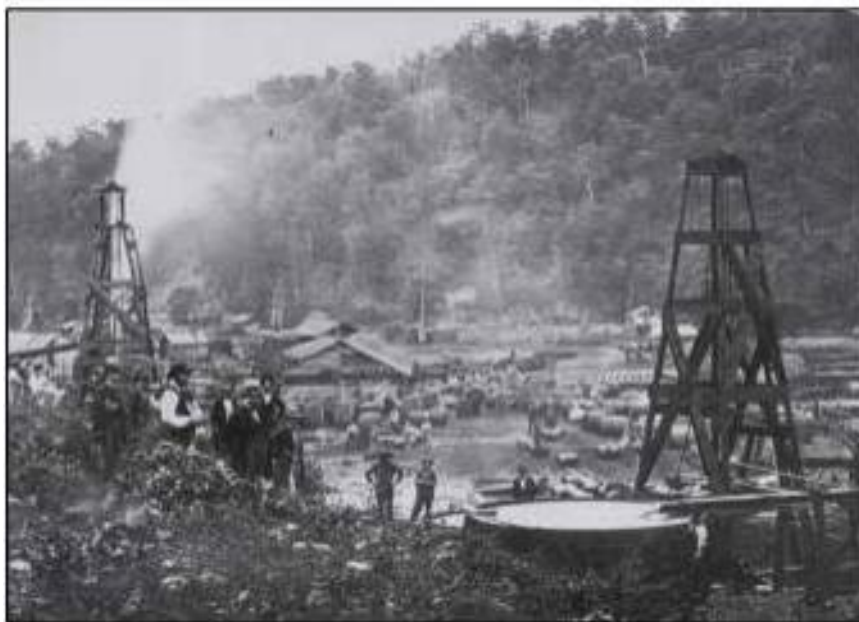
Fuente. Marco Nacional de Cualificaciones. (MEN, 2017)

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Ahora bien, como es de conocimiento público, el combustible, es elemento que, entre otros recursos, permite el funcionamiento de las aeronaves empleadas para la enseñanza y aprendizaje de la aviación, es un material derivado del petróleo, razón por la cual, se hace necesario ofrecer a lector los datos que permitan la comprensión de este trabajo.

### **4.3 Concepto y origen del petróleo**

**Ilustración 1. Primer pozo industrial perforado (Titusville, 1859)**



El petróleo es un producto, un compuesto químico complejo en el que coexisten elementos de los distintos estados de la materia: sólidos, líquidos y gaseosos. El petróleo es entonces, una composición de hidrocarburos; formados por átomos de carbono e hidrógeno, nitrógeno, azufre, oxígeno y algunos metales.

Esta materia se encuentra en depósitos de roca sedimentaria y sólo en lugares en los que hubo mar. Además, es un producto de color variable, puede ser ámbar y negro. Por último, el significado etimológico es aceite de piedra, por tener la

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

textura de un aceite y encontrarse en yacimientos de roca sedimentaria (Asociación Española de Operadores de Productos Petroleros, 2002).

Por su parte, la Dirección General de Industria y Energía de Minas (2002) amplía la caracterización sobre el petróleo. En primer lugar, porque afirma que este es un líquido viscoso de color verde, amarillo, marrón o negro, y que se compone de diferentes hidrocarburos formados por átomos de carbono e hidrógeno en cantidades variables.

Además, la fuente acota que no se han encontrado nunca dos yacimientos petrolíferos que tengan exactamente la misma composición, debido a que, con los hidrocarburos hay diferentes compuestos oxigenados, nitrogenados y otros compuestos orgánicos con elementos como el azufre, el níquel o el vanadio. A continuación, se describe qué ha pasado con el precio del petróleo con el paso de los años.

### **4.4 Precio del petróleo en el tiempo y factores determinantes**

Durante los últimos diez años, se ha experimentado el auge más significativo y sostenido del precio del petróleo en la historia mundial. El promedio del costo del barril de petróleo venezolano fue de 101 dólares en 2011. Quiere decir que, entre 1970 y 1980 se han alcanzado los picos más altos de precio.

Es así como, el incremento del precio ha sido principalmente producto del crecimiento económico de China y de Asia en general, que ha representado el principal motor del incremento de la demanda petrolera mundial. Es de suma importancia conocer en dónde existen reservas y se produce esta fuente de energía.

En concordancia con González y Vargas (2005), quien describen el petróleo y brindan información sobre los factores vinculados al precio de este, los autores

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

mencionados afirman que se trata de un “producto básico” estratégico que está sujeto a la eventual volatilidad del crecimiento de la economía mundial, pero también se articula con diversos fenómenos geopolíticos.

Dichos aspectos geopolíticos relacionados con factores como los que se mencionan a continuación: ubicación geográfica y volumen de las reservas existentes; particularidades de los países que las poseen o las adquieren en mayor dimensión; precio y acceso a las fuentes de explotación y características de las rutas y tipo de tráfico internacional que deben llevarse a cabo para extraer el petróleo y responder la demanda.

Del mismo modo, su carácter lo hace que este recurso sea objeto de almacenamiento y operaciones estratégicas para asegurar el abastecimiento futuro. Es por lo anterior que los agentes del mercado realicen análisis constantes respecto a las variaciones de los inventarios en manos de los consumidores y de cualquier evento que altere el normal cumplimiento de los contratos pactados.

Los mismos autores afirman que fluctuaciones debido a los precios del combustible se ven afectados por una serie de factores. Algunos pueden ser previsibles, como el nivel de reservas probadas y la capacidad de explotación y el nivel esperado de la demanda, pero pueden ocurrir eventos geopolíticos que podrían alterar las predicciones.

Así, pues, destacan que, siendo un “producto básico” que se transa en mercados de futuro, es objeto de movimientos financieros para ganar o preservar valor y por tanto puede ser motivo de especulación, provocada o producida por acontecimientos fortuitos, o de situaciones de conflicto latente que al instalarse causan nerviosismo en los mercados bursátiles (González y Vargas, 2005).

De lo anterior se sintetiza que, como en todos los mercados, el precio del petróleo varía según el lugar o país desde el cual se comercialice, depende de las

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

características del país con relación a este recurso y la situación del país en un momento particular de la historia. Para efectos del presente proyecto, el precio del petróleo ahora obedece a la situación actual de Colombia, a la economía del país, al nivel de explotación del recurso, a la oferta, a la demanda, etc.

### **4.5 Reservas y producción de petróleo**

En concordancia con CEPAL (2005) las reservas de petróleo se encuentran en el mundo son: América del Norte con un total de 2,4%, Latinoamérica con un 10,2%, Argentina con un 0,9%, Brasil 0,3%, Colombia 0,1 %, Ecuador 0,4%, México 1,4%, Venezuela 6,8%, Europa del Este 7.8%, Europa Occidental 1,6%, Medio Oriente 64,7%, África 9,3%, Asia y Pacífico 4,0%.

Ahora, con relación a la producción de petróleo, la CEPAL indica lo siguiente: América del Norte produce el 10,7%, Latinoamérica el 14,2%, Argentina 1,1%, Brasil 2,2%, Colombia el 0,8 %, Ecuador el 0,6%, México el 5,0%, Venezuela el 3,9%, Europa del Este el 14,8%, Europa Occidental el 8,4%, Medio Oriente el 30,5%, África el 10,8%, Asia y Pacífico el 10,5%.

Del mismo modo, respecto de la producción de petróleo, la Organización de Países Exportadores de Petróleo, “está conformada por 13 países de África, Asia y Sudamérica; es una organización reconocida desde el 6 de noviembre de 1962 por la Organización de las Naciones Unidas a través de la resolución número 6.363” (Marco Nacional de Cualificaciones, 2021). En la siguiente tabla, se muestra la clasificación de países latinoamericanos con mayor producción promedio de petróleo en el periodo de 2009 a 2019, realizada por la OPEP:

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Tabla 1. Países latinoamericanos con mayor producción de petróleo.

No.	País	Prod. Prom. KBD*	% prod. región	% prod. mundo
1	Venezuela	2.407	26,1%	3,3%
2	Brasil	2.309	25,0%	3,2%
3	México	2.281	24,7%	3,1%
4	Colombia	891	9,7%	1,2%
5	Argentina	536	5,8%	0,7%
6	Ecuador	518	5,6%	0,7%
7	Trinidad y Tobago	81	0,9%	0,1%
8	Perú	60	0,6%	0,1%
9	Chile	4	0,0%	0,0%
10	Otros	130	1,4%	0,2%
	<b>Promedio ALCA</b>	<b>9.216</b>	<b>100,0%</b>	<b>12,6%</b>
	<b>Promedio Mundo</b>	<b>73.122</b>	<b>-</b>	<b>100,0%</b>

Fuente. Marco Nacional de Cualificaciones basado en OPEP (2020)

De la tabla anterior se destaca que, según los datos evidenciados, Colombia está en el cuarto puesto de los países latinoamericanos que más producen petróleo. Ahora bien, con respecto a la producción promedio de crudo, el país cuenta con 891 miles de barriles por día, con un aporte porcentual a la región de 9.7, y al mundo 1,2 %. Además, estos países de la región de América Latina y el Caribe (ALCA) aportan un promedio del 12,6 por ciento al mundo.

De lo anterior, se puede concluir que, a pesar que los datos acerca de la producción han cambiado, a nivel Sudamérica, Venezuela ha sido y es el país que cuenta con más reservas y producción de crudo e, indudablemente, a nivel global, Medio Oriente cuenta con la mayor cantidad de reservas y de producción de este recurso. Para efectos de desarrollo del presente, es necesario tener conocimiento de los tipos de combustible existentes, lo que se esboza en el siguiente apartado.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Respectivamente, y en armonía con los datos registrados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la siguiente tabla y la siguiente gráfica se evidencia que el continente más consumidor de petróleo es Norteamérica, muy por encima de su nivel de reservas.

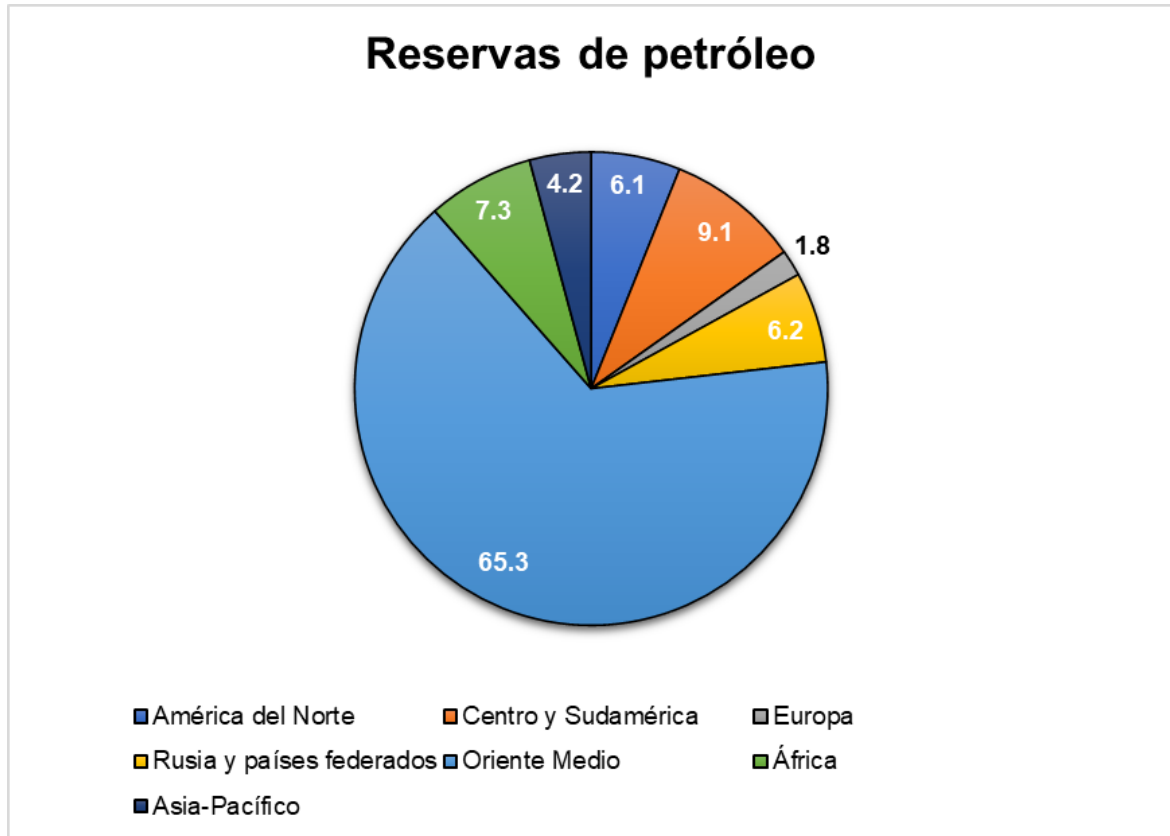
**Tabla 2. Reservas y consumo de petróleo en el mundo**

<b>Zona</b>	<b>Porcentaje de Reservas</b>	<b>Porcentaje de consumo</b>
América del Norte	6.1	30.4
Centro y Sudamérica	9.1	6.2
Europa	1.8	21.7
Rusia y países federados	6.2	4.8
Oriente Medio	65.3	5.9
África	7.3	3.3
Asia-Pacífico	4.2	27.7

**Fuente. Elaboración propia con información tomada Revisión estadística de BP sobre la energía mundial (2002).**

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 3. Reservas de petróleo en el mundo



Fuente. Elaboración propia con información tomada Revisión estadística de BP sobre la energía mundial (2002)

### 4.6 Proceso de refinación del petróleo

La refinación consiste en la conversión del petróleo crudo que, adquiere valor gracias a este proceso ya que, por sí solo carece de valor e importancia, en una variedad de productos refinados, incluidos los combustibles para el transporte. Es pues, el objetivo económico de la refinación, maximizar el valor agregado en la conversión del petróleo crudo en productos terminados.

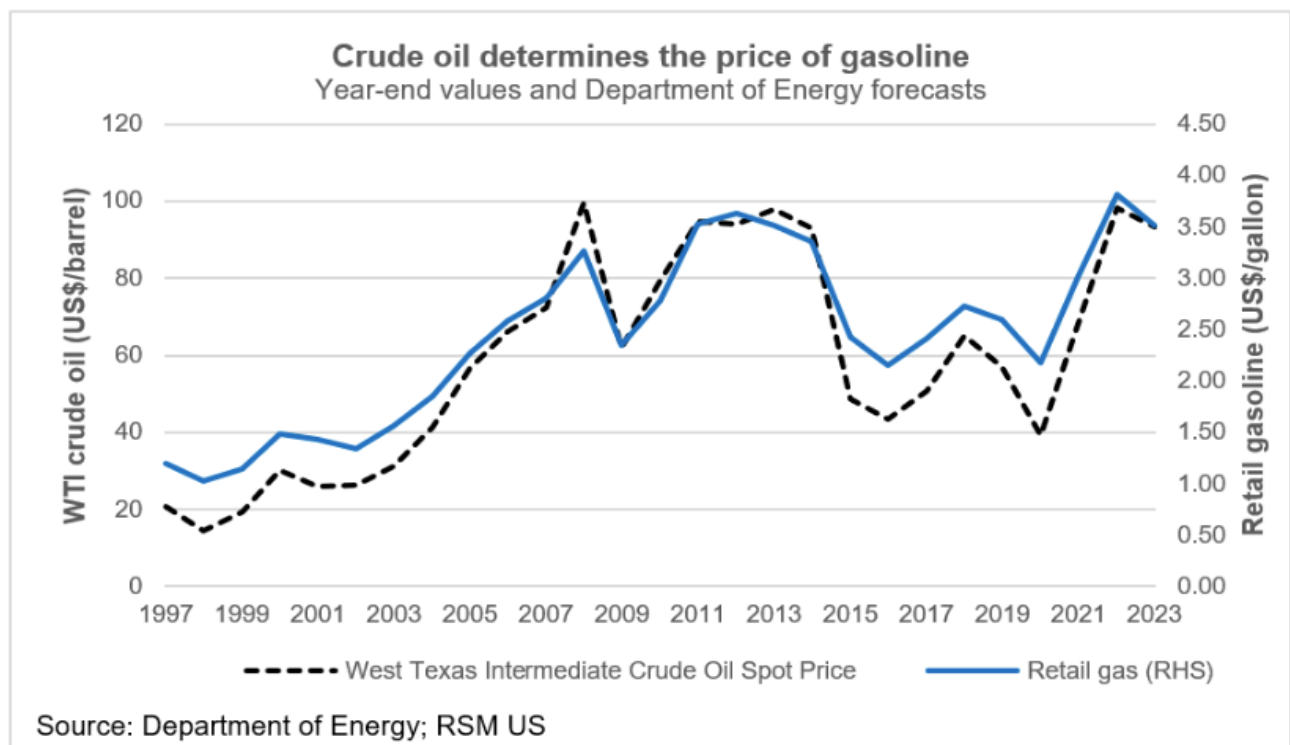
A lo anterior se suma la labor de las refinerías que se conocen como plantas de producción de gran densidad de capital, con sistemas de procesamiento extremadamente complejos. En ellas se convierte el petróleo en productos

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

refinados como: gas licuado de petróleo, gasolina, combustible pesado, Queroseno, combustible diésel, materias primas de petroquímicos, aceites lubricantes y ceras, gasóleo de calefacción, aceite combustible (para generación de energía eléctrica, combustible marino, calefacción industrial y urbana) y asfalto.

Entre los subproductos mencionados, los combustibles para transporte son los de mayor valor, mientras que los aceites combustibles y el asfalto son los de menor valor (The International Council On Clean Transportation, 2011). Así pues, siendo el petróleo parte de la materia prima del combustible de aviones como el AV-GAS 100/130, se deduce que, el precio del petróleo, que incluye su producción, refinación y cantidad, determina el precio de la gasolina, presentando una correlación del 0.98 de acuerdo con el Departamento de Energía de Estados Unidos (Department of Energy RSM-US) como se muestra en la imagen. ∴

Gráfica 4. El crudo determina el precio de la gasolina.



## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Además, en procura de detallar el proceso de asignación de precio del combustible, se hace necesario mencionar que el costo de refinación del petróleo afecta directa e inmediatamente el precio del combustible, por lo que la correlación es de 0,99 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Correlación de valores

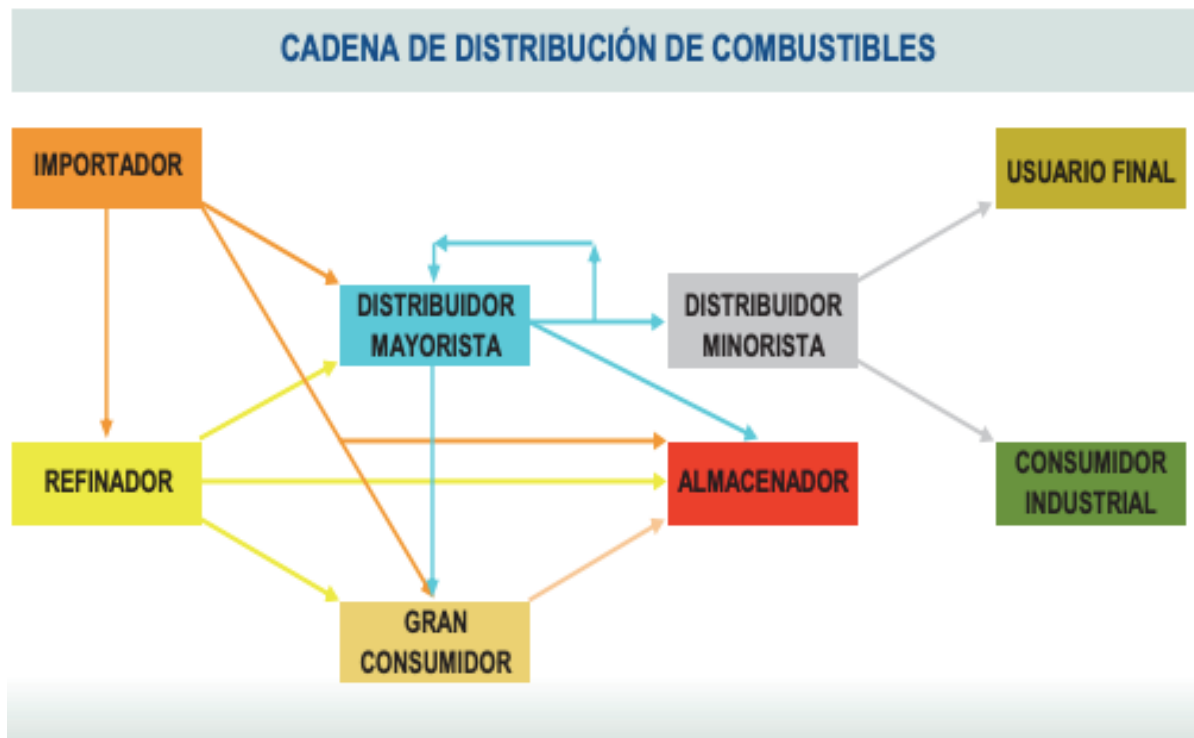
Correlation of yearly values -- 1997-2022						
	<i>WTI</i>	<i>Refiner cost</i>	<i>Wholesale gas</i>	<i>Wholesale gas markup</i>	<i>Retail gas</i>	<i>Retail gas markup</i>
<b>WTI</b>	1.00					
<b>Refiner cost</b>	0.99	1.00				
<b>Wholesale gas</b>	0.99	0.99	1.00			
<b>Wholesale gas markup</b>	0.59	0.58	0.68	1.00		
<b>Retail gas</b>	0.98	0.98	1.00	0.71	1.00	
<b>Retail gas markup</b>	0.60	0.62	0.67	0.72	0.74	1.00

Fuente. Departamento de Energía de Estados Unidos y Canadá

En adición, una vez terminado el proceso de refinación del petróleo, este es conducido por diferentes medios de transporte hasta las plantas de abastecimiento, así se continua la cadena de comercialización a través de las diferentes empresas que articulan la distribución mayorista y posteriormente, al distribuidor minorista(UPME, 2013). A continuación, la gráfica que presenta el modelo operativo de la distribución de combustibles líquidos.

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 5. Distribución de combustibles líquidos derivados de petróleo



Fuente. Unidad de Planeación Minero Energética (2013)

Después de ofrecer un contexto con el ánimo de acercar al lector al tema de que trata esta investigación, a los orígenes en tiempo y lugar del producto o elemento que permite el funcionamiento de las aeronaves y que per se, permite la operación de las escuelas de aviación. Ahora, debido a que el combustible es un derivado del petróleo, si el primero incrementa o disminuye su precio, este impacta directamente al segundo. Por lo cual, se verá un breve análisis en el siguiente constructo.

### 4.7 Impacto del precio del petróleo en el combustible de aviación

En primer lugar, se destaca que los costos del combustible están asociados en un sesenta por ciento (60%) al petróleo. Lo que permitiría inferir que la variación en los

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

precios del combustible y del petróleo tienen una relación directa, sin embargo, en cada tipo de combustible la transmisión de precios es diferente (Atil et al. 2014).

Al respecto, los recursos destinados a la estabilización de precios del combustible no aplican para la gasolina de aviación, sino únicamente para la gasolina corriente y extra. De acuerdo con lo anterior, la transmisión de precios del petróleo al combustible de aviación es más directa ya que los costos del mismo los debe asumir el consumidor final.

Aunado, el precio del petróleo está determinado principalmente por la oferta y la demanda de este a nivel mundial; es decir, que las variables macroeconómicas tienen una incidencia fundamental en la determinación del precio del petróleo. Factores como el crecimiento de la industria que para el desarrollo de la misma emplea energías no renovables, incrementa la demanda de crudo.

No obstante, se creó la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), la cual tiene entre sus objetivos controlar los niveles de oferta del petróleo para regular el precio del petróleo y adicionalmente para regular también las reservas de crudo de los países miembros de la OPEP. (IG.COM, 2020). Los precios del petróleo también están explicados por variables exógenas como fenómenos naturales o guerras y en general todas las variables sobre las cuales no se pueda ejercer control alguno.

En adición, la participación de inversionistas financieros en los mercados del petróleo agrega una variable que también afecta su precio, aunque en menor medida. Se trata de la especulación (LANTERI, 2014). Las variaciones en los precios de las materias primas, supone un riesgo para las finanzas de las empresas y, ese nivel del riesgo dependerá de la volatilidad y del volumen de materias primas necesarias para las operaciones de las compañías.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Sin embargo, las empresas no deberían permanecer inertes ante la exposición al riesgo, ya que este sobrecosto se tendría que trasladar a los clientes finales y esto podría llevar a las empresas a no ser competitivas en precios. Otra opción es asumir el sobrecosto, lo que afectaría directamente los resultados de la operación e incluso podría generar pérdidas significativas de acuerdo con el peso de la materia prima en los costos necesarios para el desarrollo de la actividad económica.

Quiere decir que, es necesario planificar e implementar las herramientas necesarias que permitan disminuir el nivel del riesgo en el precio de la materia prima. Para lograr esto existen coberturas como los instrumentos derivados financieros, los cuales según Uribe Salazar (2009) permiten reducir el riesgo y la incertidumbre.

Arango Duque (2020) en su estudio sobre la planificación financiera usando instrumentos derivados financieros, encontró que las empresas que se apoyan en éstos para disminuir el riesgo y la incertidumbre generaron utilidades que no hubieran podido generar si se hubieran expuesto abiertamente al riesgo, es decir, sin no se hubiera hecho la respectiva planeación. Sin embargo, en el mismo estudio se menciona que hubo empresas que usaron estrategias de cobertura que resultaron en pérdidas para las empresas.

Significa que, para realizar las coberturas mediante estos instrumentos, se deben tener los cuidados necesarios, contemplar todas las posibles variables que afectan los precios de la materia prima y para el caso de las variables exógenas, se deben hacer los controles diarios, de manera que se puedan tomar decisiones oportunas en caso de que la operación de cobertura esté significando pérdidas para la compañía.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **4.8 Tipos de combustible de aviación**

Existen varios tipos de combustible y de acuerdo con Atil et al. (2014). El combustible que se usa para los carros, se denomina gasolina extra y corriente, respecto de este último Bermúdez Vaca y Luengo Morales (2018) mencionan en su investigación que la transmisión de precios del petróleo no es lineal sino que presenta unos rezagos que se deben en parte a los recursos que inyecta el Gobierno Colombiano al Fondo de Estabilización de Precios del Combustible (FEPC) para beneficiar al consumidor final y no trasladar directamente el 100% costo del combustible (Unidad de Planeación Minero Energética, 2014).

Otro tipo de combustible es el de aviación, el cual, según Ecopetrol S.A. (2021) tiene tres variaciones, así: Jet A-1, Gasolina de Aviación y Jet Fuel. En cuanto al Jet A-1, también conocido como turbo combustible el cual es el combustible diseñado para aviones con turbinas tipo propulsión o jet. Finalmente, está la Gasolina de Aviación 100LL, también conocida como Avígas 100LL o AVGAS 100/130, el cual contiene un alto índice de octanaje. Por otro lado, es importante conocer de dónde proviene el combustible de avión, lo cual se expresa a continuación:

## **4.9 Normatividad regulatoria del combustible de aviación en Colombia**

En las siguientes líneas se presentarán las normas regulatorias para el tratamiento y comercialización del combustible de aviación en Colombia. Estas normas o leyes son expedidas por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia:

- Resolución 180790 del 31 de Julio de 2002: Por la cual se establecen los requisitos de calidad, de almacenamiento, transporte y suministro de los combustibles de aviación para motores tipo turbina y se dictan otras disposiciones.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

- Resolución 40263 del 28 de julio de 2022: “Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Emergencia sobre los requisitos de calidad de los combustibles de aviación para motores tipo turbina y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 568 del 21 de marzo de 2013: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1607 de 2012. Proceso de asignación del precio de la gasolina.
- La Resolución 4-1281 de 2016 expedida por el Ministerio de Minas y Energía, establece la estructura para la fijación de precios de los combustibles líquidos que se distribuyen en el territorio nacional, con excepción de los municipios y departamentos que son zonas francas.

### **4.10 Contabilidad financiera.**

La contabilidad financiera es un componente importante en el desarrollo de este proyecto, dado que se va a analizar la estructura de costos y la rentabilidad de las escuelas de aviación de Colombia. En armonía con Álvaro Romero, la contabilidad es un medio a través el área de contabilidad de una empresa, es capaz de evaluar, hacer seguimiento a la situación financiera de las compañías, por medio del análisis de la información económica y financiera que se recolecta, redacta, organiza y resume en los informes financieros (Romero, 2010)

Así pues, la contabilidad financiera permite tener claridad de la situación actual de una empresa mediante los estados financieros, los cuales son informes que develan las transacciones realizadas por alguien en un periodo determinado con el fin de que cualquier usuario pueda conocer la actividad financiera de la empresa para que, de acuerdo con ello, se tomen las decisiones que convengan a la empresa (UNID., s,f).

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

### **4.11 Los Estados Financieros**

Como se mencionó previamente, el sistema contable hace uso de los estados financieros para proveer información. Es decir, son la herramienta empleada por la contabilidad para comunicar las operaciones de una empresa. Los principales Estados Financieros son:

- Estado de situación financiera.
- Estado de resultados o pérdidas y ganancias P y G.
- El estado de flujo de caja o flujo de efectivo EFE.
- El estado de cambios en la situación patrimonial o financiera.

Es así como, los estados Financieros actúan como la representación organizada de la situación financiera y del desempeño financiero de una entidad. El objetivo de los estados financieros con propósitos de información general es suministrar información acerca de la situación financiera, del desempeño financiero y de los flujos de efectivo de la entidad, que sea útil a una amplia variedad de usuarios a la hora de tomar sus decisiones económicas. Los estados financieros también muestran los resultados de la gestión realizada por los administradores con los recursos que se les han confiado (Guajardo y Andrade 2008).

Asimismo, de acuerdo con SAP Concur Colombia (2022), los estados financieros reciben diversidad de nombres, pues son llamados cuentas anuales, estados contables o informes financieros y actúan como el reflejo de la contabilidad de una empresa y su estructura de costos. Ergo, son documentos que dan a conocer las actividades económicas de la compañía y muestran el ejercicio económico correspondiente a un año dentro de la organización. Lo anterior, permite a los accionistas identificar si la compañía resulta solvente o no.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **5 Hipótesis**

Teniendo en consideración que este estudio busca hallar la incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia, se definen las siguientes hipótesis:

### **5.1 Hipótesis 1**

“El precio del combustible tiene una alta incidencia en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia para el mes de septiembre de 2023”

### **5.2 Hipótesis 2**

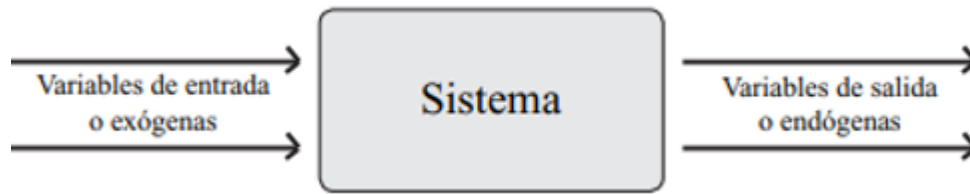
“Se puede extrapolar el análisis del precio del combustible de la escuela de aviación de Aeroclub de Colombia a las ocho principales escuelas de aviación del país”

## **6 Variables**

Con el propósito de responder la pregunta de esta investigación, así como para aceptar o rechazar las hipótesis definidas, se han delimitado las variables inherentes a la estructura de costos de las escuelas de aviación de Colombia. Esas variables se clasifican en variables de entrada o exógenas o variables independientes y, variables de salida o respuestas o variables endógenas o variables dependientes (Burbano et al. 2014), ver gráfica:

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 6. Tipos de variables



Fuente. Tomado del texto “Simulación con Modelos Aleatorios” (Burbano et al. 2014)

A continuación, se delimitan las variables que definen los atributos que se medirán en la investigación con la recolección de datos. La siguiente tabla proyecta las variables del proyecto, su definición conceptual y operacional. También, se acota que estas variables son independientes porque actúan como causas y dependientes porque se comportan como efectos:

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

**Tabla 3. Variables vinculadas al proyecto de investigación.**

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional
Costos de las escuelas de aviación en Colombia	Es una variable independiente y es una variable de entrada.	El costo se define como la medición en términos monetarios, de la cantidad de recursos usados para algún propósito u objetivo, por ejemplo, un producto comercial ofrecido para la venta general. (Edward Menesby, 2013).	El precio del petróleo se conoce a través de la investigación y levantamiento de información realizado a través de portales oficiales, estas que funcionan como fuentes primarias en las que se encuentran los datos relacionados actuales e históricos de la industria petrolera. Los portales que permiten conocer la dinámica de la industria de referencia son: PrecioPetróleo.net, por otro investing.com, y la OPEP, se recolectan y caracterizan los datos dispuestos por la Organización de Países Exportadores de Petróleo, lo que permite tener conocimiento sobre el comportamiento del petróleo a nivel global.
Precio del Petróleo	Es una variable independiente y es una variable de entrada.	El petróleo se reconoce como la principal fuente de energía, y la materia prima y objeto de comercio de mayor importancia entre los países. Más de la mitad de la energía que mantiene en actividad a nuestra civilización proviene de esta fuente energética que es no renovable. (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2002)	Caracterización del combustible AV-GAS por medio de la información provista en Globe Air Fuel (GAF), ente que distribuye los dos principales combustibles para aviación clasificados así: el combustible Jet A1 y el AV-GAS 100-130. Así también es posible conocer el precio del combustible y analizar el precio del petróleo comparado con el precio de AV-GAS 100/130.
Precio del Combustible AV-GAS 100/130	Es una variable independiente y es una variable de entrada.	Este es un <b>combustible alternativo</b> de aviación que reemplaza el AVGAS 100LL, lo que en la mayoría de los países es exactamente al revés dependiendo de la disponibilidad de dichos combustibles a través de los diferentes distribuidores (Dirección General de Aeronáutica Civil, 2008)	La volatilidad se conoce a través de la investigación de portales oficiales tanto de la industria petrolera como de los combustibles de transporte aéreo.
Volatilidad del precio del petróleo	Independiente	“La volatilidad es una de las variables más importantes para los agentes que intervienen en los mercados de valores. La volatilidad determina el riesgo de las posiciones de estos agentes, y por tanto, es un elemento clave a la hora de determinar la rentabilidad de los activos. (Acosta, 2005)	
Margen Bruto de las escuelas de aviación en Colombia	Es una variable dependiente y es una variable de salida.	“Margen bruto de utilidades (MBU): indica el porcentaje de cada unidad monetaria en ventas después de que la empresa ha pagado todos sus bienes. Lo ideal es un margen bruto de utilidades lo más alto posible y un costo relativo de mercancías vendidas lo más bajo posible” (Suárez, et. Al, 2008, p.98)	El margen bruto de la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia se conoce mediante el consolidado de estados financieros de la entidad.

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional
Ingresos de las escuelas de aviación en Colombia	Es una variable independiente y es una variable de entrada.	Se utiliza la cuenta de Ingresos por servicios cada vez que se brinda un servicio a algún cliente.	Los ingresos de la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia se conocen mediante el consolidado de estados financieros de la entidad.
Tasa de Cambio Representativa del Mercado (TRM)	Es una variable dependiente y es una variable de salida.	“La tasa de cambio representativa del mercado (TRM) es la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos. La TRM se calcula con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano, con cumplimiento el mismo día cuando se realiza la negociación de las divisas. Actualmente la Superintendencia Financiera de Colombia es la que calcula y certifica diariamente la TRM con base en las operaciones registradas el día hábil inmediatamente anterior” (Banco de la República, tomado en 2022)	La fuente principal para conocer el Tasa Representativa de Mercado es el Banco de la República,
Índice de Precios al Consumidor	Es una variable independiente y es una variable de entrada.	“Es una medida del cambio (variación), en el precio de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país conocido como canasta” (Dane)	El índice de Precios al consumidor se conoce mediante los datos registrados en el portal del DANE

**Fuente. Elaboración propia (2023)**

Las variables contenidas en la tabla anterior son elementos clave, propios del campo de la aviación y necesarios en el marco de la investigación, pues intervienen directamente en las dinámicas específicas de las escuelas de aviación.

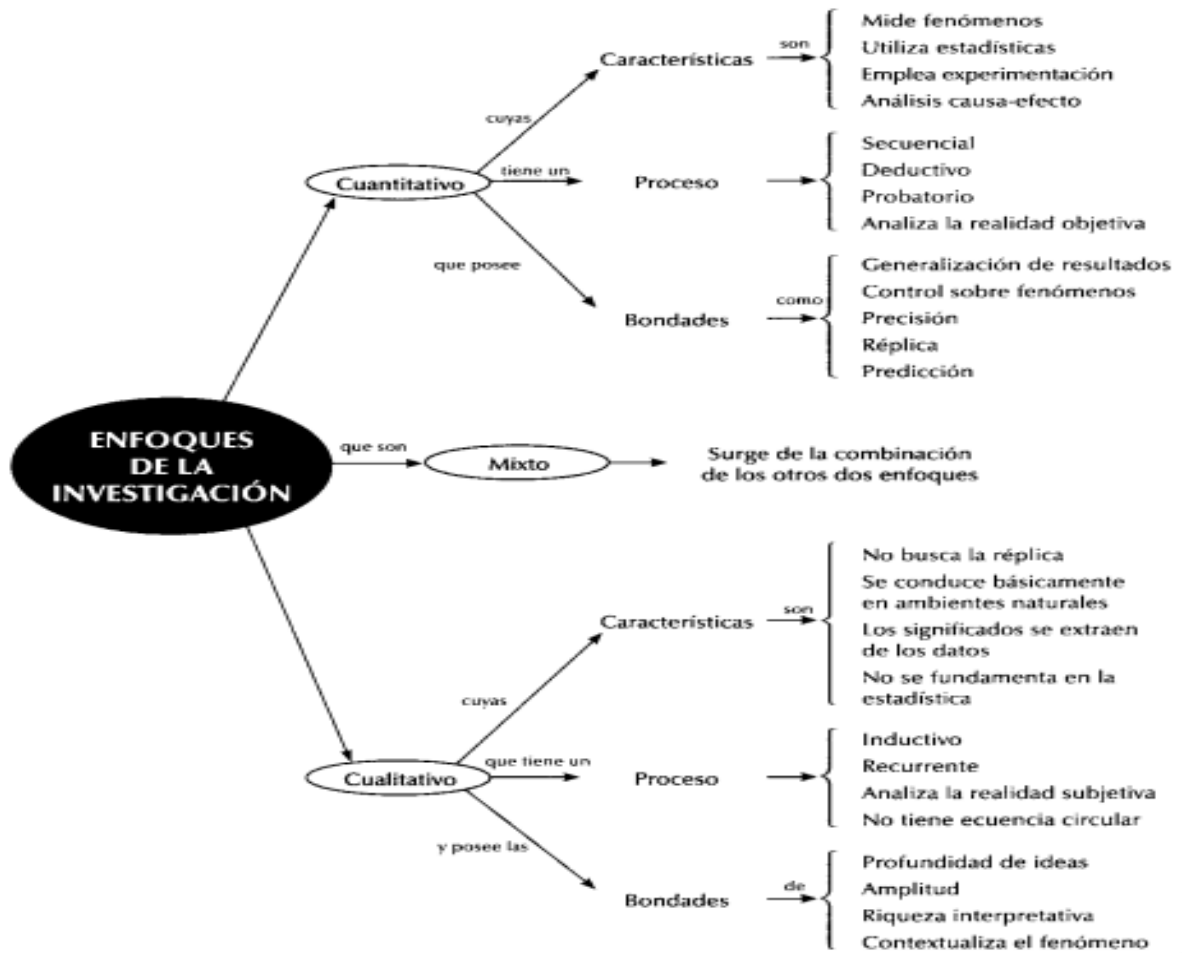
# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

## 7 Metodología

### 7.1 Enfoque y alcance estimados para la ejecución de la presente investigación

Este capítulo expone la metodología aplicada para la recolección y tratamiento de la información que sirve de base para conocer la incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia. Así, el diagrama que se muestra abajo es una síntesis de los enfoques abordados para este proyecto y que serán desarrollados a lo largo del capítulo:

Gráfica 7. Enfoques de investigación



## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

**Fuente. Tomado de Sampieri et al (2006)**

Sampieri et al. (2014) en su libro “Metodología de la investigación” afirma que la investigación científica es, en esencia, como cualquier tipo de investigación, sólo que más rigurosa, organizada y se lleva a cabo de maneja cuidadosa. El autor menciona “Como siempre señaló Fred N. Kerlinger: es sistemática, empírica y crítica. Esto se aplica tanto a estudios cuantitativos, cualitativos o mixtos.

Así las cosas, que sea “sistemática” implica que hay una disciplina para realizar la investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad”. Continúa; que la investigación sea “empírica” significa que se realiza una recolección y análisis de datos. Que sea “crítica” implica un proceso de calidad en el que vincula la evaluación y mejora de manera constante. “Puede ser más o menos controlada, más o menos flexible o abierta, más o menos estructurada, pero nunca caótica y sin método”

Esta investigación es, como refiere Sampieri, juiciosa, empírica, crítica y obedece a la indagación exhaustiva sobre el impacto que tiene el precio internacional del petróleo, con relación al precio del combustible AV-GAS 100/130 en Colombia. Para llevar a cabo este estudio se hará un levantamiento y descripción de información tomado del amplio abanico de fuentes y portales oficiales que presentan los datos actualizados tanto del comportamiento del petróleo, como del combustible AV-GAS 100/130.

Además, el presente estudio se centra en el enfoque mixto, es decir, en términos de Sampieri, tiene características del enfoque cualitativo pues, no tiene secuencia lineal, se basa en el uso de herramientas de carácter informativo y entre sus bondades se encuentran: la profundidad de significados, amplitud, riqueza interpretativa, contextualiza el fenómeno. Para efectos de realización de este proyecto, se definen la pregunta e hipótesis al inicio de la recolección y análisis de los datos. Este enfoque no es lineal ni sigue una secuencia.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

“Las investigaciones cualitativas se basan mayormente en una lógica y proceso de inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general. Por ejemplo, en un estudio cualitativo típico, el investigador entrevista a una persona, analiza los datos que obtuvo y saca conclusiones; posteriormente, entrevista a otra persona, analiza esta nueva información y revisa sus resultados y conclusiones; del mismo modo, efectúa y analiza más entrevistas para comprender el fenómeno que estudia (Hernández, p. 41 2017)

Asimismo, el estudio presenta matices de corte cuantitativo, pues intenta presentar resultados probatorios. El trabajo parte de una idea que una vez establecida, se definen los objetivos y preguntas de investigación. Posteriormente, se constituye el marco teórico. De la pregunta establecida, se deriva la hipótesis y variables que serán probadas y medidas y de ahí se extraen las conclusiones. También cuenta con bondades como: generalización de resultados, control sobre fenómenos, precisión, réplica, y predicción (Hernández, Fernández y Sampieri, 2014).

Según el mismo autor los dos enfoques mencionados emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo tanto, la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual. Grosso modo, estos métodos utilizan cinco estrategias similares y relacionadas entre sí (Grinnell, 1997):

- Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
- Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

- Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras.

Tanto en enfoque cuantitativo, como en el enfoque cualitativo las técnicas de recolección de los datos pueden ser múltiples. Por ejemplo, en la investigación cuantitativa: cuestionarios cerrados, registros de datos estadísticos, pruebas estandarizadas, sistemas de mediciones fisiológicas, aparatos de precisión, etc.

Para este caso la técnica cuantitativa empleada es registros estadísticos. Por su parte, en los estudios cualitativos: entrevistas exhaustivas, pruebas proyectivas, cuestionarios abiertos, sesiones de grupos, biografías, revisión de archivos, observación, entre otros. De las técnicas cualitativas de recolección de datos relacionadas, la que será utilizada es revisión de archivos.

Dado que, el presente trabajo investigativo también comprende un alcance correlacional y explicativo, es decir, cuanto se trata de una investigación correlacional es porque se halla una relación entre las variables de un contexto específico. Las correlaciones se resaltan en la hipótesis probada. Asimismo, es un estudio explicativo porque identifican relaciones de causa y efecto, o el impacto que tiene un concepto en el otro (Hernández, Fernández y Baptista 2014), en este caso, el impacto que causa el precio del petróleo en el precio del AV-GAS 100/130.

### **7.2 Instrumentos de recolección de datos**

La recolección de información se realiza a través de un análisis documental, o también denominado, análisis de contenido el cual se caracteriza, en términos de Berelson (1952), como una técnica para estudiar y analizar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa. Krippendorff (1982) la define como una técnica para hacer inferencias válidas y confiables de datos con respecto a su contexto. Otros apuntan a que es un análisis de diseño.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Se precisa que, para la realización del presente proyecto, se consolidó un instrumento de recolección de información. Este se trata de una matriz, diseñada en Excel, en la cual se hizo un acopio de la información relacionada con las variables establecidas para este trabajo y que están involucradas en las dinámicas financieras de las escuelas de aviación de Colombia: número de estudiantes inscritos, horas de vuelo, activos, ingresos, costos, ganancia bruta, activos por estudiante inscrito, margen bruto.

Los datos recolectados para nutrir cada una de las variables mencionadas fueron buscados y tomados de EMIS, de los estados financieros de las escuelas de aviación del País. Quiere decir que se trata de una investigación secundaria. No obstante, se buscó y recolectó información de las bases de datos propias de la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia. Ver la matriz consolidada en la tabla 9

Una vez recolectados los datos en el instrumento-matriz, se realiza un análisis de acuerdo con los costos que presentan los productos y la dinámica de los mismos en el tiempo. Pues la recolección de Información se realiza a través de análisis documental, o también denominado, análisis de contenido el cual se caracteriza así:

“De acuerdo con la definición clásica de Berelson (1952), el análisis de contenido es una técnica para estudiar y analizar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa. Krippendorff (1982) extiende la definición del análisis de contenido a una técnica de investigación para hacer inferencias válidas y confiables de datos con respecto a su contexto, Algunos autores consideran al análisis de contenido como un diseño. Pero más allá de como lo definamos, es una técnica muy útil para analizar los procesos de comunicación en muy diversos contextos. El análisis de contenido puede ser aplicado virtualmente a cualquier forma de comunicación (programas televisivos o radiofónicos, artículos en prensa, libros, poemas, conversaciones, pinturas, discursos, cartas, melodías, reglamentos, etcétera). Por ejemplo, puede servir para analizar la personalidad de alguien,

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

evaluando sus escritos; conocer las actitudes de un grupo de personas mediante el análisis de sus discursos; indagar sobre las preocupaciones de un pintor o un músico; compenetrarse con los valores de una cultura; o averiguar las intenciones de un publicista o propagandista” (Hernández, Fernández y Baptista, p. 335, 1994)

### **7.3 Técnicas para el análisis de la información**

Aunado a lo mencionado previamente, las técnicas de recolección de datos a implementar son, por un lado, teniendo en cuenta el enfoque cualitativo la técnica escogida es registros de datos estadísticos. Y considerando el componente cuantitativo se hace una revisión de archivos” (Hernández, Fernández y Baptista, p. 335, 1994). A continuación, se enuncian las técnicas de análisis de información que responden al método cuantitativo. En primer lugar, se aplicó el Modelo de Simulación de Montecarlo.

### **7.4 La simulación**

De acuerdo con Render et al. (2012), en su libro “Métodos Cuantitativos para negocios”, precisan que, tanto empresas, como gobiernos y organizaciones de servicio emplean modelos de simulación como herramienta para la toma de decisiones que involucran: control de inventarios, programas de mantenimiento, distribución de planta, inversiones y pronósticos de ventas. Incluso, los autores afirman que, la simulación es una de las herramientas de análisis cuantitativo que más se utiliza.

Así, en el libro mencionado se acota que, simular un negocio o sistema administrativo diseñando un modelo matemático, que emule las características reales de las escuelas de aviación, en este caso. Pues, según sus autores, los modelos matemáticos sirven para experimentar y estimar los efectos de las diferentes acciones.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

“Con la simulación se pretende imitar matemáticamente una situación del mundo real y, luego, estudiar sus propiedades y características operativas, para, por último, obtener conclusiones y tomar decisiones de acción con base en los resultados de la simulación. De esta manera, el sistema real no se toca sino hasta que se miden en el modelo del sistema las ventajas y desventajas de lo que puede ser una decisión de política importante” (Render et al. 2012, p.562)

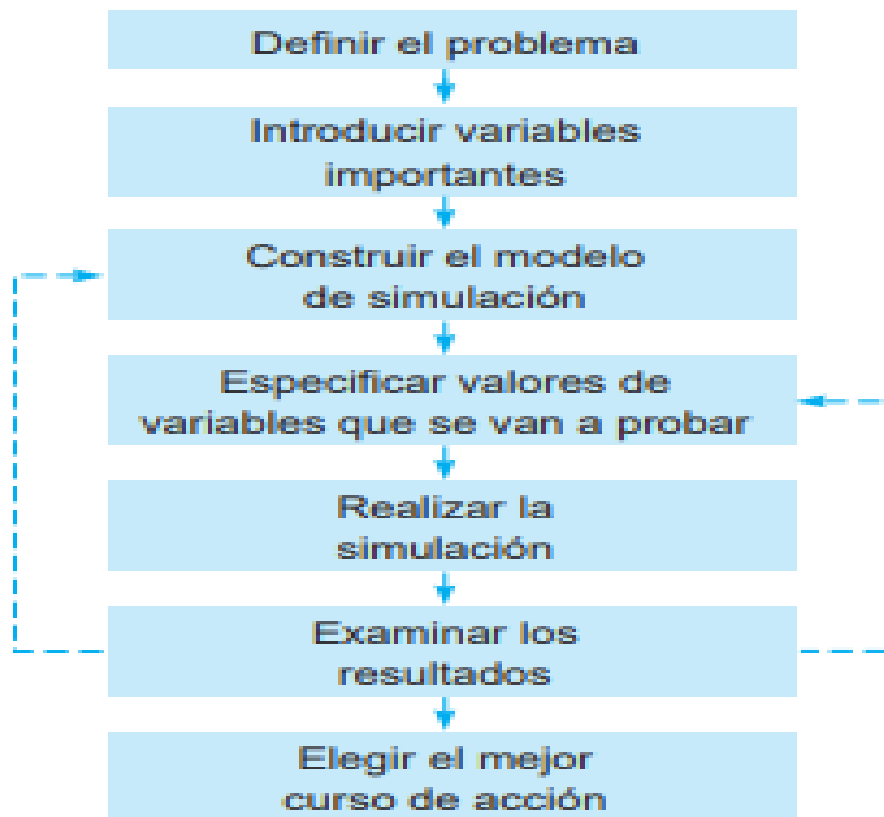
Para realizar una simulación, en libro mencionan las siguientes acciones:

1. Definir un problema.
2. introducir las variables asociadas con el problema.
3. construir un modelo de simulación.
4. Establecer los posibles cursos de acción para probarlos.
5. efectuar una corrida de simulación del experimento.
6. considerar los resultados (y quizá decidir modificar el modelo o cambiar los datos de entrada) y
7. decidir el curso de acción a tomar.

La siguiente gráfica ilustra los pasos antedichos:

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 8. Proceso de simulación



Fuente. Tomado de Render et al. (2012)

## 7.5 Simulación de Monte Carlo

“Se denomina simulación de Montecarlo al experimento de generar números aleatorios de cualquier distribución de probabilidad o proceso estocástico para evaluar en forma numérica, indirecta o artificial un modelo matemático que permite estimar el comportamiento de un sistema o proceso que involucra variables estocásticas” (Zapata, 2010, p. 210).

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Entonces, para este proyecto, se ha usado la simulación de Monte Carlo para, de acuerdo con las características de la estructura de costos de las escuelas de aviación de Colombia, estimar la incidencia del precio del combustible en el margen bruto de dichas escuelas.

En armonía con el origen del nombre “Montecarlo”, este proviene del principio de “suerte” o “azar” del ejercicio, y se asemeja al de los juegos de azar que por los que se conoce la ciudad de Mónaco. (Zapata, 2010). Para la consolidación de este trabajo se optó por realizar la técnica de simulación puesto que este se ajusta a las características de la presente investigación y porque cuenta con las siguientes particularidades:

**Tabla 4. Comparación entre técnicas de simulación versus Técnicas Analíticas.**

Comparación de ventajas y desventajas			
Ítem		Técnica analítica	Técnica de simulación
1	Método de solución	Directo	Indirecto
2	Tiempo para solución	Generalmente corto	Generalmente muy largo
3	Resultados	Fijos	Depende del procedimiento de simulación y del número de iteraciones
4	Modelo utilizado	Generalmente simplificado	No importa el tamaño o complejidad
5	Número de salidas	Limitado	Ilimitado
6	Capacidad de solución	En algunos casos no hay solución	Ilimitado
7	Adiciones al modelo	Implica resolver de nuevo	Se incorporan fácilmente

**Fuente.** Tomado del documento “Análisis Probabilístico y simulación” Zapata (2010)

En adición, es importante dar a conocer el tipo de simulación ejecutada para resolver la pregunta planteada al inicio de este proyecto de investigación. Por lo tanto, se presenta la siguiente tabla, la cual define clara y brevemente los tipos de simulación:

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

**Tabla 5. Tipos de simulación**

1	Estática o dinámica	Estática	Es una representación del sistema o proceso bajo estudio en un tiempo particular o es una representación en la cual el tiempo no desempeña ningún papel.
		Dinámica	Es una representación de un sistema o proceso que evoluciona con el tiempo. Generalmente, se expresa el modelo matemático por medio de ecuaciones diferenciales.
2	Determinística o estocástica	Determinística	El modelo no considera variables aleatorias
		Estocástica	El modelo considera variables aleatorias
3	Discreta o continua	Discreta	Las variables del modelo son de tipo discreto
		Continua	Las variables del modelo son de tipo continuo
4	Secuencial o no secuencial	Secuencial	Los números aleatorios que se generan conforman secuencias que definen otras variables
		No secuencial	Los números aleatorios que se generan no conforman secuencias para definir otras variables
5	Secuencial sincrónica	Sincrónica	El paso del reloj de la simulación es fijo, por ejemplo cada hora, cada día, cada semana, etc.
	Secuencial asincrónica	Asincrónica	El paso del reloj de la simulación es variable y se determina según un evento, por ejemplo, cada que falla un componente

**Fuente. Tomado del documento “Análisis Probabilístico y simulación” Zapata (2010)**

Al respecto, esta es una simulación dinámica porque el sistema evoluciona con el tiempo. Esta es una simulación estocástica porque considera variables aleatorias. Por último, la simulación ejecutada es discreta en tanto se conocen las características exactas de las variables enmarcadas. En el ejercicio de simulación se usan herramientas de análisis como Tornado y Sensibilidad que se describen subsecuentemente.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

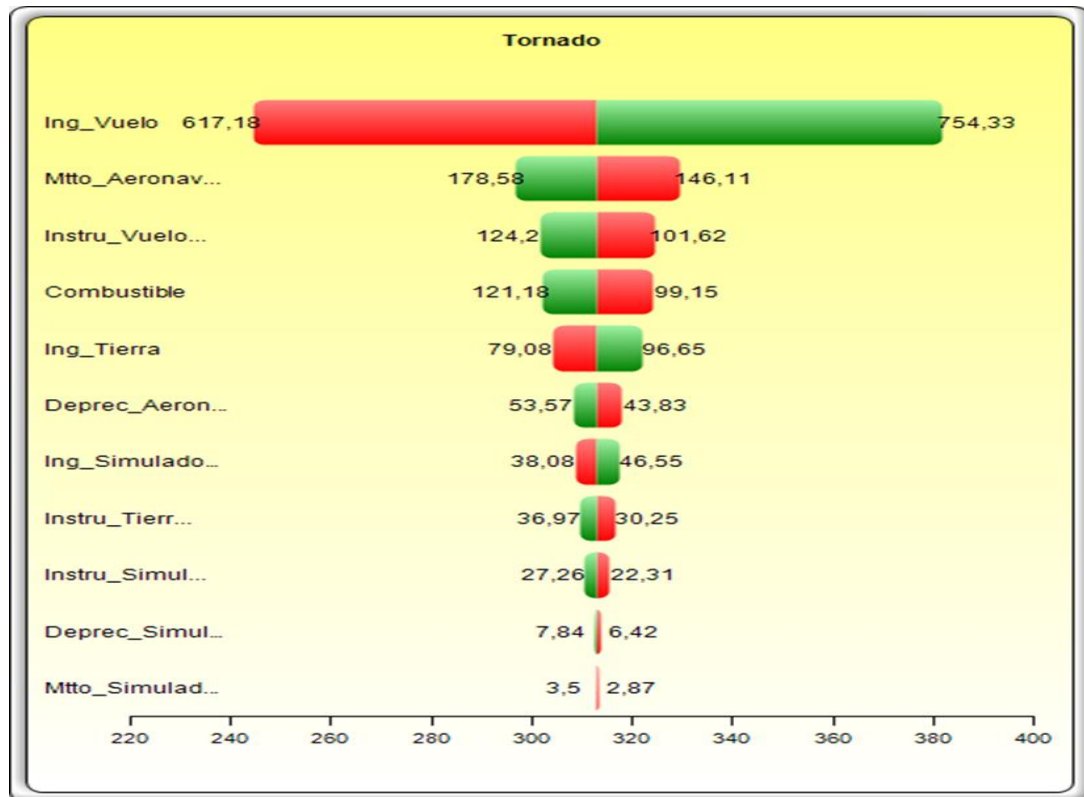
## **7.6 Análisis de Tornado**

De acuerdo con Johnathan Mun (2012), el análisis de tornado es una de las herramientas más importantes de la simulación, pues identifica los impactos estáticos de cada variable en el resultado del modelo, “la herramienta automáticamente perturba cada variable en el modelo en un monto preestablecido, captura la fluctuación en el pronóstico del modelo o resultado final, y enlista las perturbaciones resultantes clasificadas desde la más significativa a la menos significativa”

En adición, el análisis de Tornado se representa a través de una gráfica en la que se ilustra el mayor precedente de impacto, este se enlista primero. Ahora bien, en dicha gráfica las barras verdes que aparecen en la gráfica señalan un efecto positivo, por su parte, las barras rojas reflejan un efecto negativo. La siguiente gráfica refleja el análisis de Tornado ejecutado en este proyecto y de analiza más adelante:

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

**Tabla 6. Tornado**



**Fuente. Elaboración propia (2023)**

La tabla que se muestra a continuación permite entender los matices insertos de la gráfica de tornado. De este modo, se presenta un rango de menos 10 por ciento como límite inferior o escenario pesimista, hasta el 10 por ciento como límite superior o escenario optimista. Escenario que aplica para cada una de las variables y permite ver el comportamiento de la variable objeto de estudio en cualquiera de los escenarios.

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

**Tabla 7. Análisis de tornado**

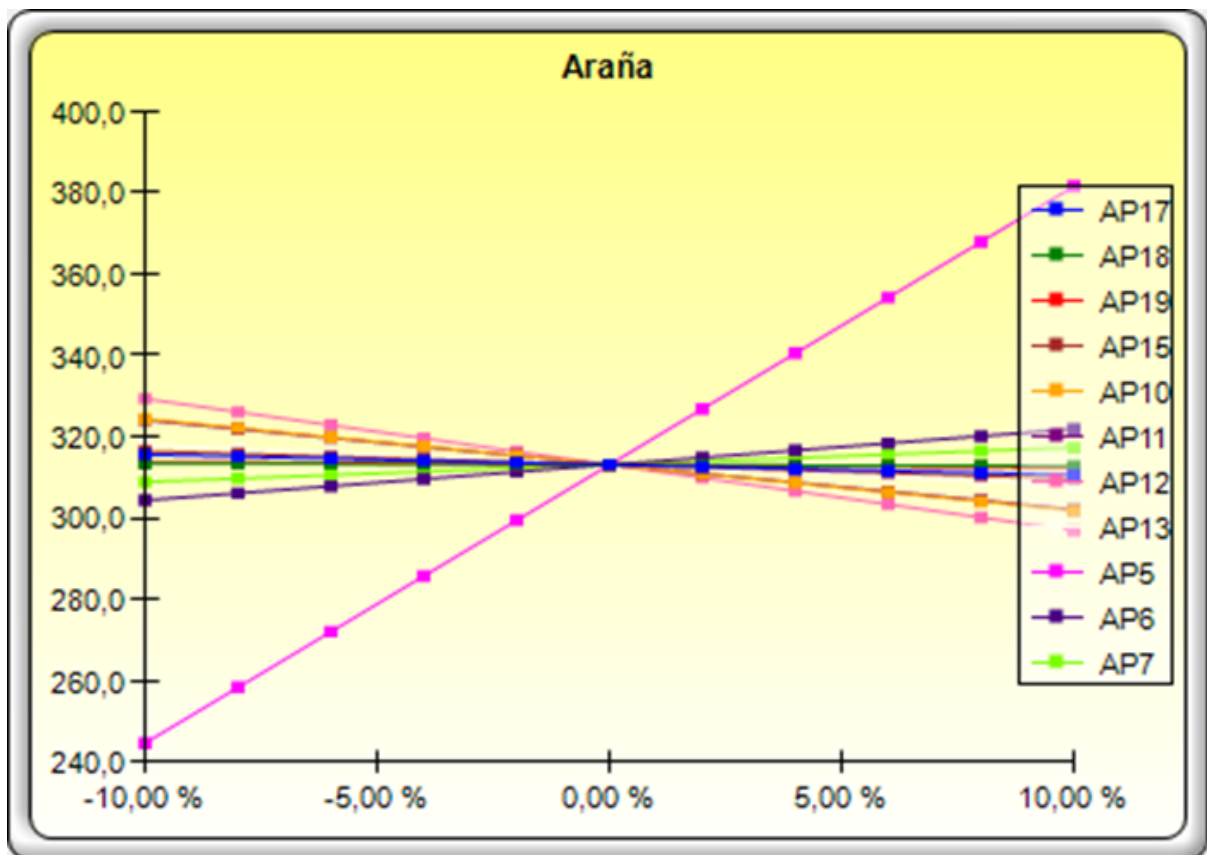
Celda Precedente	Valor Base: 313,095587340968			Cambio de Ingreso		
	Resultado Inferior	Resultado Superior	Rango de Efectividad	Ingreso Inferior	Ingreso Superior	Valor Caso Base
AP5: Ing_Vuelo	244,52	381,67	137,15	617,18	754,33	685,75
AP12: Mtto_Aeronaves	329,33	296,86	32,47	146,11	178,58	162,34
AP10: Instru_Vuelo	324,39	301,80	22,58	101,62	124,20	112,91
AP11: Combustible	324,11	302,08	22,03	99,15	121,18	110,17
AP6: Ing_Tierra	304,31	321,88	17,57	79,08	96,65	87,86
AP13: Deprec_Aeronaves	317,97	308,23	9,74	43,83	53,57	48,70
AP7: Ing_Simulador	308,86	317,33	8,46	38,08	46,55	42,31
AP15: Instru_Tierra	316,46	309,73	6,72	30,25	36,97	33,61
AP17: Instru_Simulador	315,57	310,62	4,96	22,31	27,26	24,79
AP19: Deprec_Simuladores	313,81	312,38	1,43	6,42	7,84	7,13
AP18: Mtto_Simuladores	313,41	312,78	0,64	2,87	3,50	3,18

**Fuente. Elaboración propia (2023)**

Aunado, la siguiente gráfica de araña es un complemento del análisis de tornado. De ella se puede decir que las líneas que tienen una pendiente positiva tienen una relación directa con la variable de salida que es el margen bruto. Dichas líneas representan los ingresos. Por su parte, las líneas que muestran una pendiente negativa tienen una relación inversa con la variable de salida o margen bruto. Estas líneas hacen referencia a los costos de la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia.

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 9. Araña



Fuente. Elaboración propia (2023)

### 7.8 Análisis de sensibilidad

“Mientras el análisis de tomado aplica perturbaciones estáticas antes de correr una simulación, el análisis de sensibilidad aplica perturbaciones dinámicas creadas después de correr una simulación. Las gráficas de tornado y de araña son el resultado de perturbaciones estáticas, queriendo decir que cada variable de supuesto o precedente son perturbadas en una cantidad preestablecida, una a la vez, y las fluctuaciones en los resultados son tabuladas.

En contraste, las gráficas de sensibilidad representan los resultados de perturbaciones dinámicas dado que múltiples supuestos son perturbados

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

simultáneamente y sus interacciones y correlaciones entre las variables son halladas en las fluctuaciones de los resultados. Resulta imperativo mencionar que las gráficas de tornado, por ende, identifican las variables más influyentes en los resultados.

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

## 8 Trabajo de Campo

En este segmento de la investigación se hace una descripción de la labor ejecutada. Al respecto, se detalla el trabajo de campo, los datos recolectados; que para este caso corresponden la estructura de costos de las escuelas de aviación de Colombia, el procesamiento de los datos y la presentación e interpretación de gráficos de resultados.

### 8.1 Recolección y procesamiento de los datos

Para conocer incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia, es necesario conocer cuáles y cuántas entidades de ese rubro son representativas país. Por tanto, se anexa la tabla que da cuenta de las escuelas de instrucción aeronáutica, del departamento, y la ciudad adonde se encuentran ubicadas:

Tabla 8. Escuelas de aviación representativas de Colombia.

Escuela de Aviación	Ciudad	Departamento
Academia Antioqueña de Aviación S.A.S.	Medellín	Antioquia
HALCONES Aviation School	Medellín	Antioquia
Escuela de Aviación Flying S.A.S	Medellín	Antioquia
Aeroccidente Sociedad Por Acciones Simplificada	Palmira	Valle
Escuela de Aviación del Pacifico S.A.S	Cali	Valle
Academia de Aviación Internacional S.A.S.	Cali	Valle
Escuela de Aviación de los Andes Aero Andes S.A	Bogotá	Bogotá
Falcon Academia de Aviación S.A.S	Bogotá	Bogotá
Protécnica Centro de Entrenamiento Aeronáutico S.A.S.	Bogotá	Bogotá
García Acevedo Ltda-Escuela Colombiana de Aviadores Civiles	Bogotá	Bogotá

**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

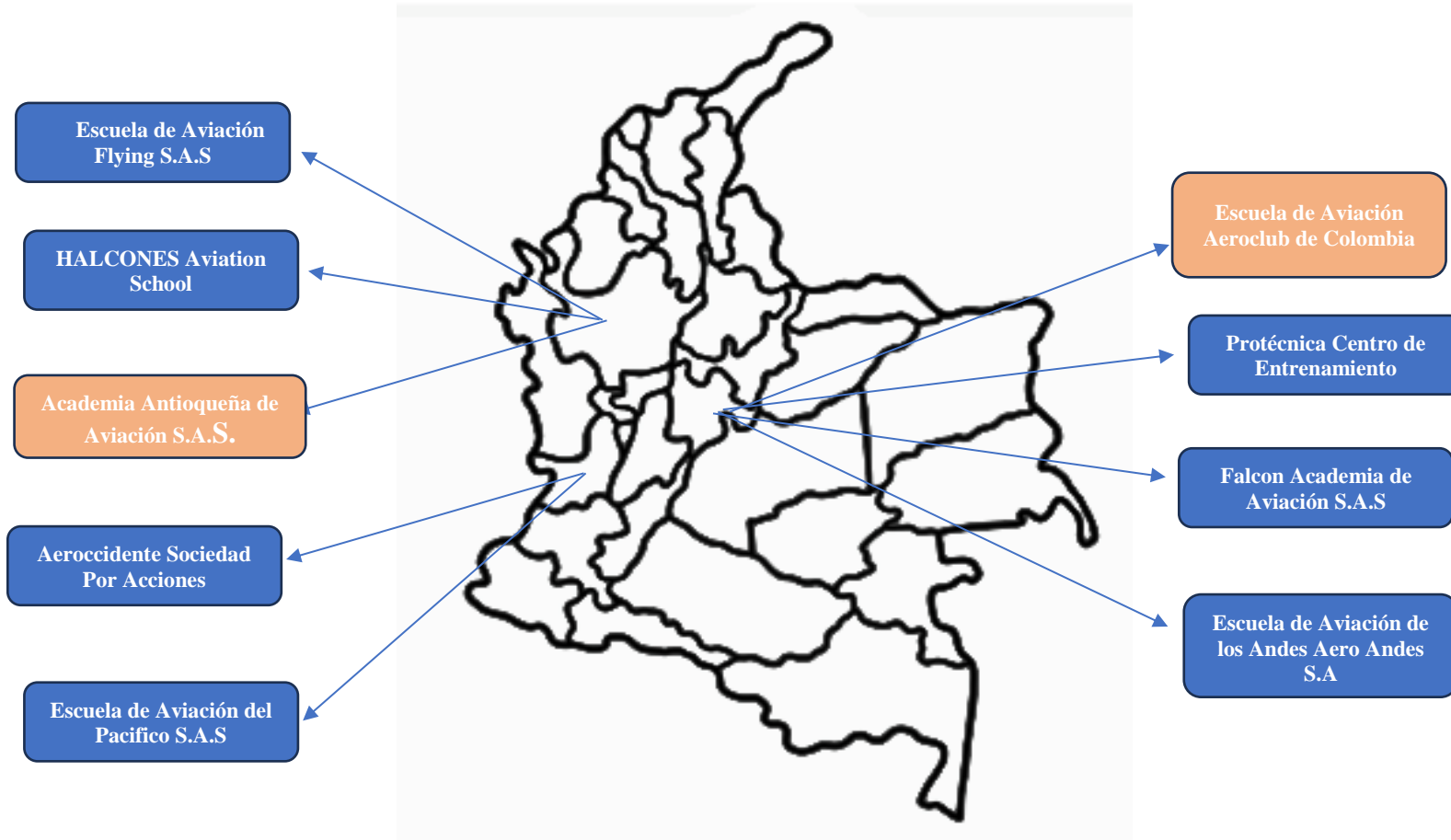
<b>Escuela de Aviación</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Departamento</b>
Corporación Educativa Indoamericana S.A.S	Bogotá	Bogotá
Aeronova Academy S.A.S	Bogotá	Bogotá
Aviation Training Services S A S	Bogotá	Bogotá
Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia	Bogotá	Bogotá
Escuela de Aviación Civil Colombiana Aviacol S.A.S.	Bucaramanga	Santander
Academia de Pilotaje de Aviones y Helicópteros Limitada	Flandes	Tolima
<b>Escuelas de aviación más importantes en Colombia</b>	<b>16</b>	

**Fuente. Elaboración propia con información de los portales oficiales de las escuelas (2023)**

Como se observa en la tabla arriba relacionada, en Colombia existen dieciséis escuelas de aviación cuya participación en este campo respecto del volumen de egresados los hace destacarse. De estas dieciséis instituciones, tres operan en Antioquia, dos en el Valle, y las cuatro restantes se ubican en Bogotá. Así pues, se destaca en el primer puesto, la Academia Antioqueña de Aviación S.A.S. y, en segundo lugar, la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia como se evidencia:

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Ilustración 2. Principales escuelas de aviación de Colombia

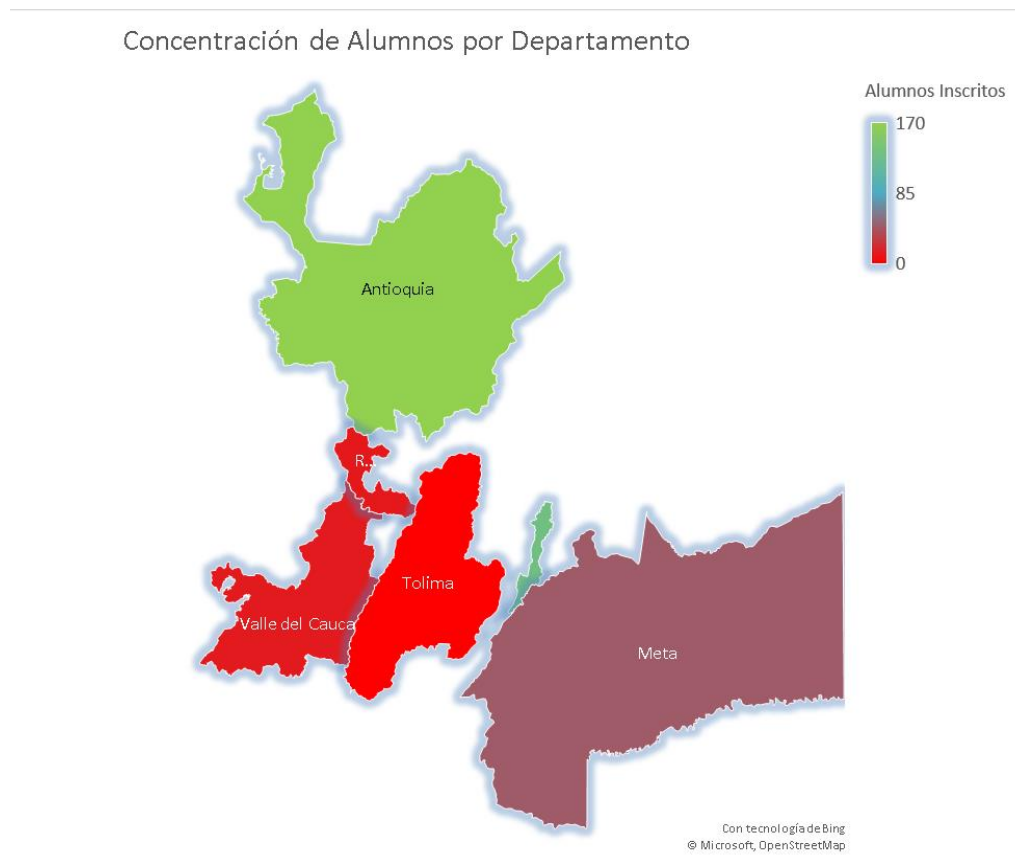


Fuente. Elaboración propia con información de los portales oficiales de las escuelas (2023)

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

En consonancia, la base que soporta la afirmación de que las escuelas presentadas en la tabla precedente son las más representativas del país, es el registro del volumen de estudiantes inscritos de primer curso en el año 2022. Ese registro de estudiantes se representa mediante la siguiente gráfica que, refleja los departamentos que más estudiantes acogen.

**Ilustración 3. Concentración de alumnos por departamento**



**Fuente. Elaboración propia con información del portal oficial de la Aerocivil (2023)**

Al mismo tenor, se presenta una gráfica de torta que, en la cual, como se había indicado, las escuelas con mayor porcentaje de inscritos son: la Academia

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Antioqueña de Aviación S.A.S de Medellín y la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia, ubicada en la ciudad de Bogotá.

De la gráfica en mención cabe detallar que, en efecto la Academia Antioqueña de Aviación S.A.S es la institución que cuenta con mayor número de inscritos de primer curso, siendo un total de 170 estudiantes que equivalen a 28 por ciento. En segundo lugar, está la ya mencionada Aeroclub de Colombia con 132 inscritos de primer curso en el 2022, este número representa el 22 por ciento del total.

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

Gráfica 10. Inscritos centros de instrucción Aeronáutica 2022



Fuente. Elaboración propia con información tomada de la página oficial de la Aeronáutica Civil (2023)

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Como parte importante del proceso de recolección de información, siendo Aeroclub de Colombia la escuela más sobresaliente de Bogotá, así como la entidad referente para hacer el análisis detallado en función de aceptar o rechazar las hipótesis, es imperativo conocer su historia, sus inicios, su trayecto, y los distintivos que la ubican hoy en el segundo lugar de las escuelas con más inscritos y por ende, la segunda más atractiva en materia de instrucción aeronáutica del país.

### **8.2 Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia**

**Ilustración 4. Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia**



**Fuente. Tomado del sitio web de la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia (2023)**

En alineación con lo evidenciado en el sitio oficial (2023), este centro de instrucción se fundó en junio del año 1947. Surge como un emprendimiento de un grupo de empresarios y pilotos privados que decidieron unir esfuerzos para crear un Club con el propósito de compartir su pasión, impulsar el espíritu deportivo, la unión y amistad entre sus creadores, quienes también, buscaban aportar al

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

desarrollo de la aviación general en un país marcado por enormes cordilleras y vastas regiones de difícil acceso.

En un primer momento, se estableció su sede y su pista en lo que eran los terrenos de La Conejera, a lo largo de la vía hacia Suba. Posteriormente, instaló sus operaciones al sitio actual funciona su importante y activo Aeropuerto de Guaymaral. Las razones que les dan el privilegio de ser uno de los mejores centros de aviación son: la confianza que ofrecen, el aprendizaje significativo, su vocación de servicio, el refuerzo a las habilidades, la seguridad, el acompañamiento y el primer lugar que le dan a sus aprendices

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

## 8.3 Variables que afectan el margen bruto de las principales escuelas de aviación de Colombia

De la tabla número 9, se puede inferir que Aeroclub de Colombia es la segunda escuela de aviación de mayor participación en el mercado y también la segunda en obtener los mejores resultados financieros. El margen bruto del subsector es del 36% y las escuelas con mayor eficiencia en sus costos son Protécnica y Aeroclub. Las escuelas estudiadas son:



**INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

**Tabla 9. Variables que afectan el margen bruto de las principales escuelas de aviación de Colombia**

<b>Variables</b>	<b>Protécnica Centro de Entrenamiento Aeronáutico S.A.S.</b>	<b>Aeroclub de Colombia</b>	<b>Los Halcones S.A.S.</b>	<b>Academia Antioqueña de Aviación S.A.S.</b>	<b>Falcon Academia de Aviación S A S</b>	<b>Escuela de Aviación Flying S.A.S</b>
Número estudiantes inscritos	56	132	46	170	45	31
Número de horas vuelo	192	190,5	192	198	195	202
Activos Totales	\$ 6.122	\$ 23.833	\$ 7.131	\$ 14.772	\$ 2.692	\$ 3.617
Ingresos totales	\$ 1.637	\$ 13.665	\$ 7.403	\$ 18.048	\$ 5.289	\$ 5.361
Costos totales	\$ 3.994	\$ 7.621	\$ 4.970	\$ 12.438	\$ 3.932	\$ 4.448
Ganancia bruta	\$ 7.644	\$ 6.045	\$ 2.433	\$ 5.610	\$ 1.358	\$ 913
Costo por alumno inscrito	\$ 71	\$ 58	\$ 108	\$ 73	\$ 87	\$ 143
Costo por hora de vuelo	\$ 21	\$ 40	\$ 26	\$ 63	\$ 20	\$ 22
Precio venta por hora de vuelo	\$ 61	\$ 72	\$ 39	\$ 91	\$ 27	\$ 27
Ganancia bruta por hora de vuelo	\$ 81	\$ 112	\$ 64	\$ 154	\$ 47	\$ 49
Ganancia bruta por alumo inscrito	\$ 279	\$ 161	\$ 269	\$ 179	\$ 205	\$ 316
Activos por estudiante inscrito	\$109	\$ 181	\$ 155	\$ 87	\$ 60	\$ 117
Ingreso total/Activo total	190%	57%	104%	122%	196%	148%
Margen Bruto	66%	44%	33%	31%	26%	17%

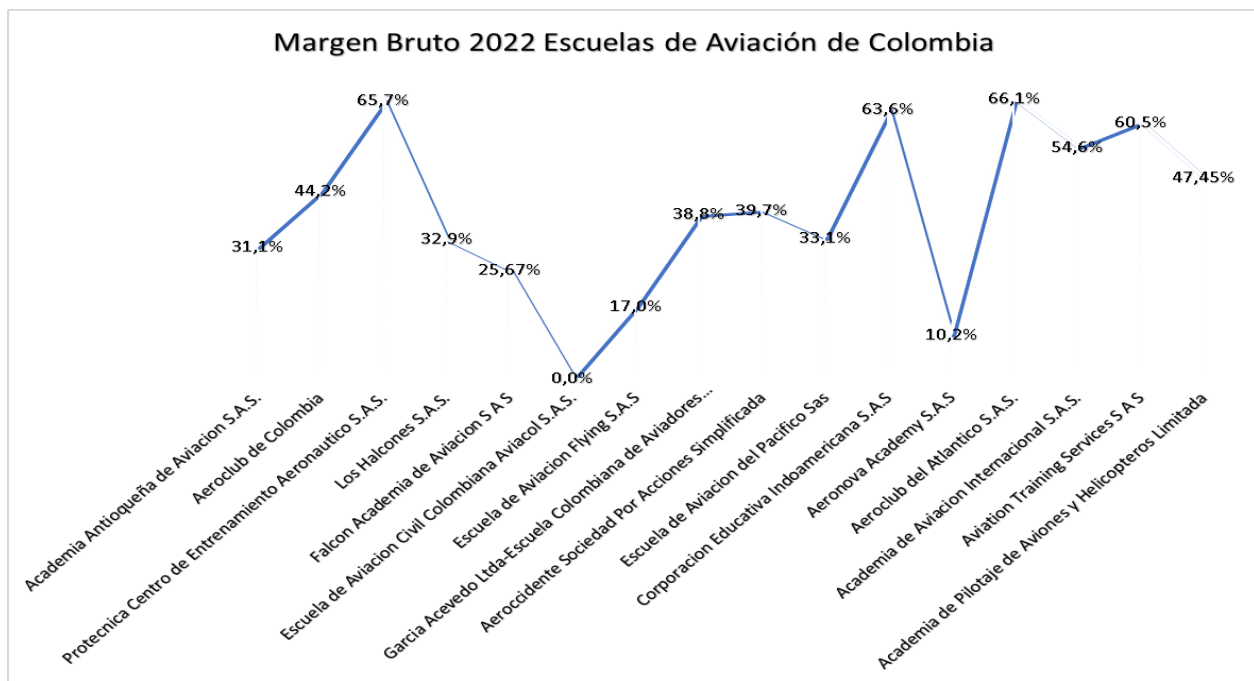
Fuente. Elaboración propia con información tomada de EMIS (2023)

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

### 8.4 Margen Bruto de las principales escuelas de aviación del país

En adición, como parte del proceso de recolección de datos, se tomó la información registrada en EMIS (In, On and for Emerging Markets) para consolidar el histórico del margen bruto de los últimos cinco años: 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022, de los dieciséis centros de instrucción previamente señalados:

Gráfica 11. Registro histórico del margen bruto de las principales escuelas de aviación de Colombia.



Fuente. Elaboración propia con información tomada de la base de datos EMIS (2023)

Delimitando el análisis a la Escuela de aviación, ya que se puede extraer más información a través del estudio de los estados financieros de la compañía. Los resultados develan que, desde el mes de enero del año 2021, hasta el primero de julio del 2023, el margen bruto más favorable se concentra en el año 2021, pues allí se observan los picos más altos según la gráfica, a pesar de que al final del mismo año se presentó una notoria caída.

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

El año 2022 fue el periodo más estable, menos fluctuante. Sin embargo, también se presentó un declive abrupto en el último trimestre del año. Por último, a pesar de que en el 2023 se registran los niveles más bajos respecto del margen bruto de la empresa, desde enero hasta julio, los niveles han venido en ascenso, de ese modo muestra un panorama favorable para la escuela.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **9 Análisis de resultados**

Para realizar el análisis de información se usa un modelo cuyo propósito es: analizar la incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia. Del mismo modo, en el instrumento se relaciona de forma mensual el histórico del valor de cada una de las variables implícitas en el margen bruto de la Escuela de Aviación Aeroclub de Colombia.

Al respecto, se realiza una simulación con el Simulador de Montecarlo, en el cual, de acuerdo con los datos registrados, se hace un estimado de cual, de los costos involucrados en la operatividad de las escuelas de aviación, es el que más pesa, esto con el fin de determinar si es el combustible, como lo establece la hipótesis, o si, por el contrario, es otro rubro el que más costos implica.

Se realiza el análisis de tornado con el promedio de los ingresos mensuales, en este análisis se incluyen las variables involucradas en el margen bruto y el margen bruto de las escuelas de aviación más representativas de Colombia. Las variables que se vinculan al margen bruto son los ingresos, y los costos operativos que se caracterizan en las líneas subsiguientes.

Los costos son los que están relacionados directamente con el core del negocio. Abarcan todos los costos necesarios para poner en funcionamiento la aeronave. A su vez los costos operativos se subdividen en directos e indirectos y cada uno de ellos a su vez en fijos y variables. Algunos costos operativos directos son el combustible, el mantenimiento, pagos de instrucción de vuelo, entre otros (Moreno, 2019). Abajo se relacionan los costos específicos de las escuelas de aviación estudiadas:

- AJ5: Ingresos Vuelo
- AJ6: Ingresos Tierra
- AJ7: Ingresos Simulador

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

- AJ10: Costos Instructor Vuelo
- AJ11: Costos Combustible
- AJ12: Costos Mantenimiento Aeronaves
- AJ13: Costos Depreciaciones Aeronaves
- AJ15: Costos Instructor Tierra
- AJ17: Costos Instructor Simulador
- AJ18: Costos Mantenimiento Simuladores
- AJ19: Costos Depreciaciones Simuladores

De acuerdo con los resultados arrojados por el análisis de tornado, se puede deducir que:

La variable de mayor incidencia en el margen bruto de Aeroclub no es el combustible, sino los costos de mantenimiento de las aeronaves. Según esto, si se quiere generar mayor eficiencia en los costos, se debe iniciar por segregar y evaluar la forma de aminorar el tamaño de este rubro.

Los costos por combustible se encuentran en tercer lugar en el nivel de incidencia en el margen bruto de Aeroclub, incluso después de los costos de los instructores. Si bien no es el elemento más costoso, si representa en promedio el 15% de los ingresos y de acuerdo al análisis de tornado, si se llegase a generar una eficiencia del 10%, el margen bruto podría pasar de 313.09MM a 324,11MM.

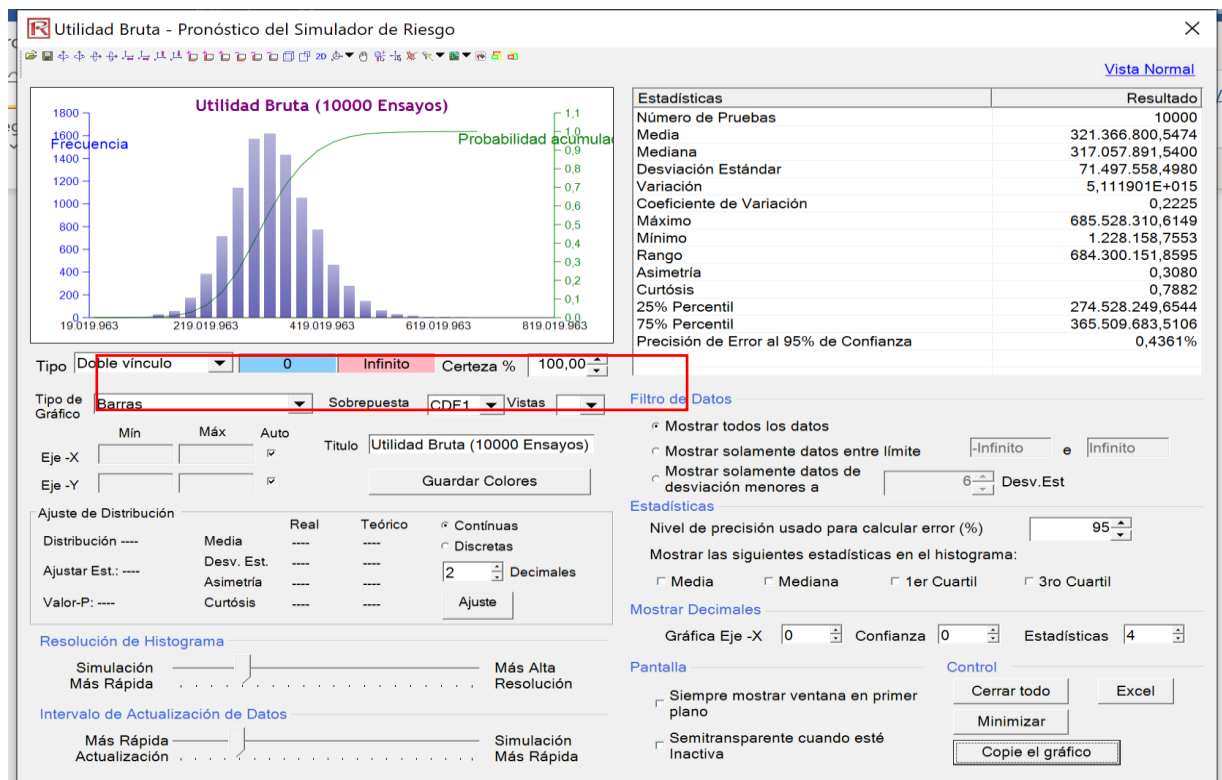
La media de la simulación Montecarlo indica que la utilidad bruta para el mes de septiembre será de 321.36 MM, lo cual representa un crecimiento respecto del mes inmediatamente anterior. Esto permite concluir que las estrategias que se han venido implementando en la administración de la Escuela han derivado en una mejor tendencia del margen bruto, cosa que no sucedía desde inicios del 2023.

Así las cosas, es necesario, de acuerdo con la simulación de Montecarlo, indicar que la probabilidad de que la utilidad bruta sea positiva es del 100%. Es decir, con

## INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

los resultados obtenidos del análisis de Monte Carlo, el negocio de la escuela es rentable. Así también, se deduce que no solo es rentable para la escuela de Aviación Aeroclub de Colombia, sino para la demás que se destacan, puesto que sus estructuras financieras se muestran homólogas por tratarse de entidades que se dedican a la misma actividad económica y cuyas características son semejantes:

**Gráfica 12. Pronóstico de la utilidad bruta de Aeroclub de Colombia.**



**Fuente. Elaboración propia con información tomada de la base de datos EMIS (2023)**

En virtud de lo antedicho, es necesario destacar que la rentabilidad incluye tanto el margen de utilidad, como el rendimiento sobre el capital contable, Los indicadores de rentabilidad tratan de evaluar el monto de utilidades obtenidas con respecto a la inversión que las originó, considerando en su cálculo el capital contable. Así, la rentabilidad, basada en la cifra de utilidad, y la liquidez, basada en la del flujo de efectivo. (Cantú y Andrade 2008)

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Ahora bien, respecto del análisis que se hizo sobre la industria, el promedio del margen bruto en el año 2022 fue del 36,6%, así lo informa la tabla que se relaciona a continuación. En este sentido, la simulación de Montecarlo, por medio de la figura “Margen de utilidad bruta” muestra que la probabilidad de que para el periodo pronosticado el margen de utilidad bruta sea igual al promedio del año 2022 es del 78.61%. Es decir, hay una alta probabilidad de que el margen bruto sea igual al promedio de la industria.

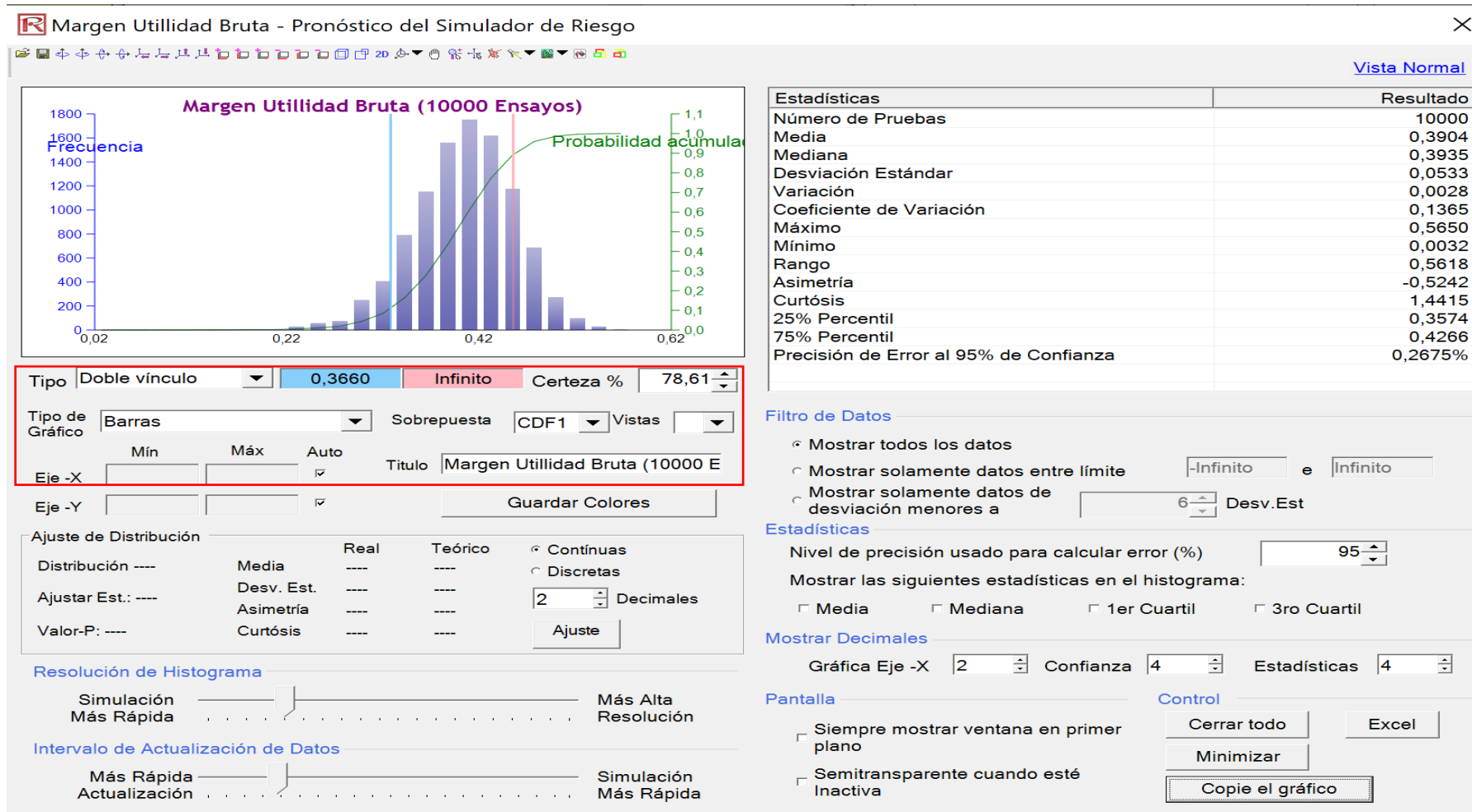
**Tabla 10. Cálculo del margen bruto de la industria.**

<b>Margen Bruto</b>	<b>2022</b>	<b>2021</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2018</b>
Academia Antioqueña de Aviacion S.A.S.	31,1%	35,1%	29,8%	38,7%	34,4%
Aeroccidente Sociedad Por Acciones Simplificada	39,7%	39,4%	36,7%	47,8%	53,6%
Escuela de Aviacion de los Andes Aeroandes S A		29,6%	61,6%	34,1%	34,0%
Escuela de Aviacion del Pacifico Sas	33,1%	29,8%	32,7%	31,1%	29,0%
Escuela de Aviacion Flying S.A.S	17,0%	10,7%	21,8%	26,1%	0
Falcon Academia de Aviacion S A S		24,7%	19,3%	26,5%	33,6%
Los Halcones S.A.S.	32,9%	28,5%	23,0%	29,5%	22,8%
Protecnica Centro de Entrenamiento Aeronautico S.A.S.	65,7%	57,4%	59,5%	69,0%	67,5%
Promedio	<b>36,6%</b>	<b>31,9%</b>	<b>35,5%</b>	<b>37,8%</b>	<b>39,3%</b>

**Fuente. Elaboración propia con información tomada de la base de datos EMIS  
(2023)**

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

## Gráfica 13. Margen bruto



Fuente. Elaboración propia con información tomada de la base de datos EMIS (2023)

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **10 Discusión**

Pese a que se logró hacer un estudio exhaustivo para identificar la incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia, resultó complejo porque el tiempo jugó de alguna media en contra, pues, analizar en detalle las estructuras de costos de las escuelas significa realizar trabajo extenso en demasía debido a que son dieciséis escuelas.

Otra limitante que impide dar respuesta a la pregunta ¿El precio del combustible tiene una alta incidencia en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia, para el mes de septiembre de 2023?, es que no hay posibilidad de acceder a los estados financieros de los centros pues esta información es netamente de las empresas, no de conocimiento público.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **11 Conclusiones y Trabajo Futuro**

### **11.1 Conclusiones**

Posterior a la ejecución del presente estudio, se llega a las siguientes conclusiones:

El programa de piloto comercial en Colombia está regulado por la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil, allí se establece el número mínimo de horas de vuelo, simulador y tierra. De otra parte, se tienen las aeronaves, las cuales son de tipo Piper PA-28 principalmente, las cuales son usadas por la Academia Antioqueña de Aviación y Aeroclub de Colombia, quienes representan el 50.1% del mercado.

De acuerdo con la información disponible en la UAE Aeronáutica Civil para el primer semestre del 2022, en general son el tipo de aeronaves usadas para instrucción, esto significa el consumo de combustible es similar para las escuelas de aviación y también los gastos por mantenimiento, ya que estos están regulados por los manuales de los fabricantes.

De lo anterior podemos inferir que las variables básicas del costo son similares para todas las escuelas de aviación en Colombia y que corresponden a los costos de mantenimiento, combustible, instructores de vuelo y las depreciaciones de los motores, los cuales tienen una vida útil de 2000 horas, también reguladas.

Del análisis inferencial ejecutado, se puede concluir que, el precio del combustible tiene una incidencia del 15 por ciento en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia para el mes de septiembre de 2023. Ello significa que, aunque incide, su porcentaje de incidencia no es alto, ni el que más altera el margen bruto. Cabe destacar que, como se ha venido advirtiendo, este análisis se realizó a la escuela de aviación Aeroclub de Colombia de Bogotá

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

En virtud de que todas las escuelas de aviación del país poseen sistemas muy similares de funcionamiento, se considera que, efectivamente puede extrapolarse el análisis del precio del combustible de la escuela de aviación Aeroclub de Colombia a todos esos centros de instrucción aeronáutica de Colombia.

Adicionalmente, fue posible pronosticar el comportamiento del margen bruto del subsector de escuelas de instrucción de aviación de Colombia para el mes de septiembre del año 2023, pues con herramienta empleada, que fue el Risk Simulator y el análisis de Monte Carlo, se logró identificar que el margen bruto sería de 36 por ciento.

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **11.2 Trabajo futuro**

Se espera que la tesis “Incidencia del precio del combustible en el margen bruto de las escuelas de aviación de Colombia” logre un aporte significativo al conocimiento integral sobre el campo de la aviación, pero, sobre todo, que aporte al conocimiento de las variables, estrategias y herramientas que permiten el conocimiento y el crecimiento del margen bruto, y en la utilidad bruta de este tipo de entidades.

Del mismo modo, este proyecto pretende proveer la información de base necesaria para identificar los factores inherentes a la estructura financiera de los centros de instrucción aeronáutica de Colombia. Todo lo anterior para que, en el caso de las compañías, se tomen decisiones y se construyan planes estratégicos que favorezcan su labor económica y social. De ese modo el propósito del presente estudio obedece a que se logren aportes para el crecimiento y bienestar común.

# INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.

## 12 Referencias

- Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (2002). El petróleo. Recuperado de [https://www.enerclub.es/extfrontenerclub/img/File/nonIndexed/petroleo/secciones/pdf/caps\\_todos/AOP%20FICHAS%20DIDACTICAS.pdf](https://www.enerclub.es/extfrontenerclub/img/File/nonIndexed/petroleo/secciones/pdf/caps_todos/AOP%20FICHAS%20DIDACTICAS.pdf)
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación. Recuperado de: <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0061.pdf>
- Cantú, G. Andrade, N. (2018). Contabilidad Financiera. Recuperado de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/e23f70cdbc8ebb07228b167f869c522d.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2005). La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina. Recuperado de [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6291/S050719\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6291/S050719_es.pdf)
- Departamento de energía de Estados Unidos (Department of Energy RSM-US). (2023). Precios del petróleo y aumento de precios: deconstruyendo el precio del gas. Recuperado de <https://realeconomy.rsmus.com/oil-prices-and-price-gouging-deconstructing-the-price-of-gas/>
- Dirección General de Aeronáutica Civil. Departamento de Seguridad Operacional (2008). Recuperado de [https://www.dgac.gob.cl/transparencia/otros/DAC-08-00-036\\_D.pdf](https://www.dgac.gob.cl/transparencia/otros/DAC-08-00-036_D.pdf)
- Dirección General de Industria y Energía de Minas (2002). El petróleo, el recorrido de la energía. Recuperado de <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2019/05/recorrido-de-la-energia-el-petroleo.pdf>

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

Guajardo, G., Andrade, N. Contabilidad Financiera. (2008) Recuperado de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/e23f70cdbd8ebb07228b167f869c522d.pdf>

<https://ucreanop.com/wp-content/uploads/2020/08/Me%CC%81todos-Render.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. Resolución 180790 del 31 de julio de 2002. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/a0c32dcb-7e1c-4758-a972-89894d4c91e4/Resolucion-180790-de-2002-Por-la-cual-se-establece.aspx>

Marco Nacional de Cualificaciones. Catálogo del Sector Aeronáutico. (2017). Recuperado de [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-362821\\_recurso.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-362821_recurso.pdf)

Marco Nacional de Cualificaciones. (2021). Caracterización de sector Catálogo de Cualificaciones Extracción de Petróleo y Gas. Recuperado de [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-04/caracterizacion-sector-petroleo.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-04/caracterizacion-sector-petroleo.pdf)

Repsol. Jet A-1. Recuperado de [https://www.repsol.com/comunes/archivos/cap6mod\\_71243.pdf](https://www.repsol.com/comunes/archivos/cap6mod_71243.pdf)

Rodríguez, P. y Rodríguez L. El Petróleo como instrumento de progreso (2013). Recuperado de [https://www.iesa.edu.ve/FILES\\_MediaBroker/Public/PDF/3727.pdf](https://www.iesa.edu.ve/FILES_MediaBroker/Public/PDF/3727.pdf)

Romero, A. Principios de contabilidad (2010). Recuperado de <https://cbtis259.edu.mx/doctos/PrincipiosdeContabilidad.pdf>

The International Council On Clean Transportation (2011). Introducción a la refinación del petróleo y producción de Gasolina y diésel con contenido ultra

## **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

bajo de azufre. Recuperado de:  
[https://theicct.org/sites/default/files/ICCT\\_RefiningTutorial\\_Spanish.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/ICCT_RefiningTutorial_Spanish.pdf)

Unidad de Planeación Minero Energética. (2013). Cadena del Petróleo. Recuperado de:  
[https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/publicaciones/CadenadelPetroleo\\_sp.pdf](https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/publicaciones/CadenadelPetroleo_sp.pdf)

Registros Contables. Oficina Internacional de Trabajo. Recuperado de:  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---emp\\_ent/---ifp\\_seed/documents/instructionalmaterial/wcms\\_553926.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553926.pdf)

SAP Concur Team (2022). Estados financieros: ¿Qué son y cuáles son sus tipos?. Recuperado de <https://www.concur.co/blog/article/estados-financieros>

# **INCIDENCIA DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN EL MARGEN BRUTO DE LAS ESCUELAS DE AVIACIÓN DE COLOMBIA.**

## **13 Anexos**

(disponibles en repositorio de Risk Simulator a requerimiento de los jurados)

1. Base de datos Aeronáutica Civil de Colombia.
2. Macro análisis de Montecarlo
3. Base de datos de las escuelas de aviación de Colombia.