

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE HABITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

CARRERA DE: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



TRABAJO DE TITULACIÓN

PROTOTIPO PARA ANÁLISIS DE NECESIDADES ESTUDIANTILES  
MEDIANTE LA COMPARACIÓN DE ARQUITECTURAS  
ON-PREMISE Y CLOUD EN ANALÍTICA DE DATOS.

CASO DE ESTUDIO: FEUCE – QUITO

AUTOR:

SEBASTIÁN VIERA

QUITO DM, MARZO DE 2025

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo de titulación está dedicado a:*

*A mi padre, por darme la oportunidad de estudiar en esta universidad y por siempre compartirme sus valiosas enseñanzas a lo largo de mi vida universitaria.*

*A mi madre por apoyarme incondicionalmente hasta en los días más difíciles y siempre alentarme a seguir adelante.*

*A mis abuelitos, por siempre buscar la manera de apoyarme para continuar mis estudios.*

*A mis amigos por darme los mejores momentos de mi juventud.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero agradecer a toda mi familia, pues todos han sido pilares a lo largo de mi vida universitaria, brindándome su apoyo económico y emocional. De no ser por todos los integrantes de mi familia, hoy sería una persona muy distinta, motivo por el cual les agradeceré toda la vida y siempre buscaré llenarlos de orgullo.*

*También, me gustaría agradecer a todos los estudiantes de esta universidad, pues gracias a ellos pude cumplir un sueño como fue ser presidente de la federación de estudiantes. Espero haber estado a la altura de sus expectativas y haberles contribuido en algo a cada uno en su etapa universitaria.*

*Por último, quiero agradecer de manera muy especial a mi equipo de trabajo en mi etapa como presidente de FEUCE, pues me dieron la mejor etapa de mi vida, las mejores enseñanzas y momentos.*

## **ABSTRACT**

El presente trabajo de titulación se realiza con el fin de evaluar y validar la viabilidad de dos posibles arquitecturas analíticas para la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE): un esquema on-premise basado en servidores propios y una solución cloud sustentada en Microsoft Fabric como plataforma SaaS. Se compararán ambas alternativas bajo criterios de mantenimiento y soporte operativo, escalabilidad y elasticidad, costo total, seguridad y cumplimiento normativo legal, y tiempo de puesta en marcha, esto con el fin de determinar cuál arquitectura se adapta mejor a la naturaleza de gestión rotativa del directorio de FEUCE y a sus objetivos y necesidades.

Una vez seleccionada la arquitectura más viable, se construirá un prototipo funcional sobre esta, con el propósito de validar su desempeño, utilidad y capacidad para aportar al cumplimiento de los objetivos que FEUCE busca alcanzar. El prototipo se enfocará en realizar un análisis profundo de las necesidades estudiantiles en la PUCE, proporcionando información valiosa que facilite una mejor toma de decisiones.

Al término del proyecto, se presentarán todos los hallazgos al directorio de FEUCE durante una reunión ordinaria. Tras su revisión y aprobación, el representante legal de FEUCE firmará el acta de recepción que certificará la finalización exitosa del presente trabajo.

# TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 CONTEXTO ORGANIZACIONAL .....	1
1.1.1 CONTEXTO ORGANIZACIONAL FEUCE 2025 .....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 GENERAL .....	6
1.4.2 ESPECÍFICOS .....	6
1.5 ANTECEDENTES .....	6
1.5.1 OBSERVACIONES SOBRE LOS ESTUDIOS:.....	7
1.6 ALCANCE .....	7
1.7 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE GESTIÓN DE DATOS .....	7
1.7.1 UBICACIÓN DE LOS DATOS .....	9
1.7.2 VOLUMEN Y FORMATO DE ARCHIVOS.....	9
1.7.3 RESUMEN DEL ESTADO ACTUAL DE GESTIÓN DE DATOS .....	13
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y EVALUACIÓN DE ARQUITECTURAS ..	15
2.1 ¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE EL ANÁLISIS DE DATOS? .....	15
2.1.1 IMPORTANCIA E IMPACTO ACTUAL EN ORGANIZACIONES .....	15
2.1.2 VENTAJA COMPETITIVA Y CRECIMIENTO .....	16
2.2 TIPOS DE ARQUITECTURAS .....	17
2.2.1 ARQUITECTURA ANALÍTICA ON-PREMISE.....	17
2.2.2 ARQUITECTURA ANALÍTICA CLOUD CON MICROSOFT FABRIC.....	19
2.3 DESAFÍOS ESPECÍFICOS DE IMPLEMENTACIÓN EN FEUCE .....	21
2.3.1 CAMBIO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	21

2.3.2 FALTA DE RECURSO HUMANO .....	22
2.3.3 TRATAMIENTO DE DATOS SENSIBLES .....	22
2.4 EVALUACIÓN DE LA ARQUITECTURA MÁS VIABLE.....	22
2.4.1 EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	23
2.4.2 COMPARACIÓN DE ARQUITECTURAS .....	24
2.4.2.1 MANTENIMIENTO Y SOPORTE OPERATIVO.....	24
2.4.2.2 ESCALABILIDAD Y ELASTICIDAD.....	24
2.4.2.3 COSTOS TOTALES .....	25
2.4.2.4 SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO LEGAL .....	28
2.4.2.5 TIEMPO DE INICIO DE OPERACIÓN .....	28
2.5 ELECCIÓN DE LA ARQUITECTURA MÁS VIABLE.....	29
CAPÍTULO III: CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO PARA ANÁLISIS DE NECESIDADES ESTUDIANTILES .....	32
3.1 METODOLOGÍA UTILIZADA (GOOGLE METHODOLOGY) .....	32
3.1.1 ASK.....	33
3.1.2 PREPARE.....	34
3.1.2.1 MÉTODO DE RECOPIACIÓN .....	34
3.1.2.2 RESULTADOS DE RECOPIACIÓN ESPERADOS .....	34
3.1.2.3 PROCESO DE RECOPIACIÓN .....	35
3.1.2.4 RESULTADOS DE RECOPIACIÓN .....	38
3.1.3 PROCESS .....	38
3.1.3.1 CONFIGURACIÓN PREVIA DE ENTORNO .....	39
3.1.3.2 EXTRACCIÓN, LIMPIEZA Y TRANSFORMACIÓN DE LOS DATOS .....	40
3.1.3.3 CARGA DE LOS DATOS .....	43
3.1.4 ANALYZE.....	49
3.1.4.1 ¿QUIÉNES RESPONDIERON A LA ENCUESTA?.....	51

3.1.4.2 ¿CUÁL ES EL TIPO DE PROYECTO QUE FEUCE DEBE PRIORIZAR? .....	54
3.1.4.3 ¿LOS ESTUDIANTES CONSIDERAN IMPORTANTES LOS CONVENIOS DE FEUCE? ¿QUÉ TANTO LOS USAN? .....	56
3.1.4.4 ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES MEDIOS DE TRANSPORTE DE LOS ESTUDIANTES?.....	57
3.1.4.5 ¿LOS ESTUDIANTES CONOCEN LOS SERVICIOS INTERNOS DE FEUCE? .....	58
3.1.4.6 ¿CUÁL ES LA SITUACIÓN LABORAL DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA? .....	60
3.1.5 SHARE.....	65
3.1.6 ACT .....	65
3.2 RESUMEN.....	67
3.2.1 ASK.....	67
3.2.2 PREPARE.....	67
3.2.3 PROCESS .....	67
3.2.4 ANALYZE.....	68
3.2.5 SHARE.....	68
3.2.6 ACT .....	68
CAPÍTULO IV: RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	70
4.1 RESULTADOS.....	70
4.2 CONCLUSIONES .....	71
4.3 RECOMENDACIONES .....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS.....	77
6.1 CERTIFICADO DE INICIO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN EN FEUCE.....	77
6.2 CERTIFICADO DE LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS .....	78
6.3 CERTIFICADO DE AUDITORÍA DE DATOS .....	79

6.4 CERTIFICADO ACEPTACIÓN OPCIÓN CLOUD .....	80
6.5 ACTA DE REUNIÓN DE DIRECTORIO Y ACEPTACIÓN DE INVERSIÓN.....	81
6.6 ACTA DE ENTREGA DE PROTOTIPO A FEUCE.....	88
6.7 ACTA DE CONFORMIDAD DE TRABAJO .....	89

<b>Figura 1</b>	Estructura organizacional FEUCE.....	2
<b>Figura 2</b>	Distribución de archivos por tipo (Físico y Digital).....	8
<b>Figura 3</b>	Clasificación de tipos de datos en FEUCE.....	10
<b>Figura 4</b>	Número de archivos estructurados por ubicación.....	11
<b>Figura 5</b>	Número de archivos estructurados por formato.....	12
<b>Figura 6</b>	Proceso de análisis de datos.....	17
<b>Figura 7</b>	Flujo de los datos arquitectura on-premise.....	18
<b>Figura 8</b>	Flujo de los datos arquitectura cloud Microsoft Fabric.....	20
<b>Figura 9</b>	Diseño móvil de encuesta FEUCE.....	37
<b>Figura 10</b>	Diseño web de encuesta FEUCE.....	37
<b>Figura 11</b>	Resultados de recopilación.....	38
<b>Figura 12</b>	Creación de área de trabajo en Microsoft Fabric.....	39
<b>Figura 13</b>	Creación de flujo de datos.....	40
<b>Figura 14</b>	Elementos de extracción de datos.....	41
<b>Figura 15</b>	Interfaz de Power Query.....	42
<b>Figura 16</b>	Pasos aplicados de transformación y limpieza al dataset.....	43
<b>Figura 17</b>	Estructura data Lakehouse.....	44
<b>Figura 18</b>	Configuración del destino de carga de datos.....	45
<b>Figura 19</b>	Elementos cargados del flujo de datos.....	46
<b>Figura 20</b>	Visualización tabla de datos cargada.....	46
<b>Figura 21</b>	Modos de visualización del Data Lakehouse.....	47
<b>Figura 22</b>	Interfaz del modo de consulta SQL.....	47
<b>Figura 23</b>	Consulta SQL número total de registros.....	48
<b>Figura 24</b>	Consulta SQL número de estudiantes por facultad.....	49
<b>Figura 25</b>	Flujo de datos completo.....	50
<b>Figura 26</b>	Creación de informe en Power BI.....	51
<b>Figura 27</b>	Estudiantes totales según su género.....	51
<b>Figura 28</b>	Número de estudiantes por semestre.....	52
<b>Figura 29</b>	Número de estudiantes por facultad.....	53
<b>Figura 30</b>	Número de estudiantes por edad.....	54
<b>Figura 31</b>	Distribución de prioridades estudiantiles.....	55
<b>Figura 32</b>	Importancia y uso de convenios FEUCE.....	56

<b>Figura 33</b>	Número de estudiantes por medio de transporte.....	57
<b>Figura 34</b>	Conocimiento del servicio PUCE BUS .....	58
<b>Figura 35</b>	Conocimiento del servicio de defensoría estudiantil.....	59
<b>Figura 36</b>	Situación laboral de los estudiantes .....	60
<b>Figura 37</b>	Motivos estudiantiles para no iniciar la vida laboral .....	61
<b>Figura 38</b>	Tiempo de búsqueda de trabajo de los estudiantes .....	62
<b>Figura 39</b>	Tiempo en el que los estudiantes encuentran trabajo.....	63
<b>Figura 40</b>	Ambiente laboral de los estudiantes .....	64

<b>Tabla 1</b>	Comparativa mantenimiento y carga operativa .....	24
<b>Tabla 2</b>	Comparativa escalabilidad y elasticidad.....	25
<b>Tabla 3</b>	Comparativa costos totales .....	26
<b>Tabla 4</b>	Inversión inicial on-premise .....	26
<b>Tabla 5</b>	Inversión Microsoft Fabric .....	27
<b>Tabla 6</b>	Inversión OneLake .....	27
<b>Tabla 7</b>	Comparativa seguridad y cumplimiento normativo legal.....	28
<b>Tabla 8</b>	Comparativa tiempo de inicio de operación .....	29
<b>Tabla 9</b>	Rúbrica de evaluación final .....	30
<b>Tabla 10</b>	Recomendaciones a preguntas estratégicas .....	66

# **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

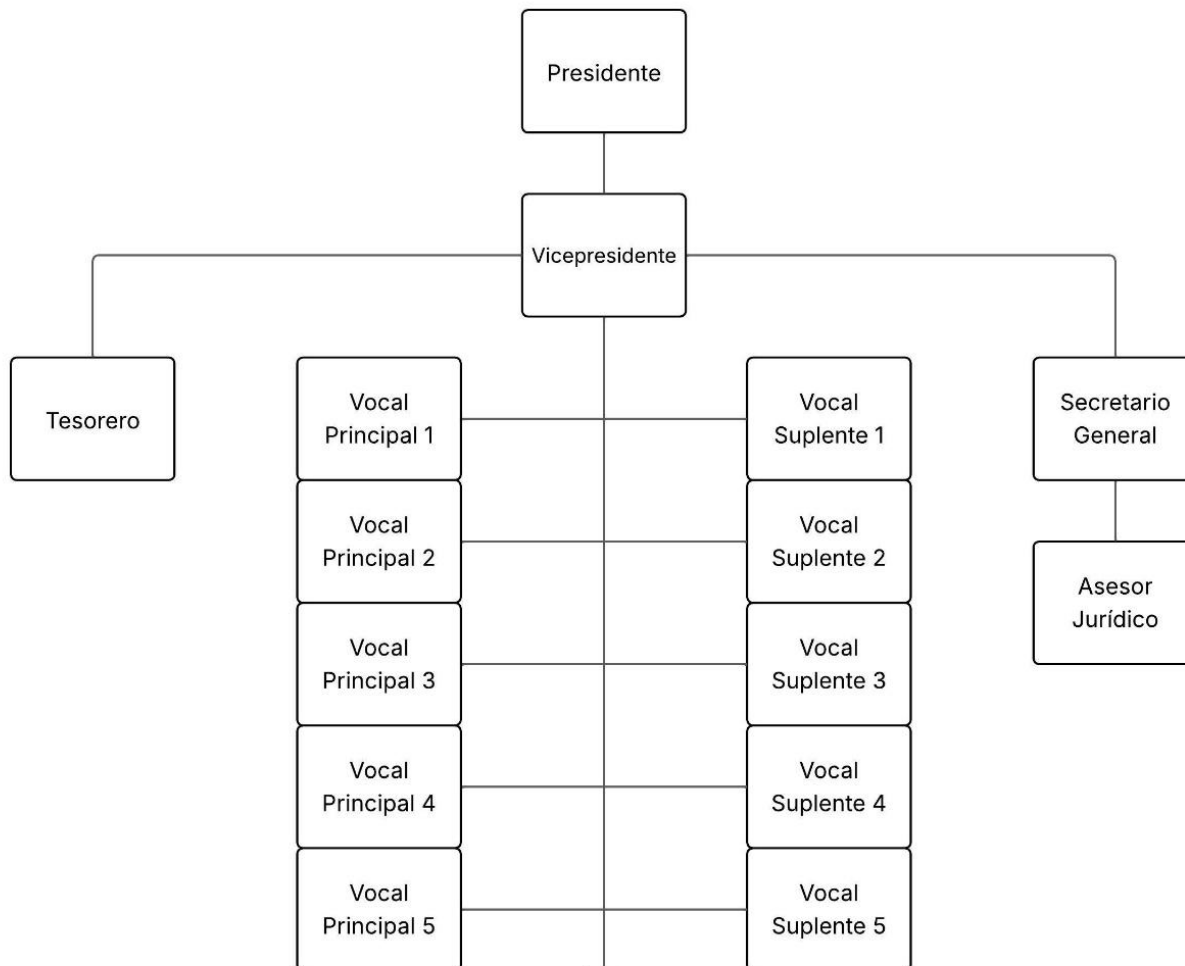
## **1.1 CONTEXTO ORGANIZACIONAL**

La Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE) es el máximo órgano de representación estudiantil de la PUCE; fue fundada como una organización no gubernamental (ONG) en 1967 y hoy en día es el organismo representante de más de 10 000 alumnos. Participa en temas como representación de derechos académicos y económicos de los estudiantes, convenios en beneficio de sus representados, becas a grupos de estudiantes vulnerables y creación de proyectos sociales, académicos, extracurriculares y deportivos. Se caracteriza a nivel nacional por ser una federación estudiantil referente, donde varias figuras públicas del Ecuador han sido expresidentes de FEUCE. Podemos citar nombres como Jaime Durán Barba, Jamil Mahuad, Gustavo Jahlk, Diego Borja, etc.

El directorio es la máxima autoridad de gobierno de la federación, un organismo colegiado seleccionado por votación popular de todos los estudiantes de la PUCE cada año. Según los estatutos actuales, la Directiva está conformada, como podemos observar en la figura 1, por un presidente y un vicepresidente, quienes son los encargados de la representación política y operativa de la Federación; un tesorero, encargado de la administración del presupuesto y los reportes financieros; un secretario general, custodio del archivo institucional y responsable de convocar a sesiones; un asesor legal, cuya tarea es garantizar la legalidad de todas las acciones de la organización y se encuentra bajo orden directa del secretario general; y cinco vocales principales. Cada vocal principal dispone de un vocal suplente que tiene las mismas atribuciones que las de un vocal principal y asume sus funciones en los casos de ausencia de este, con lo cual se preserva el quórum y la continuidad de las tareas.

**Figura 1**

*Estructura organizacional FEUCE*



*Nota:* Estructura organizacional FEUCE. Autor: Sebastián Viera, 2025.

La gobernanza de FEUCE se lleva a cabo principalmente mediante las reuniones ordinarias de Directorio, las cuales se llevan a cabo de manera quincenal desde la posesión del gobierno. Estas reuniones, convocadas por el presidente o secretario general con al menos setenta y dos horas de antelación, siguen normalmente un orden del día previamente establecido que se somete a aprobación al comienzo de cada sesión. El quórum se instala con la mitad más uno de los miembros con derecho a sufragar y, si se produce empate, el presidente adopta un voto dirimente. Cada encuentro contempla el progreso de los proyectos actuales, se examinan problemas administrativos

o legales propuestos por el asesor legal y se toman en cuenta nuevas propuestas de acuerdo con las necesidades identificadas en la comunidad estudiantil. El contador presenta un estado financiero al día, mientras que el tesorero presenta un balance financiero al día que los vocales presentan informes sobre indicadores de impacto y ejecución presupuestaria en sus respectivas áreas.

### **1.1.1 CONTEXTO ORGANIZACIONAL FEUCE 2025**

En la primera sesión ordinaria de directorio de enero de 2025, la nueva administración priorizó fortalecer la toma de decisiones mediante el uso sistemático de datos históricos y actuales. Basándose en el éxito de la gestión 2024, que empleó un análisis preliminar de encuestas para reorientar recursos hacia proyectos de bienestar ampliamente aceptados, la Directiva 2025 acordó que la planificación anual debía basarse en evidencia objetiva, evitando percepciones subjetivas. No obstante, se identificó que los datos de la Federación estaban dispersos en documentos impresos, hojas de cálculo desorganizadas y reportes no estandarizados, lo que dificultaba comparar presupuestos, monitorear compromisos y evaluar resultados.

A finales de febrero de 2025, durante una sesión ordinaria de directorio, el presidente realizó una moción para aprobar una iniciativa de inversión para una arquitectura de datos que les pueda ayudar a extraer la información de valor que buscan, tomando en consideración el ineficiente estado actual de gestión de datos que exploraremos más adelante. La votación para aprobar la iniciativa se termina aprobando por mayoría simple durante esta reunión de directorio.

Bajo este contexto, previo a la aprobación final del presupuesto por parte del directorio, a pedido del actual presidente se me encargó encontrar y recomendar la mejor arquitectura para análisis de datos, motivo por el cual buscamos en este trabajo la mejor solución para las necesidades de la federación de estudiantes.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Desde mi etapa como presidente de la Federación de Estudiantes de la Universidad Católica del Ecuador, a la que nos referiremos de ahora en adelante por sus siglas como “FEUCE”, he sido un entusiasta del aprovechamiento del análisis de datos para encontrar oportunidades o resolver problemas, durante este periodo, fui testigo de primera mano de cómo la organización se vio impulsada por tratar a los datos como uno de los activos más valiosos, si bien en este periodo no se contaba con un arquitectura de datos definida, los análisis puntuales que se realizaron fueron tan

impactantes y enriquecedores que, no aprovechar este valioso activo, sería como retroceder en el tiempo y decrecer como organización.

Hoy en día, con una nueva directiva de FEUCE, con representantes que tienen claras las ventajas que proporciona hacer un buen uso de sus datos y con una situación económica que permite realizar una inversión en una arquitectura de análisis de datos, es que, en conjunto con la directiva actual de FEUCE, hemos observado la creciente necesidad de implementar una solución tecnológica para la gestión y el análisis de datos que ayude a la toma de decisiones informadas, haciendo énfasis en el uso de estos análisis para la elaboración de la planificación anual de proyectos en función de las necesidades de los estudiantes de la PUCE.

De acuerdo con Ursu (2024), una gestión adecuada de datos proporciona a las organizaciones las herramientas necesarias para navegar por las complejidades de los proyectos con precisión, asegurando una asignación óptima de recursos y una mayor transparencia y rendición de cuentas, motivos por los cuales el análisis y gestión adecuada de datos en ONGs es de suma importancia, ya que permitirá una toma de decisiones más informada y estratégica.

Además, según un artículo de Diesing (2025), la implementación de soluciones de análisis de datos aplicadas específicamente en ONGs puede ayudar a mejorar en varias funciones como:

Reclutar y retener simpatizantes (incluidos donantes, miembros, voluntarios y patrocinadores), realizar solicitudes individuales de recaudación de fondos y ejecutar campañas de recaudación de fondos, optimización de estrategias de marketing y comunicación, planificación de eventos, presupuesto y previsión para futuras campañas, planificación del futuro de su organización.

En resumen, este trabajo buscará evaluar y comparar arquitecturas de gestión y análisis de datos para determinar la más adecuada para FEUCE.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Desde 1967, año en que se fundó FEUCE, las distintas gestiones que han pasado se han encontrado con desafíos significativos en la gestión de su información, esto debido a una adaptación limitada de los avances tecnológicos por parte de la organización, por lo que gran parte de la información histórica se encuentra dispersa en varios formatos y ubicaciones, incluyendo

documentos no digitalizados y archivos digitales almacenados en discos duros externos sin un orden o etiqueta, careciendo de un sistema centralizado y eficiente a datos esenciales para la toma de decisiones y la planificación estratégica.

Actualmente, FEUCE de manera obligatoria hace uso de herramientas como Microsoft Excel y Google Sheets para manejar su información debido a que no cuenta con una base de datos formal. Este escenario limita la escalabilidad y la posibilidad de realizar análisis de datos avanzado, lo que dificulta entender con profundidad las necesidades de los estudiantes a los que representa.

Si tomamos en consideración lo expuesto por la página web Kizeo Forms (s.f.), nos menciona que:

El proceso de transformación digital es un fenómeno global que está afectando enormemente a todos los sectores, incluido el sector social y las ONG. Estas últimas necesitan imperiosamente digitalizar sus procesos internos y de recogida de datos para adaptarse a un entorno cada vez más complejo, globalizado, competitivo e interconectado.

Con base en esta cita, podemos percibir que FEUCE, al no estar a la vanguardia, está perdiendo competitividad y protagonismo frente a federaciones estudiantiles de otras universidades del país, por lo que, ante la necesidad de modernizar la gestión y análisis de datos, la directiva actual de FEUCE se encuentra en el análisis de invertir en infraestructura tecnológica propia (solución on-premise) o adoptar una solución basada en la nube, como Microsoft Fabric.

Actualmente, FEUCE, según datos oficiales de su actual administración, tiene aproximadamente un 30% de información no digitalizada en documentos y libros físicos, y el 70% restante de forma digital de manera no centralizada, motivo que ha impedido a la actual administración revisar y analizar de manera eficiente información relevante para realizar su planificación anual de proyectos de manera informada y apoyada en datos.

Por lo expuesto, se pretende implementar un prototipo de una arquitectura considerando factores como costos, escalabilidad, mantenimiento, seguridad y alineación con las capacidades operativas de FEUCE, donde se analizarán datos de las necesidades de los estudiantes de la PUCE. Esta decisión no aportará valor solo a la organización, sino que los estudiantes, que vendrían siendo los “clientes” de FEUCE, se verán sumamente beneficiados al poder ver reflejados sus intereses generales en proyectos de valor.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 GENERAL**

Recomendar la mejor solución tecnológica de análisis de datos para la Federación de Estudiantes de la Universidad Católica a partir del presente trabajo de titulación, comparando la arquitectura on-premise y cloud, considerando las necesidades de la organización.

### **1.4.2 ESPECÍFICOS**

- Realizar el levantamiento de requerimientos con base en las necesidades de la organización, mismas que se detallarán y certificarán por el representante legal de FEUCE.
- Contrastar y comparar las ventajas y desventajas de la arquitectura cloud y on-premise mediante una matriz comparativa.
- Comparar ambas arquitecturas bajo criterios económicos, operativos y estratégicos de FEUCE.
- Formular conclusiones y recomendaciones relevantes sobre los hallazgos y aprendizajes del presente trabajo.
- Elaborar un prototipo funcional que valide la arquitectura a implementar y ayude a FEUCE a analizar las necesidades de los estudiantes.

## **1.5 ANTECEDENTES**

A continuación, analizaremos distintos trabajos académicos que hayan implementado arquitecturas on-premise o soluciones cloud para el análisis de datos, buscando que estos trabajos se hayan desarrollado en una ONG para que se asemeje lo máximo posible a nuestro caso de estudio. Algunos ejemplos son:

Marapatla (2025) en su artículo “Enterprise Data Warehouse Implementation: A Technical Guide for Nonprofit Organizations”, nos presenta una guía detallada para implementar un Data Warehouse en una ONG llamada BreakthroughT1D, donde reporta mejoras sustanciales en eficiencia operativa y calidad de datos, con beneficios tangibles en la toma de decisiones de la organización. La solución implementada fue híbrida, en donde mantenían una arquitectura on-premise con servicios cloud para sus respaldos.

Caralt, Carreras, & Sureda (2017) en su estudio “La transformación digital en las ONG. Conceptos, soluciones y casos prácticos”, profundizan en Arrels Fundación, una ONG de origen español que desarrolló herramientas de gestión y análisis de datos. Esto permitió que el sistema mejorara la planificación, la transparencia y la capacidad de tomar decisiones basadas en KPIs en tiempo real. La implementación de esta solución fue on-premise.

### **1.5.1 OBSERVACIONES SOBRE LOS ESTUDIOS:**

Estos estudios resaltan la importancia de adoptar soluciones de analítica de datos para permanecer competitivas y relevantes, dando como resultado mejoras en sus procesos y decisiones más informadas y acertadas basadas en datos.

## **1.6 ALCANCE**

El presente proyecto de titulación concluirá con la exposición y entrega del prototipo de la mejor arquitectura de análisis de datos a FEUCE. El éxito de este trabajo se medirá mediante la aprobación de inversión por parte del directorio de FEUCE; este acto se llevará a cabo durante una reunión extraordinaria del directorio de FEUCE 2025, donde se llevará un acta escrita que constate este hecho.

## **1.7 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE GESTIÓN DE DATOS**

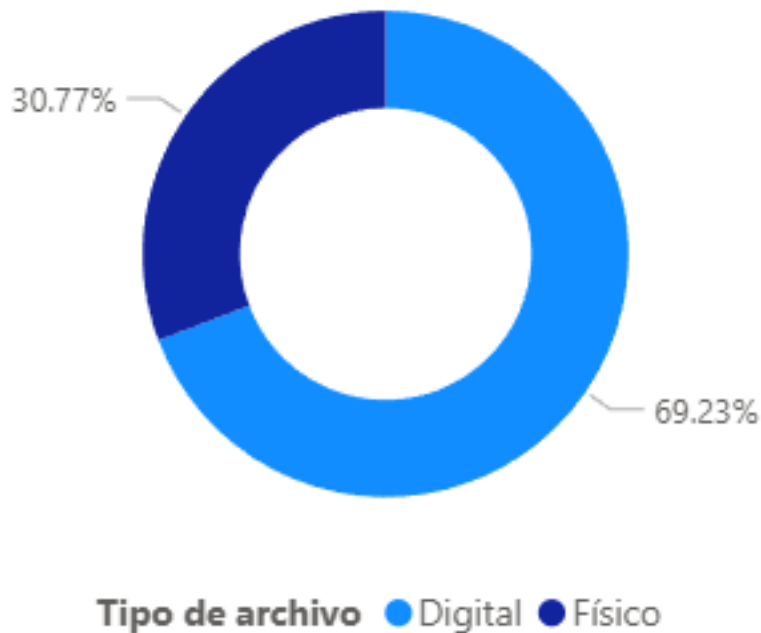
Previo al análisis de arquitecturas, se realizó un diagnóstico de cómo FEUCE ha estado gestionando sus datos en los últimos años. Este primer diagnóstico posibilitó una estimación precisa de la cantidad y las especificidades de los datos vinculados a la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo una revisión de los archivos en papel alojados en las bodegas de la federación y se revisaron los dispositivos de almacenamiento resguardados, así como los discos de almacenamiento que la organización utiliza diariamente; de igual manera, se verificaron los repositorios cloud como OneDrive y Google Drive. Los descubrimientos mostraron que los documentos más antiguos de importancia para la administración actual se remontan al año 2013; desde 2013 hasta 2016, toda la información actas de reunión, libros de contabilidad, recibos, formularios de asociados y registros de proyectos se mantenía exclusivamente en formato papel en libros físicos. Estos documentos no habían pasado por ningún proceso de digitalización, por lo que su búsqueda se basaba en la localización manual de

cuadernos o carpetas en el archivo físico. Esto aumentaba la posibilidad de extravío, deterioro y un desperdicio de tiempo al necesitar búsquedas extensas.

La situación es favorable a partir del año 2017, año en el que las distintas gestiones de FEUCE empezaron a utilizar software de hojas de cálculo para llevar sus registros. A partir de este año en adelante, la FEUCE mantiene el 100% de sus documentos, archivos, libros y encuestas en formato digital. Como podemos observar en la figura 2, la distribución de los archivos está compuesta por un 30.77% en formato físico (lo que comprende desde el año 2013 hasta el 2016) y un 69.23% en formato digital (comprendido del año 2017 en adelante). Este primer vistazo nos deja ver que más de las dos terceras partes de archivos que posee la federación, se encuentran digitalizados.

### Figura 2

*Distribución de archivos por tipo (Físico y Digital)*



*Nota:* Distribución de archivos por tipo físico y digital desde el año 2013 hasta el año 2025. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Con respecto a los archivos físicos, la actual administración de FEUCE, a principios del mes de agosto, durante las vacaciones previas al inicio del segundo semestre del presente año 2025,

planea comenzar con el proceso de escaneo y digitalización solo de los archivos, libros y documentos físicos, cuya información sea relevante y útil según consideren.

Sin embargo, para la información almacenada de manera digital, investigamos más a detalle cómo está compuesta, donde el diagnóstico mostró que los archivos de hoja de cálculo eran el tipo de archivo favorito que la federación maneja para gestionar su información, careciendo de una base de datos formal que nos hubiera facilitado la investigación, por lo que para conocer más a detalle cómo está compuesta esta información, se tuvo que realizar una investigación de todos los archivos digitales disponibles.

### **1.7.1 UBICACIÓN DE LOS DATOS**

Al inicio de la investigación pude apreciar que los archivos digitales carecían de una ubicación única consolidada, como podría ser un directorio de archivos o una unidad de almacenamiento. Después de haber realizado una breve investigación, pude notar que los archivos se presentaban en tres contextos de almacenamiento:

- Discos duros externos.
- Cuentas de OneDrive y Google Drive asociadas a los correos institucionales de la federación.
- Unidades de almacenamiento locales en los equipos de escritorio de las oficinas de la FEUCE.

Esta dispersión implicaba la duplicación frecuente de registros y la exposición constante a pérdidas de información por fallos de hardware o por la desactivación de las cuentas institucionales tras la rotación de cada directiva.

### **1.7.2 VOLUMEN Y FORMATO DE ARCHIVOS**

Al finalizar la investigación, se logró recopilar en total 1995 archivos de todo tipo, número que sigue en crecimiento debido a las actividades de la actual FEUCE. Para facilitar su clasificación, en primera instancia se clasificaron los archivos por estructurados y no estructurados. De acuerdo con IBM (2025), nos menciona que “Estructurado y no estructurado son términos utilizados para clasificar los datos según su formato y reglas de esquema o la falta de ellos”. Además, el mismo autor señala que:

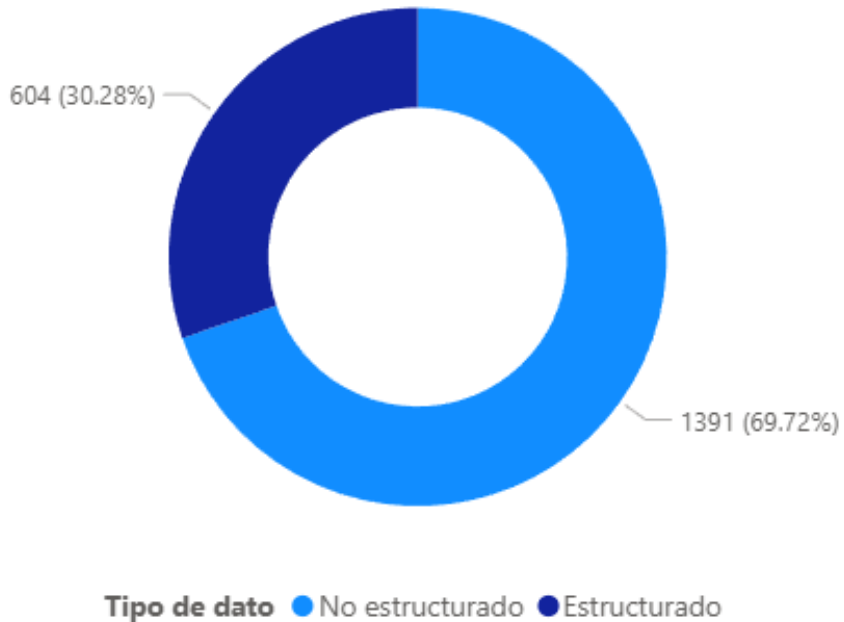
Los datos estructurados tienen un esquema fijo y se integran perfectamente en filas y columnas, como nombres y números de teléfono. Los datos no estructurados no tienen un

esquema fijo y pueden tener un formato más complejo, como archivos de audio y páginas web.

Los hallazgos, derivados de la clasificación realizada, se pueden apreciar en la figura 3, donde tenemos que el 30.28% del total corresponde a datos estructurados como archivos de Excel y archivos planos (csv, txt), el 69.72% restante pertenece a datos no estructurados, donde tenemos una gran variedad de tipos de archivos como imágenes, videos, correos y pdfs.

### Figura 3

*Clasificación de tipos de datos en FEUCE*



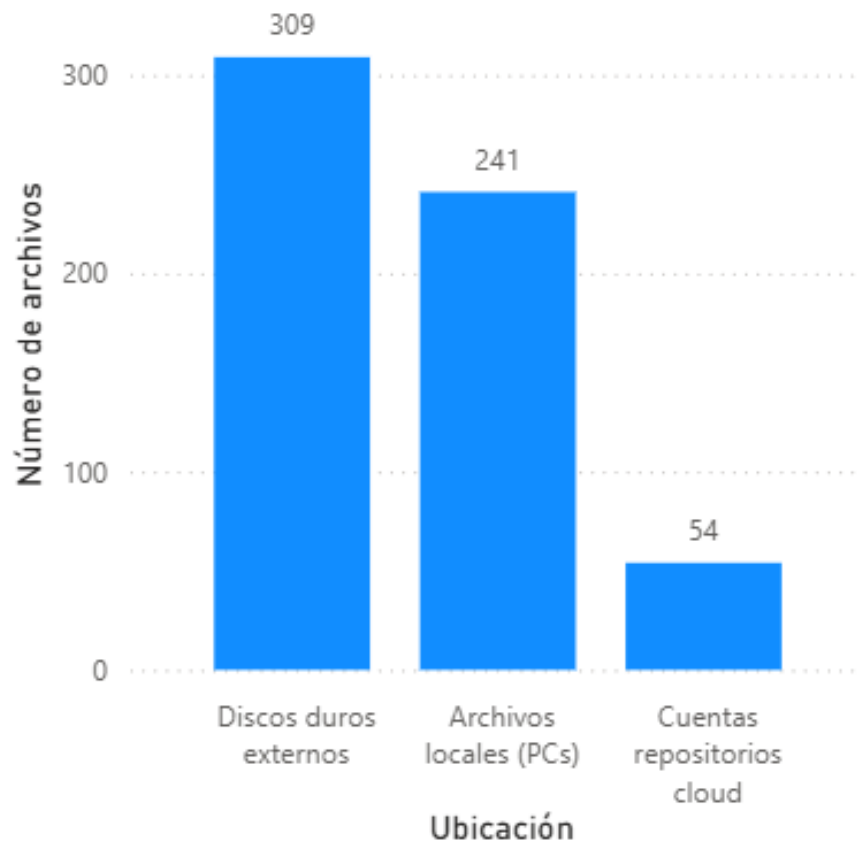
*Nota:* Clasificación de tipos de datos en FEUCE. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Bajo pedido de la directiva actual de FEUCE, este proyecto consideró exclusivamente los datos estructurados, ya que la extracción y análisis de información proveniente de archivos no estructurados no se encuentra entre las prioridades establecidas por la organización en esta fase inicial de desarrollo. Aunque no se descartó hacer uso de esta información a futuro cuando se tenga una mayor madurez del uso y gestión de los datos.

Concentrándonos de lleno en los archivos estructurados, exploramos la distribución de la ubicación de estos archivos. Como podemos observar en la figura 4, la mayoría de los archivos se encuentran alojados en discos duros externos y archivos locales de las computadoras de FEUCE, seguidos en menor medida por archivos alojados en repositorios cloud de la federación.

**Figura 4**

*Número de archivos estructurados por ubicación*



*Nota:* Número de archivos estructurados por ubicación. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Esta descentralización de los archivos evidencia que, en los años recientes, no se ha implementado una política ni una estrategia claramente definida que facilite escalar de manera controlada y planificada el almacenamiento de la información. Por lo tanto, cada administración de FEUCE almacenó los datos de acuerdo con sus propios criterios y conveniencias, lo que resultó en una fragmentación creciente y en la falta de lineamientos uniformes para la conservación, actualización y utilización efectiva de sus datos.

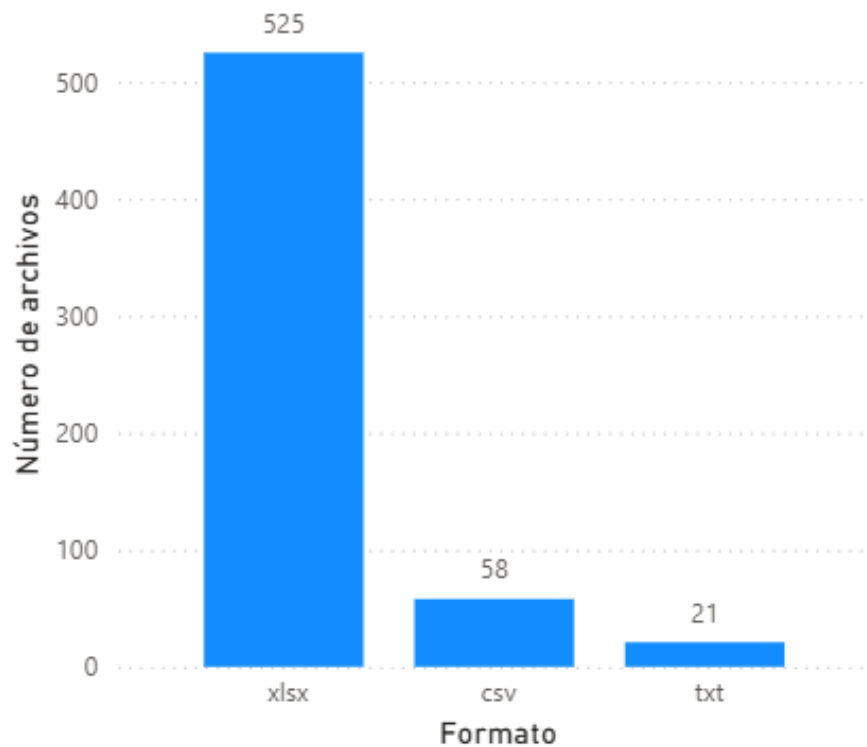
Esta situación refleja la importancia de tener un plan de almacenamiento. En palabras del autor Kirvan (2021), en su artículo titulado “Cómo desarrollar e implementar un plan de almacenamiento de datos”, nos menciona que:

Un plan de almacenamiento de datos aborda qué se almacena, la ubicación, cuándo ocurren las actividades de almacenamiento, quién es responsable de la administración, cuántos datos almacena una organización, qué retiene y destruye, y cómo se realiza el almacenamiento.

Al examinar más a fondo los tipos de archivos estructurados existentes, nos encontramos que, como se muestra en la figura 5, la mayoría de estos documentos están relacionados con formatos de hojas de cálculo como Microsoft Excel y Google Sheets. Por otro lado, un porcentaje significativamente inferior del total se compone de archivos en formatos de texto plano, como CSV y TXT.

**Figura 5**

*Número de archivos estructurados por formato*



*Nota:* Número de archivos estructurados por formato. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Sobre cómo podrían cambiar estos números en la gestión actual, el directorio de FEUCE mencionó que, aunque es probable que haya un aumento en la creación de archivos de Excel, este crecimiento sería moderado. La razón principal es que la mayoría de los archivos que se usan hoy en día ya han sido tomados en cuenta en esta investigación. Por lo tanto, en lugar de crear una gran cantidad de nuevos archivos, lo que se hace es añadir nuevos registros a los archivos que ya existen. Además, mencionaron que no usan archivos en formatos de texto plano con frecuencia, por lo que se espera que la generación de este tipo de archivos no crezca en un futuro cercano.

### **1.7.3 RESUMEN DEL ESTADO ACTUAL DE GESTIÓN DE DATOS**

A partir de los hallazgos encontrados anteriormente, se concluyó que, aunque FEUCE no maneja un volumen significativo de archivos ni genera grandes cantidades de datos con mucha frecuencia, se obtuvieron hallazgos importantes para esta investigación:

- Cerca de un tercio de la información histórica permanece todavía en formato físico. La digitalización de estos documentos físicos comenzará a principios del mes de agosto, según confirmó el directorio de FEUCE; no obstante, para el presente trabajo, únicamente se consideraron los archivos ya digitalizados.
- Respecto a los archivos digitales que se encontraron, aunque los documentos estructurados no representan la mayor proporción del total, la directiva de FEUCE prioriza estos archivos para su análisis. Esto se debe a que estos archivos contienen información particularmente valiosa para la gestión, incluyendo presupuestos mensuales, registros de asistencia a eventos, encuestas sobre la opinión estudiantil e informes financieros generados por la tesorería de FEUCE, etc.
- Se observó que los archivos digitales están almacenados en diferentes lugares, posiblemente debido a la falta de planificación de las administraciones pasadas de FEUCE. Esta fragmentación hacía que el proceso de consolidación y análisis fuera más complicado, dificultando la integración y comparación de la información disponible.
- Por último, la gran mayoría de los archivos digitales encontrados son de formato XLSX, lo cual refleja una preferencia por parte de los colaboradores de FEUCE a lo largo de los últimos años, pero aún más importante es que estos archivos presentan diversas inconsistencias en su estructura interna, tales como la presencia de registros duplicados, disparidad en los formatos de números decimales y la existencia de diferentes formatos de

fecha. Estas inconsistencias dificultan considerablemente cualquier proceso de integración automática, lo que conlleva la necesidad de realizar ajustes adicionales previos para la realización de análisis fiables y precisos.

El estado actual de la gestión de datos de FEUCE nos muestra una fragmentación, descentralización y falta de estandarización en su manejo de información. En conclusión, la Federación enfrenta importantes desafíos derivados del almacenamiento disperso, la existencia de documentación histórica en formato físico y las inconsistencias en los formatos digitales. Esto refleja la importancia de contar con información consolidada y confiable para poder realizar análisis confiables y de utilidad para la federación.

## **CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y EVALUACIÓN DE ARQUITECTURAS**

### **2.1 ¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE EL ANÁLISIS DE DATOS?**

De acuerdo con la página web de Amazon Web Services (s.f.), en su artículo titulado “¿Qué es el análisis de datos?”, nos mencionan que:

El análisis de datos convierte datos sin procesar en información práctica. Incluye una serie de herramientas, tecnologías y procesos para encontrar tendencias y resolver problemas mediante datos. Los análisis de datos pueden dar forma a procesos empresariales, mejorar la toma de decisiones e impulsar el crecimiento empresarial.

Con base en este concepto, podemos agregar que el análisis de datos es la colección, transformación y organización de los datos para sacar conclusiones, realizar predicciones o incentivar la toma de decisiones informada. Es importante señalar que, antes que los datos nos puedan contar una historia, es necesario que se sometan a un proceso de identificar, limpiar, transformar y modelar los datos para detectar la información útil y significativa para la elaboración de una historia a través de informes.

El análisis de datos es y debe ser un elemento esencial en todas las organizaciones para ayudar a establecer el efecto en su negocio. Este debe abarcar la valoración de las opiniones de sus clientes, la ejecución de estudios de mercado y productos, así como la detección de tendencias u otras conclusiones basadas en los datos.

Para analizar los datos, los componentes principales del análisis se dividen en varias categorías con distintos enfoques y usos, como exploraremos a continuación.

#### **2.1.1 IMPORTANCIA E IMPACTO ACTUAL EN ORGANIZACIONES**

Hoy en día, es de suma importancia que cada organización aproveche sus datos para mantenerse relevante en su campo, Amazon Web Services (s.f.) nos dice que, el análisis de datos es importante porque:

Ayuda a las empresas a obtener una mayor visibilidad y un conocimiento más profundo de sus procesos y servicios. Les proporciona información detallada sobre la experiencia del

cliente y sus problemas. Al cambiar el paradigma más allá de los datos para conectar los conocimientos con la acción, las empresas pueden crear experiencias personalizadas para los clientes y productos digitales relacionados, optimizar las operaciones y aumentar la productividad de los empleados.

Como menciona la cita, el análisis de datos a nivel empresarial nos da las herramientas para conectar más a profundidad con nuestros clientes, al ser más conscientes de qué tipo de personas consumen nuestros productos o servicios, podemos ofrecerles experiencias más enriquecedoras que sigan impulsando el crecimiento de la organización.

### **2.1.2 VENTAJA COMPETITIVA Y CRECIMIENTO**

Las empresas que desarrollan una cultura de toma de decisiones basada en datos o data-driven, tienen el triple de éxito frente a aquellas con prácticas analíticas menos desarrolladas. (Vox, 2024)

El análisis de datos no solo hace que una empresa sea más competitiva en su mercado, también aporta a su crecimiento, esto debido a que permite tener un conocimiento mucho más profundo del negocio, mejorando la eficiencia de recursos y encontrando oportunidades de mejora. Por ejemplo, para una empresa minorista, el uso de sus datos le podría ayudar a:

- Seguimiento del inventario
- Identificación de hábitos de compra
- Detección de tendencias y patrones de usuarios
- Recomendación de compras
- Definición de optimizaciones de precios

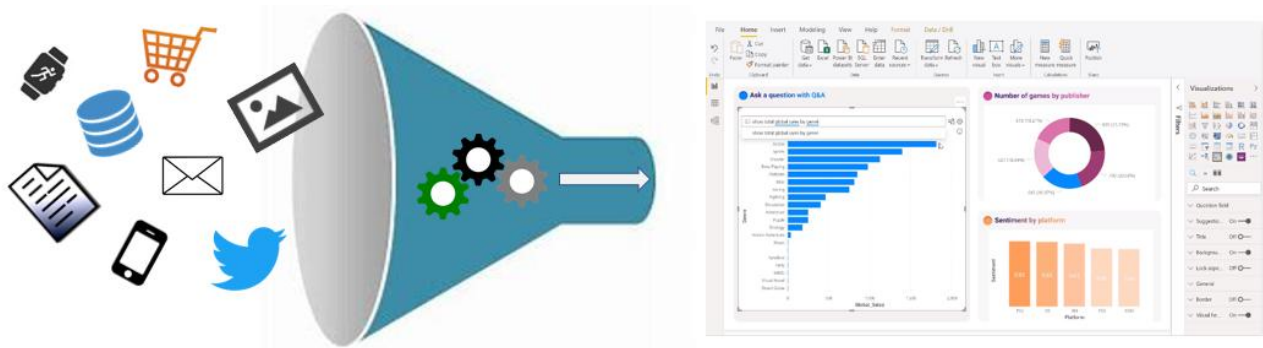
Le podría interesar buscar patrones diarios o mensuales, también podría analizar segmentos de datos, por ejemplo, día a día, mes a mes o año a año. Podría ocupar la información para analizar sus ventas de esta semana en comparación con la misma semana del año anterior.

La clave de los datos es que nos puedan contar una historia. En un mundo tan competitivo es crucial que, por ejemplo, a modo de informe, la historia que se nos cuenta sea lo más precisa y

clara posible, para que la empresa, en función de este informe, pueda tomar las decisiones con más velocidad y precisión para sacar una ventaja competitiva frente al resto.

## Figura 6

*Proceso de análisis de datos*



*Nota:* Proceso de análisis de datos. Autor: Microsoft Learn, s.f.

El reto subyacente al que se enfrentan las empresas actuales es la comprensión de sus datos y el cómo usarlos para impactar a la empresa de manera positiva; esta debe ser capaz de comprender los datos para facilitar la toma de decisiones.

## 2.2 TIPOS DE ARQUITECTURAS

### 2.2.1 ARQUITECTURA ANALÍTICA ON-PREMISE

Para una arquitectura on-premise, con infraestructura física en local, el flujo de los datos empieza con la extracción de información de las diversas fuentes disponibles o de interés (CRM, ERP, hojas de cálculo operativas, etc.). Esta etapa suele realizarse comúnmente con lenguajes de programación como Python/R o software ETL especializado como SQL Server Integration Services.

A continuación, una vez los datos han sido extraídos, son sometidos a un proceso de transformación y preparación. Esto incluye la normalización de fechas, conversiones de tipos de datos, la eliminación de duplicados y la imputación de datos faltantes o nulos.

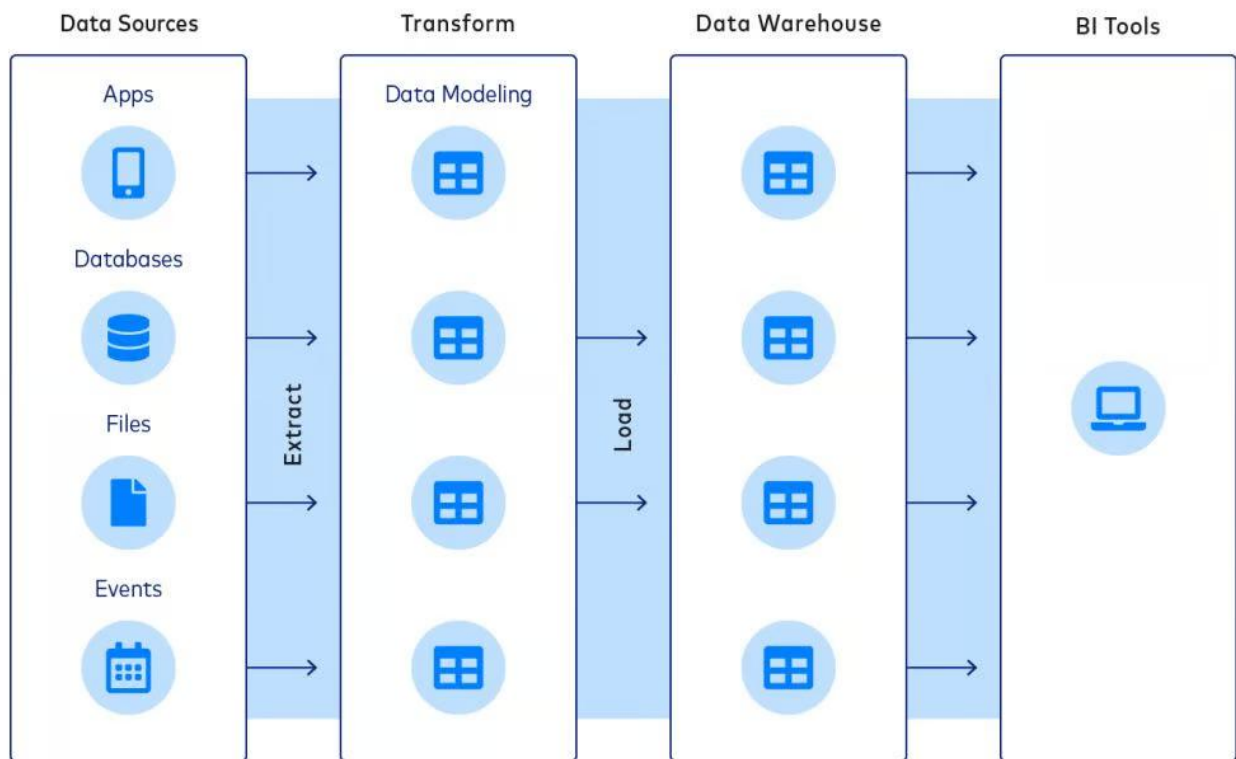
Una vez los datos han sido preparados y depurados, se procede a cargarlos y almacenarlos en un Data Warehouse, donde los datos se almacenan y consolidan en un formato estructurado en esquemas de estrella o copo de nieve, proporcionándonos un repositorio centralizado con datos

limpios listos para usar. Estas transformaciones se suelen realizar bajo demanda para un trabajo/desarrollo específico o de forma periódica semanal o mensual.

Como podemos observar en la figura 7, una vez que se realiza el proceso de extracción de las fuentes, se efectúa la transformación y limpieza de los datos, se cargan y almacenan en un Data Warehouse para consolidarlos y centralizarlos, desde donde finalmente es posible consumirlos para su análisis.

**Figura 7**

*Flujo de los datos arquitectura on-premise*



*Nota:* Flujo de los datos arquitectura on-premise. Autor: Datacamp, 2024.

Para la explotación y análisis de los datos, los analistas suelen usar herramientas de BI especializadas para generar visualizaciones como Power BI o Tableau, permitiendo una visualización y comprensión de los datos más clara.

Para llevar a cabo todo este proceso, desde la extracción hasta el análisis y visualización de los datos. La infraestructura física requerida comprende servidores, ya sean físicos o virtuales, equipados con sistemas operativos empresariales, procesadores de múltiples núcleos, memoria RAM considerable, almacenamiento escalable en discos locales o arreglos SAN/NAS, licencias para el Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) para el Data Warehouse y herramientas ETL.

La capacidad que la infraestructura tecnológica debe tener depende de varios factores a considerar, como:

- El volumen y la tasa de generación de datos que la organización tiene.
- La velocidad de ingestión requerida, esta puede ser por lotes (intervalos de tiempo) o en tiempo real.
- La variedad de los datos a procesar: estructurados, no estructurados o ambos.
- Número de usuarios concurrentes en el servidor.

A esto se le suman requerimientos generales a considerar como redundancia, seguridad, escalabilidad y licencias de software.

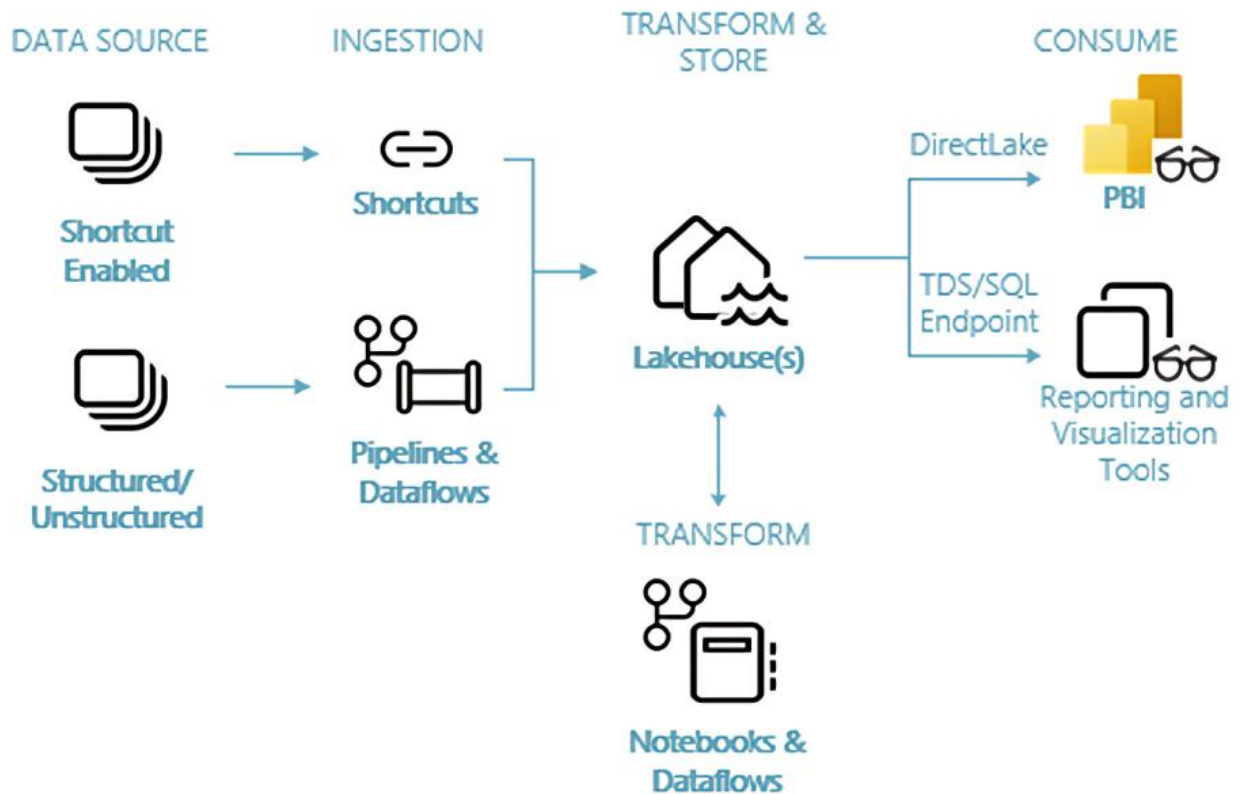
### **2.2.2 ARQUITECTURA ANALÍTICA CLOUD CON MICROSOFT FABRIC**

Según Microsoft Learn (2025), “Microsoft Fabric es una plataforma de análisis integral y lista para la empresa. Unifica el movimiento de datos, el procesamiento de datos, la ingesta, la transformación, el enrutamiento de eventos en tiempo real y la creación de informes”.

En Microsoft Fabric, el flujo analítico se articula distinto a como se haría en una arquitectura on-premise. Como podemos ver en la figura 8, la arquitectura de Microsoft Fabric se organiza en un flujo que abarca desde la extracción de los datos hasta su explotación y análisis, tal como se haría en una arquitectura on-premise, la diferencia recae en que, en esta arquitectura, todo se hace dentro de una misma plataforma como servicio (SaaS).

**Figura 8**

*Flujo de los datos arquitectura cloud Microsoft Fabric*



*Nota:* Flujo de los datos arquitectura cloud Microsoft Fabric. Autor: Microsoft Learn, 2024.

En la etapa inicial se sitúan los orígenes de datos, Fabric nos ofrece más de doscientas conexiones nativas, estas permiten vincular de manera rápida y sencilla bases relacionales de Azure, aplicaciones SaaS, archivos locales, etc. Esa vinculación se puede realizar copiando la información o creando enlaces con la característica Shortcut cuando los datos se encuentran almacenados en otro Data Warehouse o Data Lake, esto elimina la necesidad de mover la información ni ocupar espacio adicional.

Cuando las fuentes de datos están declaradas, los datos ingresan en Fabric a través de dos mecanismos principales. Con los Shortcuts se enlazan conjuntos de datos ya existentes, mientras que las Pipelines y Dataflows permiten ejecutar procesos ETL o ELT mediante un entorno de arrastrar-y-soltar o con scripts Spark, según se prefiera una experiencia con o sin código. Ambos

métodos desembocan en OneLake, el lago de datos de Fabric que sirve de repositorio unificado para toda la organización.

Dentro de OneLake se crea el Lakehouse, donde Fabric organiza los datos en formato Delta Lake. Esto permite que todos los motores de la plataforma Spark, SQL nativo o Power BI accedan y cambien el mismo archivo sin crear copias, asegurando transacciones ACID y un buen rendimiento. Las transformaciones adicionales se pueden hacer usando los Dataflows, que están dirigidos a usuarios menos técnicos, o con cuadernos Spark para tareas más avanzadas de ingeniería o ciencia de datos. La arquitectura final permite usar tanto el esquema medallion como un enfoque de data mesh, dependiendo de las necesidades de gobernanza.

En la etapa de consumo, cada Lakehouse ofrece dos formas de acceso. El modo DirectLake permite a Power BI leer archivos Delta directamente; de esta manera, se eliminan las importaciones y los paneles se actualizan casi en tiempo real. Al mismo tiempo, el TDS/SQL Endpoint funciona como un servidor SQL común, lo que permite que cualquier herramienta de informes o visualización se conecte usando la sintaxis T-SQL que ya conocen. Con esto, Fabric une todo el ciclo de datos: conecta, ingresa, transforma, almacena y muestra en un solo servicio gestionado, disminuyendo la complejidad operativa.

Para comenzar a trabajar con Fabric, al tratarse de una arquitectura cloud, no se requiere invertir en servidores físicos, almacenamiento local ni dispositivos de red especializados, ya que la plataforma se ofrece como un servicio SaaS alojado en Azure.

## **2.3 DESAFÍOS ESPECÍFICOS DE IMPLEMENTACIÓN EN FEUCE**

### **2.3.1 CAMBIO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

La implementación exitosa de una arquitectura de datos en la FEUCE se enfrenta, en primer lugar, al desafío inherente de su estructura organizacional de gobierno anual. Cada administración electa trae consigo una serie de prioridades, enfoques de trabajo y niveles de compromiso distintos; es por esta razón que los proyectos tecnológicos pueden encontrarse en peligro de no ser finalizados o de ser reconsiderados en cada cambio de liderazgo. Esta discontinuidad complica considerablemente la construcción de un marco de gobernanza estable y efectivo, en la falta de directrices institucionales estrictas y claras que puedan cumplirse año tras año. Es imprescindible desarrollar documentación precisa que respalde las decisiones tomadas en los proyectos

tecnológicos, resaltando la importancia de no abandonarlos o dejarlos inconclusos. Por lo tanto, es fundamental realizar este traspaso de conocimiento a la siguiente directiva de manera organizada, clara y efectiva.

### **2.3.2 FALTA DE RECURSO HUMANO**

Otro desafío importante proviene de la falta de recurso humano capacitado en el ámbito técnico. Todos los miembros que conforman la Federación son jóvenes estudiantes universitarios que, a pesar de mostrar una gran iniciativa y contar con habilidades sobresalientes, todavía se hallan en proceso de formación académica y disponen de un tiempo limitado para cumplir con sus responsabilidades en FEUCE. Esto supone un obstáculo significativo para la implementación y el mantenimiento de infraestructuras complejas, sobre todo en entornos locales que requieren ajustes de hardware, actualizaciones de seguridad y mejoras de rendimiento.

### **2.3.3 TRATAMIENTO DE DATOS SENSIBLES**

Por último, la Federación debe atender la protección de los datos personales de los estudiantes, que incluyen información académica, datos de contacto, etc. La recopilación y centralización de dichos registros exige cumplir normas de privacidad nacionales, así como implementar controles de acceso granulares, cifrado en reposo y en tránsito. El reto se amplifica al considerar la rotación anual de directiva, pues implica revocar credenciales, reasignar permisos y mantener un historial verificable de actividades, lo que subraya la necesidad de que cualquier arquitectura seleccionada incorpore mecanismos de seguridad y gobernanza integrados desde su concepción.

## **2.4 EVALUACIÓN DE LA ARQUITECTURA MÁS VIABLE**

Con el fin de seleccionar la arquitectura de datos que mejor se ajuste a las necesidades y particularidades de FEUCE, se llevará a cabo una evaluación comparativa entre dos alternativas tecnológicas: un entorno analítico on-premise y una plataforma cloud nativa basada en Microsoft Fabric. El análisis considerará cinco factores críticos:

- Costos totales
- Mantenimiento y carga operativa
- Escalabilidad y elasticidad

- Seguridad y cumplimiento normativo legal
- Tiempo de inicio de operación

Al contrastar estas variables se obtendrá un panorama integral que permitirá fundamentar, con criterios técnicos y de sostenibilidad, la decisión sobre la arquitectura más viable para la Federación y su futura gestión de datos.

### 2.4.1 EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Esta evaluación de requerimientos se realizó en conjunto con la directiva de FEUCE, donde se obtuvo un conjunto de características que se alinean con el entorno operativo de la federación y condicionan la elección de su arquitectura de datos. A continuación, se presentan los hallazgos clave:

- **Volumen y tasa de generación de datos:** FEUCE no genera una gran cantidad de datos diarios; la mayoría de los datos se agregan de forma puntual (cierres contables, actualizaciones de proyectos, encuestas, etc.), por lo que la capacidad de procesamiento y almacenamiento que se requiere no es muy alta.
- **Velocidad de ingestión:** Dado que los análisis proyectados son de naturaleza ad hoc, es decir, bajo demanda con un propósito específico, no se requiere de una ingestión en tiempo real que puede consumir muchos, por lo que lo recomendable es realizar la ingesta por lotes, en la que FEUCE defina los intervalos de tiempo o bajo demanda para mantener los conjuntos al día antes del análisis.
- **Variedad de datos:** en la etapa inicial todos los conjuntos a procesar son estructurados, si bien existe un volumen significativo de documentos físicos y archivos no estructurados almacenados, su incorporación no es una prioridad frente al uso de los datos estructurados disponibles.
- **Usuarios concurrentes:** El uso se realizará por parte de solo un analista utilizando la plataforma para tareas de preparación, consulta y visualización, esto hace que no sea necesario dimensionar recursos para alta concurrencia.
- **Tratamiento de datos sensibles:** La federación, al tratarse de una organización con plena personería jurídica, tiene que acogerse a la ley orgánica de protección de datos personales del Ecuador, por lo que la arquitectura electa tiene que garantizar el correcto uso y tratamiento de los datos.

- **Disponibilidad:** Al realizar análisis ad hoc, no se requiere una disponibilidad alta, por lo que, para una arquitectura en local, no se contemplan clusters, UPS, sistemas de recuperación o cualquier otro recurso que permita mantener el funcionamiento del servidor en todo momento. De igual manera, para una arquitectura cloud, no se contempla que el servicio de Fabric esté funcionando en todo momento, sino bajo demanda.

## 2.4.2 COMPARACIÓN DE ARQUITECTURAS

### 2.4.2.1 MANTENIMIENTO Y SOPORTE OPERATIVO

Primero, se llevó a cabo una comparativa entre el mantenimiento y el apoyo operativo. Por un lado, una arquitectura local conllevaría un incremento en la carga operativa, dado que todas las labores vinculadas a actualizaciones, parches y copias de seguridad recaen directamente en los alumnos miembros de FEUCE o en técnicos externos, generando de esta manera gastos extra a la operación. En cambio, en la alternativa cloud, Microsoft tiene la responsabilidad directa de administrar estos elementos, restringiendo la función de FEUCE únicamente al uso del servicio.

**Tabla 1**

*Comparativa mantenimiento y carga operativa*

Factor	On-premise	Cloud (Microsoft Fabric)
Mantenimiento y carga operativa	Parcheo, backups y monitoreo a cargo de estudiantes de FEUCE o servicio externo.	Microsoft gestiona parches, HA y respaldos.

*Nota:* Comparativa de mantenimiento y carga operativa on-premise vs cloud. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 2.4.2.2 ESCALABILIDAD Y ELASTICIDAD

Siguiendo con el análisis, tratamos el tema de escalabilidad y elasticidad, que es especialmente difícil de evaluar debido al modelo de administración anual de FEUCE, lo que restringe la oportunidad de efectuar proyecciones a largo plazo. En este escenario, se utilizó una proyección hasta diciembre, fecha en la que finaliza el periodo de la directiva actual. En una arquitectura local, la escalabilidad se ve limitada por las restricciones del hardware, permitiendo

solo una ampliación vertical hasta un cierto nivel, con el peligro vinculado a sobredimensionar la infraestructura y a usar de manera poco eficiente los recursos. Además, cualquier incremento en capacidad necesita una planificación anticipada y no puede llevarse a cabo de manera instantánea. En contraste, en una arquitectura cloud, escalar es considerablemente más fácil, pudiendo realizarse de forma inmediata con solo unos clics. Además, si los recursos contratados se exceden temporalmente, Fabric ofrece elasticidad, lo que posibilita manejar automáticamente cargas adicionales, aunque con el correspondiente costo adicional por los recursos adicionales utilizados.

**Tabla 2**

*Comparativa escalabilidad y elasticidad*

Factor	On-premise	Cloud (Microsoft Fabric)
<b>Escalabilidad y elasticidad</b>	Limitada a la potencia del servidor; ampliación vertical u horizontal implica nueva compra.	Escalado horizontal/vertical inmediato; elasticidad automática.

*Nota:* Comparativa de escalabilidad y elasticidad on-premise vs cloud. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 2.4.2.3 COSTOS TOTALES

Al examinar el aspecto económico, es crucial diferenciar entre los modelos de gasto que respaldan cada opción. La arquitectura on-premise requiere desembolsos de capital CapEx para la compra de servidores, almacenamiento, licencias de sistema operativo y motor de base de datos, etc. A esto se le añaden gastos habituales de energía y costos de terceros para la instalación, configuración y el mantenimiento preventivo. En cambio, un ambiente cloud como Microsoft Fabric se financia como un gasto operativo OpEx; la federación solo abona por la capacidad utilizada, sin poner en riesgo una considerable inversión inicial ni generar costos extra de energía o licencias.

**Tabla 3***Comparativa costos totales*

Factor	On-premise	Cloud (Microsoft Fabric)
<b>Costos totales</b>	Inversión inicial alta, retorno a largo plazo, costos operativos extra como electricidad y licencias de software.	Inversión inicial baja, se paga por lo que se consume, costos de licencias incluidos, sin costos por mantenimientos o electricidad.

*Nota:* Comparativa de costos totales on-premise vs cloud. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Tal como se aprecia en la tabla 4, la inversión inicial para una arquitectura local asciende a aproximadamente \$1280, correspondiente a la adquisición de un micro servidor HP ProLiant Gen10 Plus. Este modelo se eligió por su buena configuración de base, capacidad de ampliación y fácil disponibilidad en el mercado nacional. Conviene subrayar que dicha cifra no incluye gastos adicionales inevitables como licencias de sistema operativo y motor de base de datos, energía eléctrica, mantenimiento preventivo, ni futuras expansiones de hardware, los cuales elevarían de forma significativa el costo total de propiedad.

**Tabla 4***Inversión inicial on-premise*

Concepto	Infraestructura on-premise
Microserver HP Proliant G10 Plus	\$ 1,130
Periféricos (monitor, teclado, mouse)	\$ 150
<b>Total</b>	<b>\$ 1280</b>

*Nota:* Inversión inicial on-premise. Autor: Sebastián Viera, 2025.

En contraste, como podemos ver en la tabla 5, el escenario cloud se basa en el SKU F2 de Microsoft Fabric, ajustado a las necesidades de la FEUCE. Al tratarse de un modelo pay-as-you-go, la directiva estimó un uso de 6 horas diarias de lunes a viernes, equivalente a unas 120 horas mensuales. Bajo esta premisa, la inversión proyectada hasta el cierre del periodo directivo (diciembre 2025) se sitúa en torno a \$302,40. Cabe señalar que, de requerirse capacidad adicional,

el costo aumentará solo durante el tiempo de consumo efectivo; esta elasticidad otorga una gran flexibilidad presupuestaria y asegura que los recursos se utilicen con la máxima eficiencia, de igual manera, si se utilizan menos horas de servicio, los costos pueden disminuir.

**Tabla 5**

*Inversión Microsoft Fabric*

<b>Microsoft Fabric SKU F2</b>		
<b>Costo por hora</b>	\$	0.36
<b>Costo al día</b>	\$	2.16
<b>Costo al mes</b>	\$	43.20
<b>Costo total 2025</b>	\$	<b>302.40</b>

*Nota:* Inversión Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Adicionalmente, se necesita pagar una pequeña cuota por el servicio de almacenamiento en OneLake, FEUCE al requerir en su mayoría el uso y almacenamiento de archivos estructurados de bajo peso, hace que no se necesite contratar una gran cantidad de espacio, motivo por el que se recomendó empezar contratando 30 GB en OneLake.

**Tabla 6**

*Inversión OneLake*

<b>OneLake</b>		
<b>Costo por GB/mes</b>	\$	0.023
<b>Costo por 30 GB/mes</b>	\$	0.69
<b>Costo total 2025</b>	\$	<b>4.83</b>

*Nota:* Inversión OneLake. Autor: Sebastián Viera, 2025.

En síntesis, tenemos que la inversión de una arquitectura on-premise sería de un total de \$1280 vs \$307.23 para la arquitectura en Microsoft Fabric, dándonos un ahorro aproximado del 75% para la opción cloud. No se toma en cuenta ni se recomienda las instancias reservadas que Microsoft Fabric ofrece, ya que, si bien representan un ahorro al costo total, este solo es factible cuando se necesita que el servicio se encuentre corriendo en todo momento y el consumidor esté seguro de

ocupar el servicio al menos un año, que es el tiempo mínimo de contratación de las instancias reservadas.

#### 2.4.2.4 SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO LEGAL

En este punto, primero se toman en cuenta los aspectos vinculados a la seguridad. En una arquitectura local, la federación tiene un control total sobre las configuraciones, cifrados y sistemas de seguridad que estime necesarios, además de administrar directamente la privacidad de sus datos. En contraposición, la alternativa cloud podría generar ciertas inquietudes en relación con la privacidad, aunque es importante resaltar que la seguridad ofrecida es bastante sólida, dado que Microsoft proporciona una variedad de herramientas avanzadas para salvaguardar y garantizar la integridad de los datos. Además, Microsoft posee certificaciones en normas internacionales como ISO-27001 y opera de acuerdo con el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR), asegurando de esta manera a sus clientes el adecuado manejo y protección de sus datos.

**Tabla 7**

*Comparativa seguridad y cumplimiento normativo legal*

Factor	On-premise	Cloud (Microsoft Fabric)
<b>Seguridad y cumplimiento normativo legal</b>	Control físico total; cifrado y auditoría deben configurarse manualmente.	Cifrado en reposo/tránsito, Purview, ISO-27001 y GDPR.

*Nota:* Comparativa de seguridad y cumplimiento normativo legal on-premise vs cloud. Autor: Sebastián Viera, 2025.

#### 2.4.2.5 TIEMPO DE INICIO DE OPERACIÓN

Finalmente, se evaluó el tiempo de inicio para operar una vez ya esté definido el tipo de arquitectura a implementar. Para la elección local, se calculó un periodo de 2 a 3 semanas, teniendo en cuenta la adquisición de elementos, instalación, configuración y ejecución de pruebas. Por otro lado, la alternativa cloud posibilita tener un ambiente operativo durante un periodo considerablemente más corto, calculado entre 1 y 2 días.

**Tabla 8**

*Comparativa tiempo de inicio de operación*

Factor	On-premise	Cloud (Microsoft Fabric)
<b>Tiempo de puesta en marcha</b>	1-2 semanas (compra, instalación, configuración).	1-2 días (habilitar tenant y crear workspaces).

*Nota:* Comparativa de inicio de operación on-premise vs cloud. Autor: Sebastián Viera, 2025.

## 2.5 ELECCIÓN DE LA ARQUITECTURA MÁS VIABLE

A continuación, se presenta la evaluación de cada factor comparado, indicando claramente qué arquitectura es más conveniente para FEUCE y su contexto específico.

- Microsoft Fabric ofrece una solución superior para la arquitectura en la nube, ya que gestiona todas las tareas operativas, liberando a FEUCE de esta responsabilidad. Esto permite que el equipo interno se centre exclusivamente en el uso y la exploración de datos, lo que lo convierte en la mejor opción para la arquitectura en la nube. El sistema Fabric elimina la necesidad de que los estudiantes asuman directamente todas las tareas de mantenimiento, lo que reduce costos y garantiza la retención de conocimientos técnicos. Esto convierte a Microsoft Fabric en la opción ideal.
- La estructura organizativa de FEUCE impide la proyección precisa de recursos tecnológicos a largo plazo, lo que limita la escalabilidad debido a la capacidad física del proveedor de servicios. Los ambientes locales limitan la escalabilidad debido a adquisiciones adicionales, lo que podría provocar un sobredimensionamiento o la subutilización de recursos. Las alternativas en la nube ofrecen escalabilidad horizontal y vertical inmediata, ajustable en tiempo real, y capacidad automática para abordar los incrementos de demanda. Fabric se eligió como la mejor opción, ya que reduce el riesgo de subutilización de recursos.
- Se compararon los costos totales de ambas arquitecturas. La opción local requiere altas inversiones iniciales CapEx en hardware, licencias y servicios técnicos, además de gastos operativos recurrentes en mantenimiento y electricidad. En cambio, la opción cloud se basa en un modelo de gasto operativo flexible OpEx, donde solo se paga por los recursos

consumidos, evitando grandes inversiones iniciales y costos adicionales en infraestructura física, a su vez la opción cloud sirve como un seguro ante una hipotética mal utilización de la infraestructura física por parte de directivas futuras, permitiendo flexibilidad en las decisiones de directivas futuras si mantener o no el servicio cloud. Motivos por los cuales Fabric es la mejor opción.

- En cuanto al factor de seguridad y cumplimiento normativo, ambas arquitecturas ofrecen sus ventajas y desventajas. Lastimosamente, para este punto, haciendo hincapié en el cumplimiento normativo de la ley de protección de datos personales del Ecuador, Fabric no es la mejor opción, esto debido a que la ley menciona que el tratamiento de datos personales debe realizarse dentro del territorio ecuatoriano, por lo que no se pueden tratar estos datos en los servidores externos de Microsoft. Existen algunas alternativas para poder continuar con la opción cloud, como suscribir un contrato regulatorio entre ambas partes o procesar solo información no personal o sensible. Por los motivos antes expuestos, para FEUCE una arquitectura on-premise es la mejor opción en este punto, ya que le permite cumplir la ley de protección de datos de manera mucho más sencilla.
- Finalmente, respecto al tiempo de inicio de operación, se concluye que Fabric es la opción ideal al permitir un despliegue mucho más cómodo y rápido, permitiendo a FEUCE entrar en operación en una fracción de tiempo comparado con una arquitectura on-premise.

**Tabla 9**

*Rúbrica de evaluación final*

Factor	On-premise	Cloud (Microsoft Fabric)
Mantenimiento y soporte operativo	X	
Escalabilidad y elasticidad	X	
Costos totales	X	
Seguridad y cumplimiento normativo legal		X
Tiempo de inicio de operación	X	

*Nota:* Rúbrica de evaluación final on-premise vs cloud. Autor: Sebastián Viera, 2025.

En conclusión, tras considerar cada uno de los factores mencionados anteriormente, se determina de manera clara que la arquitectura cloud mediante Microsoft Fabric representa la opción más adecuada y viable para FEUCE, alineándose estrechamente con sus características organizativas, operativas y presupuestarias, en lo que se refiere al cumplimiento de la ley de protección de datos personales, se sugirió a FEUCE trabajar únicamente con datos no personales para evitar problemas legales con el incumplimiento de esta ley.

## **CAPÍTULO III: CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO PARA ANÁLISIS DE NECESIDADES ESTUDIANTILES**

En este capítulo se describe la construcción de un prototipo analítico en Microsoft Fabric con el propósito de validar la arquitectura cloud seleccionada como la más viable para la FEUCE. El prototipo demuestra, en un entorno controlado, la extracción, transformación, análisis y visualización mediante los componentes nativos de Fabric: Data Flows, Lakehouse y Power BI. Cabe señalar que se utilizó la versión de prueba de Fabric para realizar este proyecto, lo que permitió a FEUCE no incurrir en costos adicionales para validar si esta arquitectura podía cumplir con las tareas esperadas por su parte.

### **3.1 METODOLOGÍA UTILIZADA (GOOGLE METHODOLOGY)**

Para guiar el proceso se adoptó la metodología de seis pasos de Google Data Analytics, un marco práctico que asegura trazabilidad desde la formulación de la pregunta de negocio hasta la toma de acción basada en resultados.

El método propuesto por Google se estructura en seis fases sucesivas que abarcan el ciclo completo del análisis de datos:

1. Ask (Plantear la pregunta) – Definir el problema y los indicadores clave.
2. Prepare (Preparar) – Localizar, recopilar y evaluar los datos disponibles.
3. Process (Procesar) – Limpiar, transformar y verificar la calidad de los datos.
4. Analyze (Analizar) – Explorar patrones, generar estadísticas y elaborar modelos.
5. Share (Compartir) – Comunicar hallazgos mediante visualizaciones y narrativa.
6. Act (Actuar) – Recomendar acciones y monitorear la implementación.

Este enfoque iterativo enfatiza la conexión entre necesidades de negocio y resultados analíticos, promoviendo la toma de decisiones basada en evidencias y la mejora continua.

### 3.1.1 ASK

El primer paso para desarrollar este prototipo consistió en traducir las inquietudes de FEUCE en preguntas analíticas concretas, esto con el fin de determinar que preguntas buscan responder mediante el análisis.

Se realizó una reunión con la directiva de FEUCE para definir el alcance y dirección de este análisis, buscando que las preguntas que se generaron sean SMART:

- Específicas: ¿La pregunta es específica? ¿Aborda el problema? ¿Tiene contexto?
- Medibles: ¿La pregunta dará respuestas que se pueden medir?
- Accionables: ¿Las respuestas proporcionan información que ayuda a diseñar algún tipo de plan?
- Relevantes: ¿La pregunta se refiere al problema específico que se trata de resolver?
- Limitadas en el tiempo: ¿Las respuestas son relevantes al momento específico que se está estudiando?

En este sentido, en conjunto con la directiva, se determinó la necesidad de conocer con mayor profundidad la realidad actual de los estudiantes de la PUCE. El propósito específico de esta iniciativa es desarrollar proyectos más alineados con sus intereses y necesidades reales, incrementando así la probabilidad de que sean bien recibidos y valorados por la comunidad estudiantil. De esta forma, FEUCE mejorará su eficiencia operativa y financiera al enfocar sus recursos y esfuerzos en las actividades y proyectos que realmente generan un impacto positivo en los estudiantes. Las preguntas clave que se generaron en este espacio fueron:

- ¿Cuál es el tipo de proyecto que FEUCE debe priorizar?
- ¿Los estudiantes consideran importantes los convenios de FEUCE? ¿Qué tanto los usan?
- ¿Cuáles son los principales medios de transporte de los estudiantes?
- ¿Los estudiantes conocen los servicios internos de FEUCE?
- ¿Cuál es la situación laboral de la comunidad universitaria?

Estas preguntas ayudaron a definir el alcance y objetivos que tuvo este análisis, destacando un fuerte interés en temas como tipos de proyectos, importancia de convenios, servicios internos de FEUCE y situación laboral de los estudiantes.

### **3.1.2 PREPARE**

Continuando con el proceso, se continuó con la fase de Prepare, en la cual se realizaron las actividades necesarias para preparar los datos que fueron utilizados durante el proyecto de análisis. Inicialmente se investigó si FEUCE contaba con información suficiente para responder a las preguntas planteadas en la fase anterior (Ask). Se determinó que FEUCE tenía datos relacionados con las preferencias estudiantiles respecto a los tipos de proyectos, aunque estos correspondían únicamente al año anterior. Si bien esta información hubiera permitido identificar posibles cambios o tendencias recientes, no era suficiente para brindar un panorama completo sobre la situación actual. Adicionalmente, se concluyó que para las demás preguntas definidas en la fase inicial no existían datos previos que pudiesen utilizarse directamente. Por lo tanto, se decidió que era indispensable realizar un nuevo levantamiento de datos con el objetivo de obtener información completa, precisa y actualizada, que permitiera responder adecuadamente a cada una de las preguntas estratégicas identificadas anteriormente.

#### **3.1.2.1 MÉTODO DE RECOPIACIÓN**

Para la recopilación de datos existen diversos métodos; en esta ocasión se optó por la aplicación de encuestas. Este método se seleccionó por su gran flexibilidad al momento de formular preguntas específicas, además de permitir la ejecución del cuestionario en modalidad online, facilitando así la recolección rápida y eficiente de la información. Adicionalmente, este formato posibilita que los participantes respondan en distintos momentos y lugares, utilizando el dispositivo electrónico de su preferencia, lo que incrementa significativamente la comodidad y accesibilidad para los encuestados.

#### **3.1.2.2 RESULTADOS DE RECOPIACIÓN ESPERADOS**

“Una encuesta es realmente valiosa cuando es confiable y representativa. Uno de los factores para lograr esto es el tamaño de muestra.” (QuestionPro, s.f.)

El tamaño de la muestra permite definir la cantidad adecuada de encuestados requerida para realizar una investigación confiable. Dicho tamaño depende de diversas variables clave; entre ellas se encuentra el nivel de confianza, que indica la probabilidad de que la muestra seleccionada represente con exactitud las características o comportamientos de la población total estudiada. Otra variable fundamental es el margen de error, que mide el porcentaje máximo esperado en que pueden

variar las respuestas obtenidas de la muestra respecto a las respuestas reales de la población completa.

Para determinar el tamaño específico de nuestra muestra, inicialmente se definieron la población total, el nivel de confianza y el margen de error deseados. Según datos oficiales proporcionados por FEUCE, durante el segundo periodo del año 2024 existían 10 506 estudiantes matriculados entre pregrado, posgrado y tecnologías. Considerando que esta cifra no ha variado significativamente en el semestre actual, se estableció la población total en 11 000 estudiantes. Asimismo, se definió un nivel de confianza del 99%, con la finalidad de asegurar que los resultados obtenidos representen con alto grado de precisión los comportamientos y características reales de la población estudiantil. Por otro lado, se estableció un margen de error del 1% para garantizar aún más la exactitud y confiabilidad en las respuestas recolectadas.

Con estos parámetros claramente definidos, se determinó que, para lograr un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 1% en una población aproximada de 11 000 estudiantes, será necesario obtener una muestra mínima de 6623 encuestados.

### **3.1.2.3 PROCESO DE RECOPIACIÓN**

Para dar inicio al proceso de recopilación de datos, se identificó que, debido al extenso tamaño de la muestra requerida, aplicar los métodos tradicionales tomaría varias semanas o incluso meses. Bajo esta premisa, se diseñó una estrategia eficiente que permitiera completar el levantamiento de datos en el lapso de una semana, contando con el respaldo logístico y organizativo de FEUCE.

Como parte de una tradición institucional, la Federación suele entregar un kit estudiantil a la comunidad universitaria en cada semestre. Para el presente periodo, la entrega consistió en cuadernos académicos. Con el objetivo de optimizar recursos y esfuerzos, se propuso a la directiva que esta entrega se realice de manera paralela al levantamiento de datos. Así, se ideó un mecanismo mediante el cual, para acceder al cuaderno, el estudiante debía previamente completar una encuesta. Esta encuesta contenía preguntas clave alineadas con las necesidades de información definidas en la primera fase (Ask), de modo que sus respuestas serían esenciales para el desarrollo del análisis

posterior. Esta estrategia permitió no solo recolectar los datos necesarios de forma ágil, sino también registrar de manera ordenada a los estudiantes que recibieron el cuaderno entregado por FEUCE.

Tal como se muestra en las figuras 9 y 10, la encuesta fue implementada mediante Microsoft Forms, plataforma elegida por su versatilidad, facilidad de uso y amplia capacidad de personalización. Con el objetivo de asegurar un levantamiento de datos limpio y estructurado, se aplicaron múltiples configuraciones de validación, como:

- Se restringió el ingreso de caracteres de texto en campos como edad, semestre, etc., para evitar entradas no válidas.
- Se marcaron todas las preguntas como obligatorias, minimizando así la presencia de valores nulos, exceptuando una pregunta abierta opcional en la que el estudiante podía dejar un comentario específico.
- Se utilizaron menús desplegables en campos sensibles como “facultad”, donde existe una alta posibilidad de variaciones en la escritura (abreviaturas, nombres completos, errores tipográficos).

Estas medidas fueron necesarias para reducir significativamente el trabajo de limpieza y depuración de datos en la fase siguiente y garantizar que la información recopilada sea de alta calidad y útil para los análisis estratégicos del proyecto.

## Figura 9

### Diseño móvil de encuesta FEUCE



Encuesta de satisfacción experiencia universitaria FEUCE 2025

Desde FEUCE queremos saber cómo podemos mejorar tu experiencia universitaria. ¡Completa la encuesta y contribuye al cambio! **Tiempo estimado: 3 minutos**

\* Obligatorio

Información Personal

1. Nombre y Apellido \*

Escribe tu respuesta

2. Número de Cédula \*

El valor debe ser un número.

Nota: Diseño móvil de encuesta FEUCE. Autor: Sebastián Viera, 2025.

## Figura 10

### Diseño web de encuesta FEUCE



Encuesta de satisfacción experiencia universitaria FEUCE 2025

Desde FEUCE queremos saber cómo podemos mejorar tu experiencia universitaria. ¡Completa la encuesta y contribuye al cambio! **Tiempo estimado: 3 minutos**

\* Obligatorio

Información Personal

1. Nombre y Apellido \*

Escribe tu respuesta

2. Número de Cédula \*

El valor debe ser un número.

Nota: Diseño web de encuesta FEUCE. Autor: Sebastián Viera, 2025.

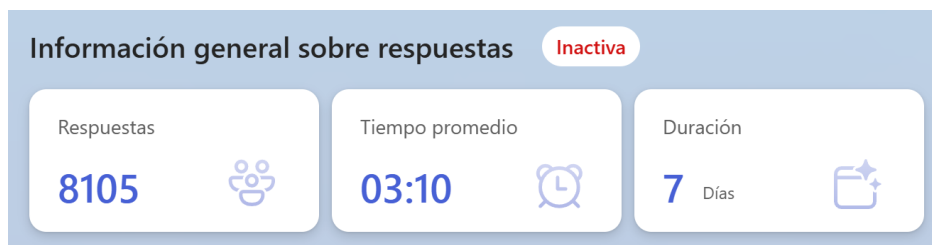
### 3.1.2.4 RESULTADOS DE RECOPIACIÓN

Tras siete días del inicio del levantamiento de datos, se dio por concluida esta fase, como se mencionó anteriormente, se esperaba obtener al menos 6623 encuestados para cumplir con los criterios de nivel de confianza y margen de error determinados previo al levantamiento.

Como se observa en la figura 11, al momento de finalizar el levantamiento se obtuvieron 8105 respuestas a la encuesta, superando de manera significativa la meta propuesta y garantizando resultados precisos y confiables sobre los que trabajar.

#### Figura 11

*Resultados de recopilación*



*Nota:* Resultados de recopilación. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.3 PROCESS

En esta fase se realizaron todos los procedimientos de depuración y preparación de los datos obtenidos durante la fase anterior. Esta fase es crucial dentro de toda la metodología, ya que la calidad de los datos determina la fiabilidad de los resultados: si se ingresan “datos basura”, el análisis inevitablemente producirá “resultados basura”, o como menciona Awati (2023) en su artículo web “garbage in, garbage out (GIGO)”:

El concepto de "basura que entra, basura que sale" (GIGO, por sus siglas en inglés) se refiere a la idea de que, en cualquier sistema, la calidad de la salida está determinada por la calidad de la entrada. Por ejemplo, si una ecuación matemática está mal formulada, es improbable que la respuesta sea correcta. De igual manera, si se utilizan datos incorrectos como entrada en un programa informático, es improbable que la salida sea correcta o informativa.

Por ello, se revisaron tipos de datos, valores nulos o atípicos, se eliminaron duplicados y se estandarizaron formatos y unidades, garantizando que la información quede coherente y lista para la siguiente fase de análisis.

### 3.1.3.1 CONFIGURACIÓN PREVIA DE ENTORNO

Como se mencionó al inicio del capítulo, con el propósito de validar la arquitectura cloud seleccionada, el prototipo se construyó en el entorno de prueba de Microsoft Fabric, por lo que el primer paso fue crear nuestra área de trabajo, como se puede ver en la figura 12.

**Figura 12**

*Creación de área de trabajo en Microsoft Fabric*

**Crear un área de trabajo** ×

**Nombre \***

FEUCE

● Este nombre está disponible

**Descripción**

Describir esta área de trabajo

**Dominio** ⓘ

Asignar a un dominio (opcional) ▾

[Más información sobre la configuración de las áreas de trabajo](#) ↗

**Imagen del área de trabajo**

 ↑ Subir

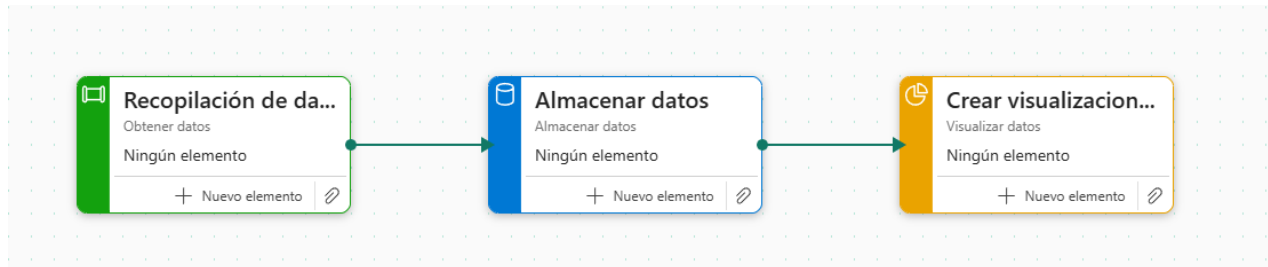
↶ Restablecer

*Nota:* Creación de área de trabajo en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Continuando, como se puede apreciar en la figura 13, se creó un flujo para el análisis de datos, a través de este flujo se inicia la extracción de los datos y se culmina con la creación del informe con los hallazgos, permitiendo concatenar las tareas de forma gráfica y sencilla.

### Figura 13

*Creación de flujo de datos*



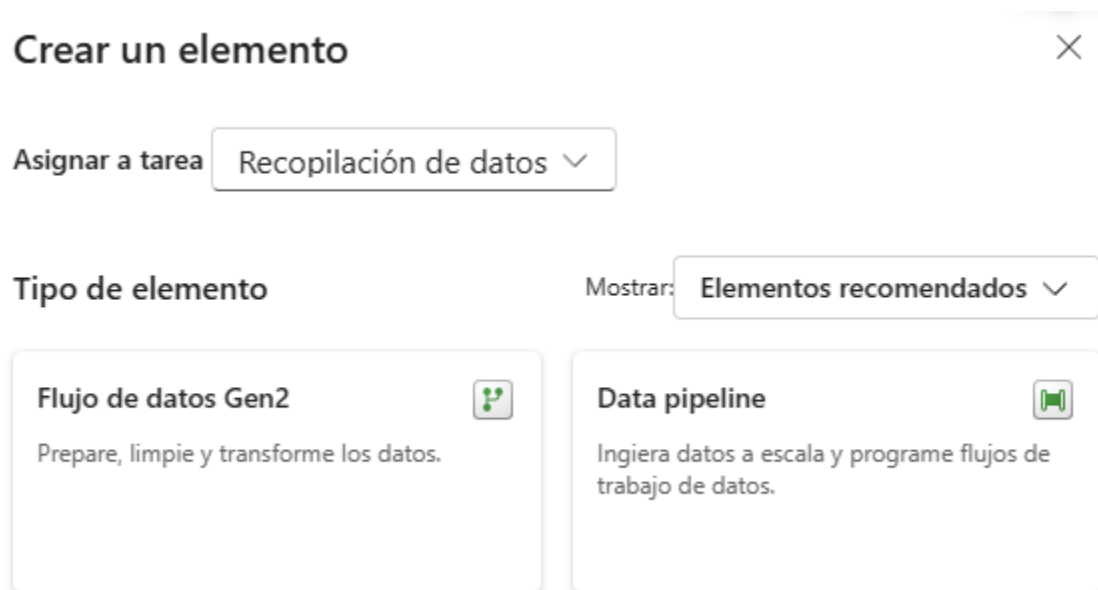
*Nota:* Creación de flujo de datos en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

#### 3.1.3.2 EXTRACCIÓN, LIMPIEZA Y TRANSFORMACIÓN DE LOS DATOS

En el primer paso de nuestro flujo de datos, tenemos la recopilación, aquí podemos añadir uno o varios elementos propios de Fabric para realizar la tarea, Fabric es un software sumamente flexible, ya que, como podemos ver en la figura 14, nos da dos opciones para este paso, el flujo de datos Gen2 es una opción que nos permite no solo realizar la extracción, también podemos limpiar y transformar los datos en un entorno gráfico y sencillo que no necesita código, por otro lado, tenemos los data pipeline, estos nos permiten de una manera más avanzada programar las tuberías de datos de varias fuentes, así como realizar las transformaciones necesarias, esta opción si bien cuenta con una interfaz gráfica intuitiva, su funcionalidad recae en el código escrito en sus notebooks.

**Figura 14**

*Elementos de extracción de datos*



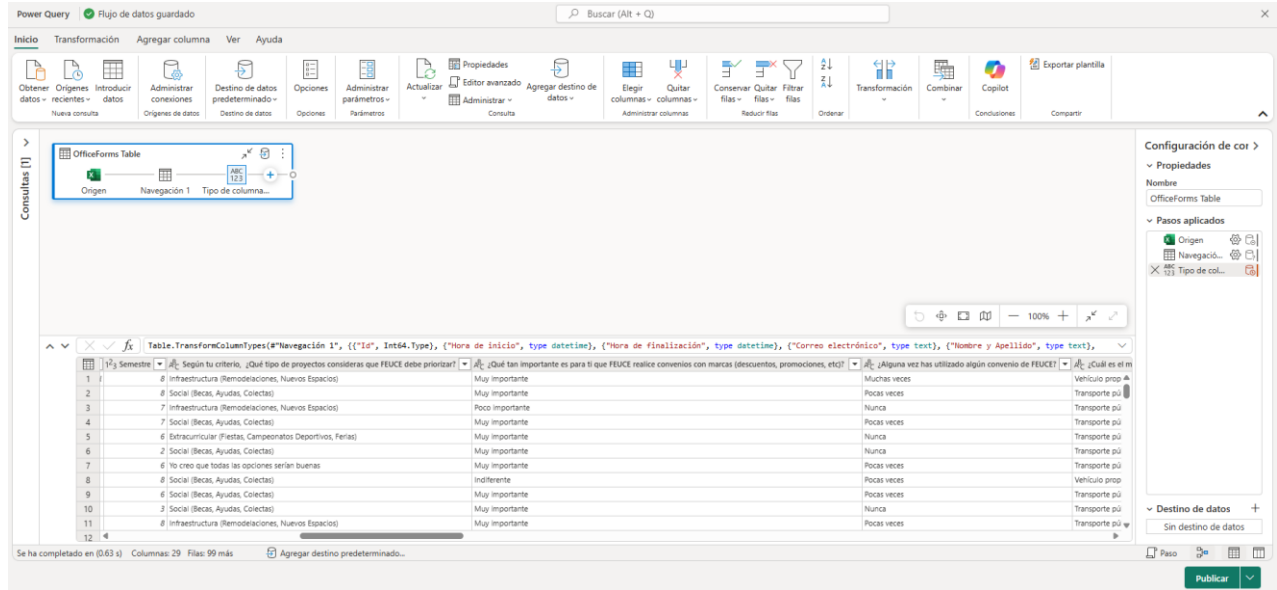
*Nota:* Elementos de extracción de datos en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Esta flexibilidad que Fabric nos ofrece, permite que los equipos de trabajo elijan los elementos que más se adecuan a sus necesidades y a las de la organización, en este caso se utilizó el flujo de datos Gen2 o dataflow, como nos referiremos a él en adelante, esto con el fin de demostrar la facilidad de uso del software para usuarios no avanzados.

Una vez cargado nuestro archivo, en este fue caso tipo Excel, como podemos apreciar en la figura 15, nos encontramos en una interfaz de Power Query. Desde esta interfaz podemos realizar la limpieza y transformación de datos sin necesidad de código. Antes de empezar, es importante definir si vamos a utilizar un proceso de ETL o ELT, Fabric nos ofrece la flexibilidad de elegir cualquiera de las dos, e incluso en procesos más complejos podríamos tener flujos con ETL y flujos con ELT, para este proyecto fue necesario elegir una de las dos, para ETL se realizarían todos los pasos necesarios en Power Query para limpiar los datos antes de cargarlos en nuestro Data Warehouse, por otro lado, para ELT al realizar primero la carga de los datos en un Data Lake, dentro de Power Query solo sería necesario darle al botón de publicar, ya que solo nos interesa hacer la carga de datos antes de transformarlos y limpiarlos.

**Figura 15**

*Interfaz de Power Query*



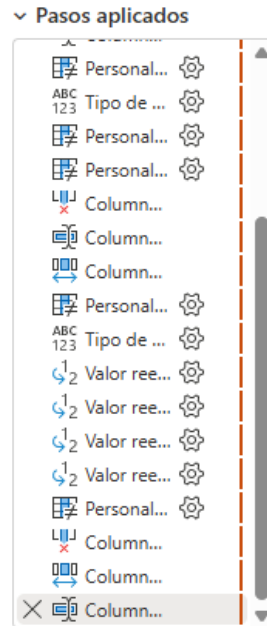
*Nota:* Interfaz de Power Query en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Para la construcción de este prototipo se realizó un proceso de ETL, por lo que, como podemos observar en la figura 16, se realizaron varios pasos de limpieza y transformación al dataset previo a ser cargado. Los pasos aplicados fueron:

- Eliminación de registros duplicados
- Cambios de tipo de dato
- Eliminación de columnas irrelevantes
- Estandarización y reemplazo de valores cualitativos
- Cambio de nombre a columnas
- Imputación de valores atípicos
- Reordenación de columnas

## Figura 16

*Pasos aplicados de transformación y limpieza al dataset*



*Nota:* Pasos aplicados de transformación y limpieza al dataset en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.3.3 CARGA DE LOS DATOS

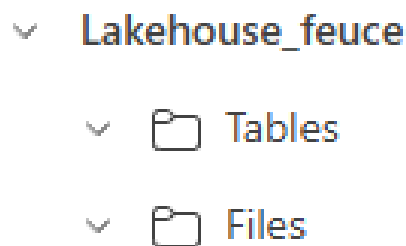
Antes de poder publicar nuestro dataflow, fue necesario dirigirnos al segundo paso de nuestro flujo de datos, esto debido a que, al no haber creado un espacio donde almacenar nuestros datos, no le podemos indicar al dataflow dónde realizar la carga después de haber realizado la limpieza y transformación de los datos, motivo por el cual se creó un data Lakehouse en Fabric, según Databricks (s.f.):

Un data Lakehouse es una nueva arquitectura de gestión de datos abierta que combina la flexibilidad, la rentabilidad y la escala de los data lakes con la gestión de datos y las transacciones ACID de los data warehouses, lo que permite la inteligencia empresarial (BI) y el aprendizaje automático (ML) en todos los datos.

Como se puede apreciar en la figura 17, se le dio el nombre de “Lakehouse\_feuce” a nuestro data Lakehouse, donde por defecto se crean dos carpetas, la primera llamada Tables, es la que hace el papel de data warehouse, es decir, es el repositorio donde se puede almacenar los datos con formato estructurado que ya han sido procesados y limpiados, la segunda carpeta de nombre Files, hace el papel de data lake, donde se pueden almacenar tanto formatos estructurados como no estructurados, los datos almacenados aquí generalmente se encuentran crudos, sin transformaciones o depuraciones.

### **Figura 17**

*Estructura data Lakehouse*

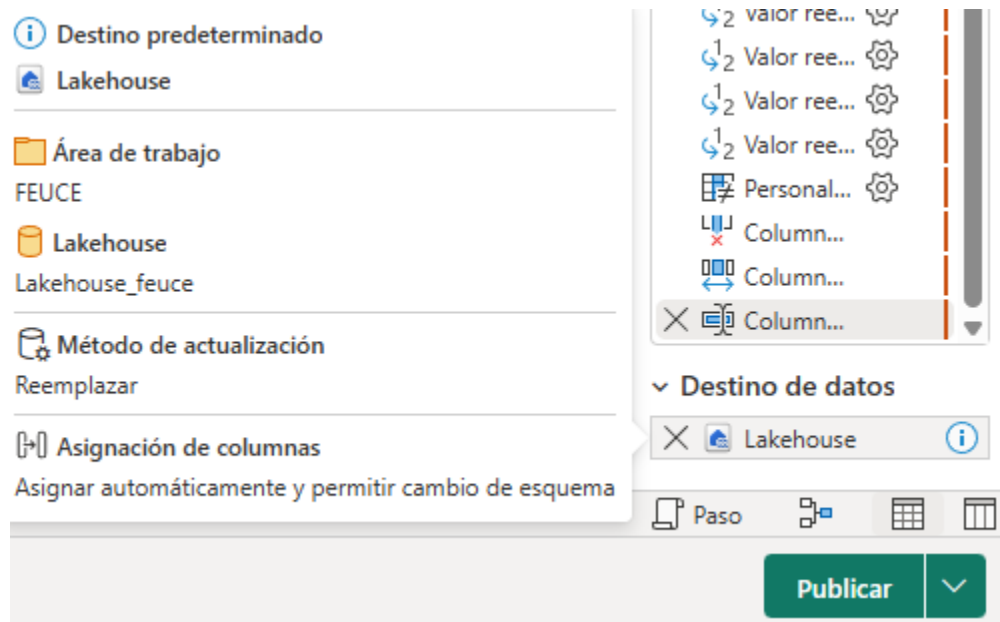


*Nota:* Estructura data Lakehouse en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Una vez creado nuestro Data Lakehouse, se pudo volver al dataflow y agregar el destino de carga, como se puede ver en la figura 18, aquí se puede apreciar el área de trabajo a la que pertenece, el nombre del Data Lakehouse y el método de actualización, con estas configuraciones ya se logró publicar el dataflow en Fabric.

**Figura 18**

*Configuración del destino de carga de datos*

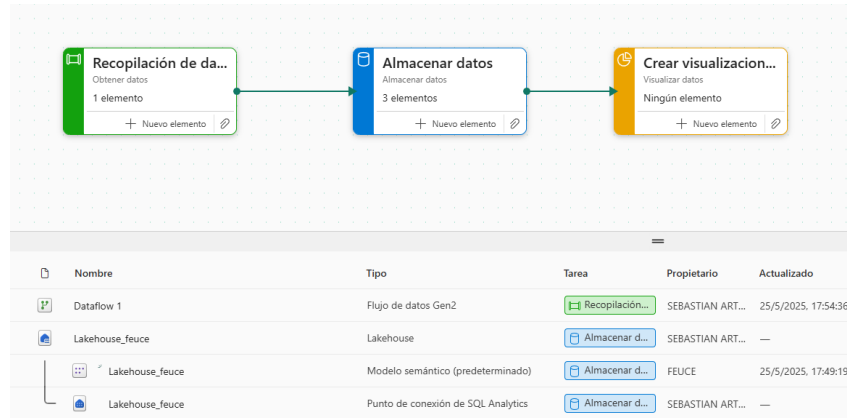


*Nota:* Configuración del destino de carga de datos en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Como último paso para la carga de datos, tenemos que asegurarnos de añadir los elementos respectivos a nuestro flujo de datos, esto incluye el dataflow y el Data Lakehouse, como se puede apreciar en la figura 19, donde solo nos quedaba añadir elementos al paso de visualizar datos.

**Figura 19**

*Elementos cargados del flujo de datos*



*Nota:* Elementos cargados del flujo de datos en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Con los elementos añadidos al flujo de datos, como podemos apreciar en la figura 20, ya se encuentra cargada nuestra tabla con las respuestas de la encuesta, estos datos al haber pasado por nuestro dataflow, ya se encuentran depurados y listos para usar.

**Figura 20**

*Visualización tabla de datos cargada*

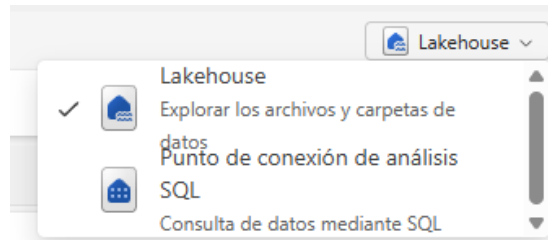
ID	Edad	Género	Facultad	Semestre	Proyecto m...	Importancia...	Uso conveni...	Medio de tr...	PUCE BUS
1	22	Femenino	Salud y Bienestar	2	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
2	21	Femenino	Salud y Bienestar	3	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Pocas veces	Transporte públi...	Sí
3	30	Femenino	Hábitat, Infraestr...	6	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
4	24	Masculino	Hábitat, Infraestr...	4	Social (Becas, Ay...	Indiferente	Nunca	Transporte públi...	No
5	30	Femenino	Salud y Bienestar	6	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
6	27	Masculino	Postgrados	2	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	Sí
7	33	Femenino	PUCE TEC	1	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	Sí
8	45	Femenino	Postgrados	2	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Pocas veces	Transporte públi...	Sí
9	22	Masculino	Economía y Gest...	12	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
10	22	Femenino	Salud y Bienestar	9	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
11	21	Femenino	Hábitat, Infraestr...	5	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Pocas veces	Transporte públi...	No
12	19	Femenino	Salud y Bienestar	3	Social (Becas, Ay...	Indiferente	Pocas veces	Transporte públi...	No
13	20	Femenino	Derecho y Socie...	4	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
14	21	Femenino	Salud y Bienestar	5	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Pocas veces	Transporte públi...	No
15	19	Femenino	Salud y Bienestar	1	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
16	28	Femenino	Salud y Bienestar	5	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Pocas veces	Transporte públi...	No
17	20	Femenino	Salud y Bienestar	5	Social (Becas, Ay...	Muy importante	Nunca	Transporte públi...	No
18	21	Masculino	Derecho y Socie...	6	Social (Becas, Ay...	Poco importante	Nunca	Transporte públi...	No

*Nota:* Visualización tabla de datos cargada en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Dentro de nuestro Data Lakehouse, Fabric también nos da la opción de cambiar la vista de nuestra base de datos como se puede apreciar en la figura 21, en la que tenemos el modo de exploración de archivos en carpetas, como se mostró anteriormente, y el modo de consulta.

**Figura 21**

*Modos de visualización del Data Lakehouse*



*Nota:* Modos de visualización del Data Lakehouse en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Si cambiamos al modo de consulta, como se puede apreciar en la figura 22, la interfaz se parece mucho a una base de datos tradicional, con nuestros esquemas, vistas, funciones, stored procedures y queries.

**Figura 22**

*Interfaz del modo de consulta SQL*

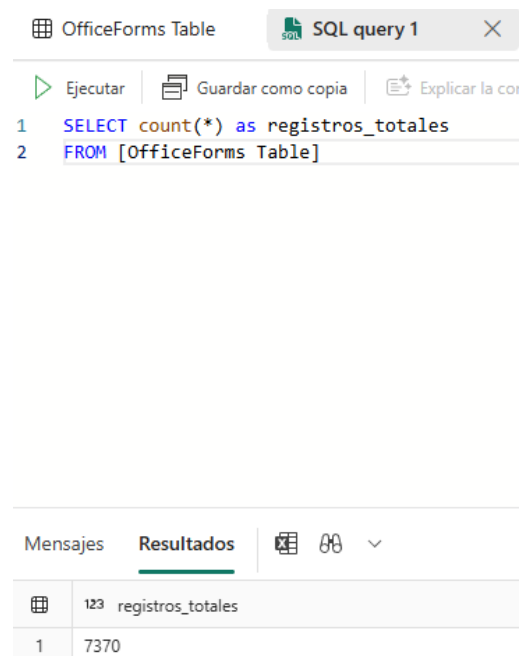
	Id	Edad	Género	Facultad	Semestre	Proyecto	Importancia	Uso convencional	Medio de transporte	PUCES BUS	Defensa
1	22	Femenino	Salud y Biene...	2	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
2	21	Femenino	Salud y Biene...	3	Social (Becas, ...	Muy importa...	Pocas veces	Transporte pú...	Sí	No	
3	30	Femenino	Hábitat, Infra...	6	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
4	24	Masculino	Hábitat, Infra...	4	Social (Becas, ...	Indiferente	Nunca	Transporte pú...	No	No	
5	30	Femenino	Salud y Biene...	6	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
6	27	Masculino	Postgrados	2	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	Sí	Sí	
7	33	Femenino	PUCE TEC	1	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	Sí	No	
8	45	Femenino	Postgrados	2	Social (Becas, ...	Muy importa...	Pocas veces	Transporte pú...	Sí	No	
9	22	Masculino	Economía y G...	12	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
10	22	Femenino	Salud y Biene...	9	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
11	21	Femenino	Hábitat, Infra...	5	Social (Becas, ...	Muy importa...	Pocas veces	Transporte pú...	No	No	
12	19	Femenino	Salud y Biene...	3	Social (Becas, ...	Indiferente	Pocas veces	Transporte pú...	No	No	
13	20	Femenino	Derecho y So...	4	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
14	21	Femenino	Salud y Biene...	5	Social (Becas, ...	Muy importa...	Pocas veces	Transporte pú...	No	No	
15	19	Femenino	Salud y Biene...	1	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
16	28	Femenino	Salud y Biene...	5	Social (Becas, ...	Muy importa...	Pocas veces	Transporte pú...	No	No	
17	20	Femenino	Salud y Biene...	5	Social (Becas, ...	Muy importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	
18	21	Masculino	Derecho y So...	6	Social (Becas, ...	Poco importa...	Nunca	Transporte pú...	No	No	

*Nota:* Interfaz del modo de consulta SQL en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Desde este modo, se pudo realizar consultas SQL, tal y como se harían en una base de datos tradicional, como se ve en la figura 23, se realizó una consulta del número total de registros de la tabla, dando un resultado de 7370, esto es normal ya que realizamos el proceso de limpieza anteriormente, en donde se eliminaron los registros duplicados, de igual manera cabe señalar que, este número de registros sigue siendo superior al tamaño de la muestra esperado, que era de 6623, por lo que la calidad y precisión de nuestros resultados no se vio comprometida.

### Figura 23

*Consulta SQL número total de registros*



*Nota:* Consulta SQL número total de registros en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Por último, cabe destacar la potencia y versatilidad que nos aporta el Data Lakehouse, permitiendo utilizarlo como repositorio para todo tipo de archivos (estructurados, no estructurados), a la vez que funciona como una base de datos tradicional, permitiendo realizar consultas de todo tipo como en la figura 24, donde se realizó una consulta del número de estudiantes por facultad que respondieron a la encuesta, ordenando los resultados de manera descendente.

## Figura 24

Consulta SQL número de estudiantes por facultad

```
4 SELECT Facultad, COUNT(Facultad) as numero_estudiantes
5 FROM [OfficeForms Table]
6 GROUP BY Facultad
7 ORDER BY numero_estudiantes DESC
```



Mensajes Resultados

ABC	Facultad	numero_estudiantes
1	Salud y Bienestar	3390
2	Hábitat, Infraestructura y Creatividad	1003
3	Economía y Gestión Empresarial	873
4	Derecho y Sociedad	871
5	Ciencias Exactas, Naturales y Ambientales	420
6	PUCE TEC	408
7	Aprendizaje, Lenguas y Comunicación	244
8	Eclesiástica de Ciencias Filosófico-Teológicas	70
9	Postgrados	62
10	Facultad Internacional de Innovación PUCE – Icam	29

*Nota:* Consulta SQL número de estudiantes por facultad en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.4 ANALYZE

Con los datos ya depurados y consolidados en el Data Lakehouse, la fase Analyze se centró en explorar, analizar y extraer insights que respondan directamente a las preguntas estratégicas planteadas por la Directiva de la FEUCE en la fase de Ask.

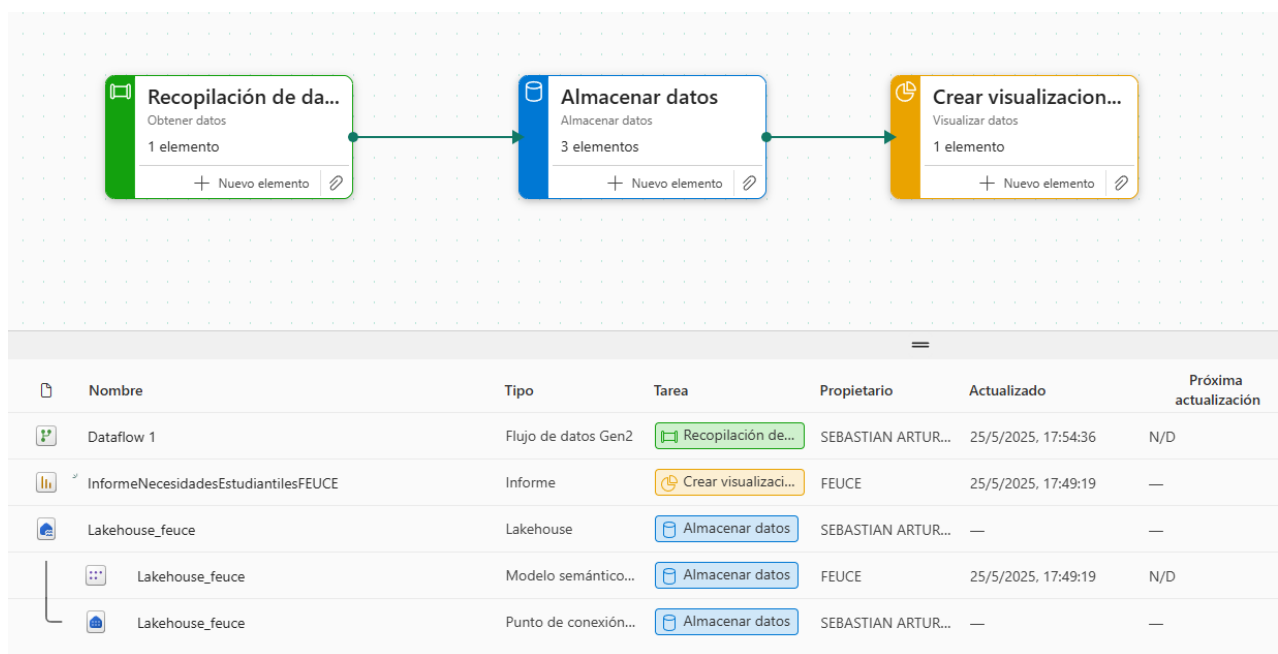
El objetivo fue identificar patrones de intereses estudiantiles, niveles de uso de convenios, preferencias de transporte y situación laboral, transformando los datos crudos en información valiosa

que guíe a la directiva actual de FEUCE a la priorización de proyectos y la asignación eficiente de recursos.

El primer paso fue, crear un informe de Power BI en nuestra área de trabajo y añadimos el elemento al tercer paso de nuestro flujo de datos como podemos ver en la figura 25, de esta manera nuestro informe se conectó a nuestro Data Lakehouse y a su vez al dataflow, por lo que en un caso futuro, si la información del archivo original se llega a modificar o añadir nuevos registros, los gráficos y tablas del informe también lo harán.

**Figura 25**

*Flujo de datos completo*



*Nota:* Flujo de datos completo en Microsoft Fabric. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Como apreciamos en la figura 26, nuestro informe se encuentra en blanco, listo para comenzar con el análisis de los datos.

**Figura 26**

*Creación de informe en Power BI*



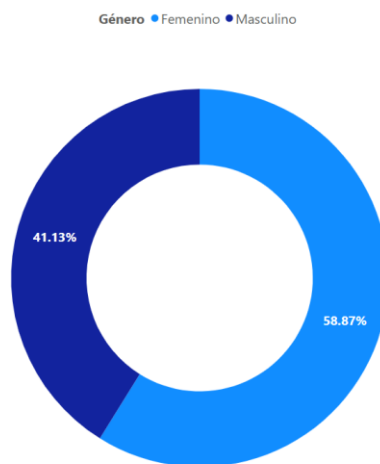
*Nota:* Creación de informe en Power BI. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.4.1 ¿QUIÉNES RESPONDIERON A LA ENCUESTA?

Antes de responder a las preguntas planteadas en la fase 1, fue necesario examinar qué tipo de estudiantes son los que respondieron a la encuesta realizada, empezamos con la figura 27, este gráfico de anillo nos muestra la distribución del total de encuestados según su género, destacando que aproximadamente 6 de 10 encuestados fueron mujeres.

**Figura 27**

*Estudiantes totales según su género*



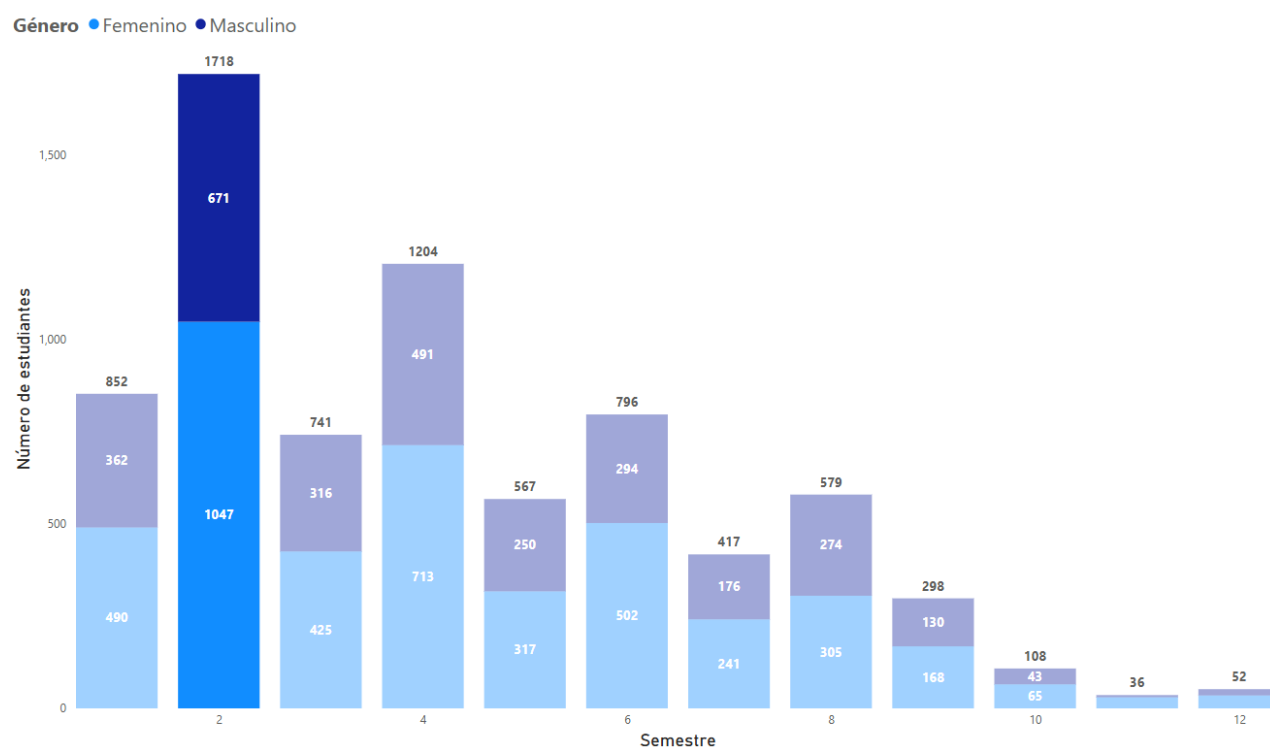
*Nota:* Estudiantes totales según su género. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Continuando, como apreciamos en la figura 28, se profundizó en la cantidad de estudiantes que respondieron a la encuesta según su semestre, siendo 2do semestre el que más respuestas tuvo con un margen considerable de 500 estudiantes con respecto al segundo lugar, que fue 4to semestre.

De igual manera podemos apreciar dos cosas más, la primera es que en todos los semestres existe una diferencia a favor del género femenino, teniendo una mayor presencia en general, como observamos en la figura 27, la segunda apreciación es que, podemos notar un mayor número de estudiantes, tanto femeninos como masculinos, en semestres bajos, siendo un público con bastante presencia al que FEUCE debe prestarle atención.

**Figura 28**

*Número de estudiantes por semestre*



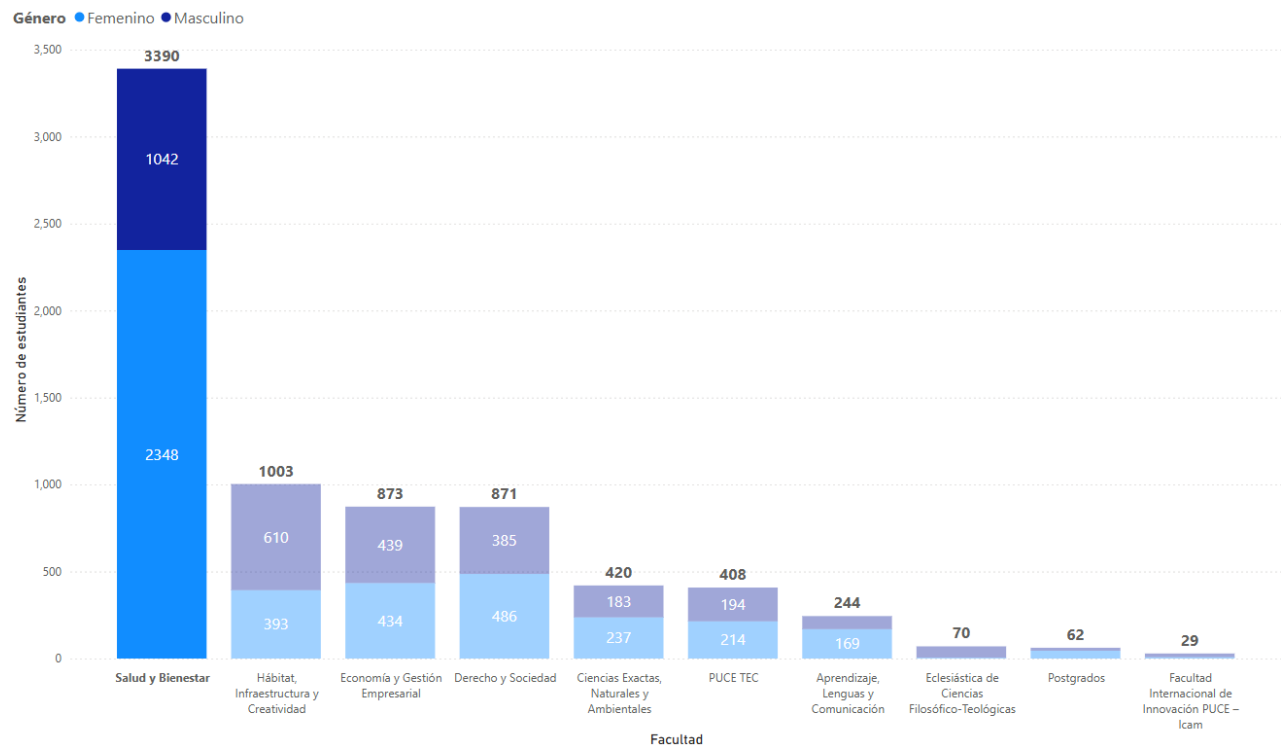
*Nota:* Número de estudiantes por semestre. Autor: Sebastián Viera, 2025.

En la figura 29 podemos apreciar que, existe una fuerte concentración de estudiantes en la Facultad de Salud y Bienestar, facultad que aglutina unas 3 390 personas, casi un tercio del total de la muestra, esto es normal, ya que, esta facultad alberga las dos carreras con más demanda de la PUCE, siendo Medicina y Fisioterapia respectivamente, le siguen, las facultades de Hábitat,

Economía y Gestión Empresarial, y Derecho y Sociedad. Las tecnologías (PUCE TEC) y los posgrados presentan volúmenes mucho menores, por debajo de los 500 alumnos. Por otro lado, desde una perspectiva de género, Salud y Bienestar muestra un predominio femenino notable, mientras que en otras facultades la distribución tiende a ser muy pareja o se inclina levemente hacia los hombres.

**Figura 29**

*Número de estudiantes por facultad*



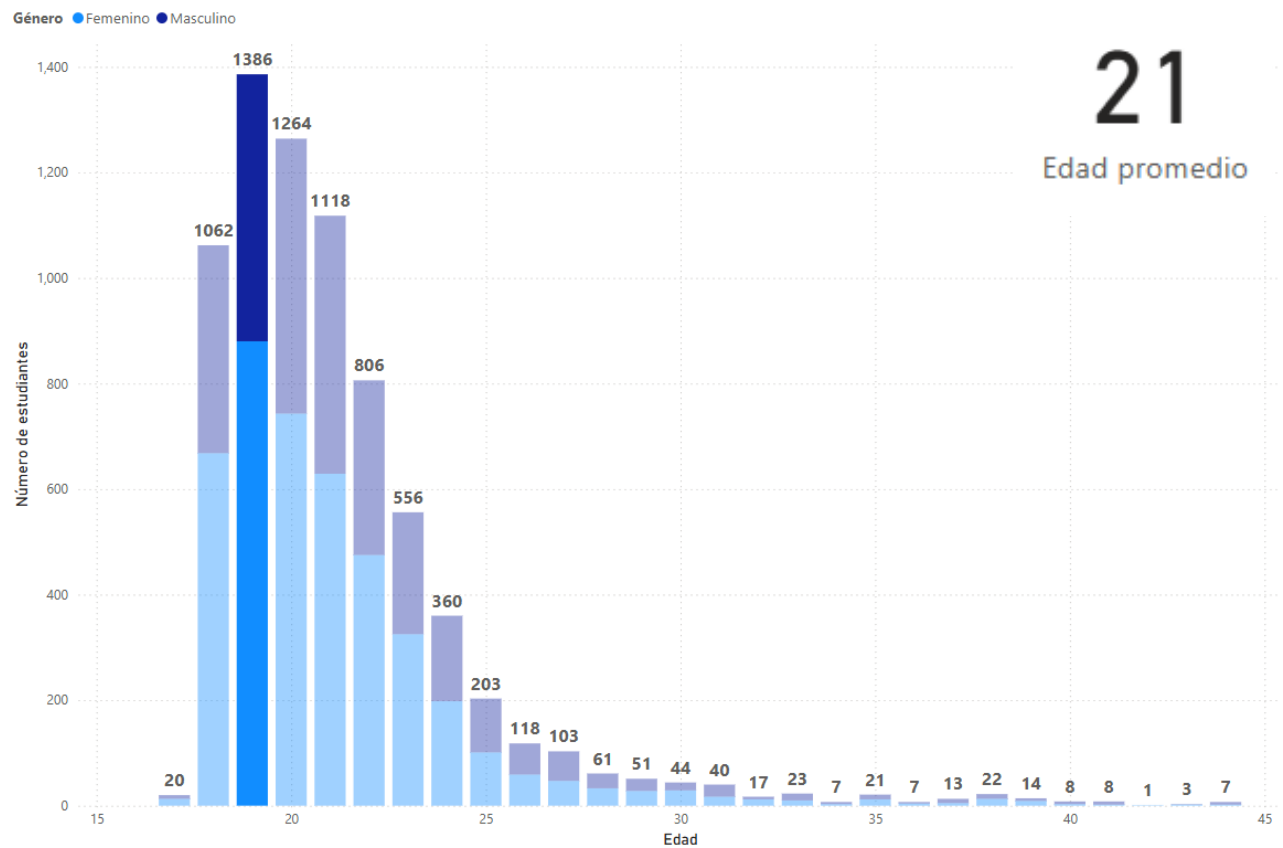
*Nota:* Número de estudiantes por facultad. Autor: Sebastián Viera, 2025.

La figura 30 muestra la cantidad de estudiantes encuestados por edad y género. Se puede observar una marcada concentración en el rango 18-23 años, donde se agrupa cerca del 80 % de la población encuestada. El pico absoluto se registra a los 19 años, seguido de los 20 y 21 años. A partir de los 23 años, la curva desciende de forma más pronunciada y, desde los 28 años en adelante, la presencia estudiantil es mínima, obteniendo un promedio de edad de 21 años para la población universitaria.

Esto nos confirmó que la mayoría de las iniciativas de FEUCE deben orientarse a un público joven, con necesidades y hábitos propios de la etapa inicial de la vida universitaria, esta tendencia justifica diseñar proyectos que consideren de forma explícita las expectativas y preferencias de las estudiantes de esta franja de edad.

**Figura 30**

*Número de estudiantes por edad*



*Nota:* Número de estudiantes por edad. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.4.2 ¿CUÁL ES EL TIPO DE PROYECTO QUE FEUCE DEBE PRIORIZAR?

La figura 31 muestra la distribución porcentual de las preferencias estudiantiles respecto al tipo de proyectos que la FEUCE debería impulsar. De manera contundente, los proyectos sociales, becas, ayudas económicas y colectas solidarias concentran el 51,27 % de las respuestas, superando por amplio margen a las demás categorías. Esta mayoría absoluta indica que más de la mitad de la comunidad valora, sobre todo, las iniciativas que aportan apoyo directo a las necesidades financieras

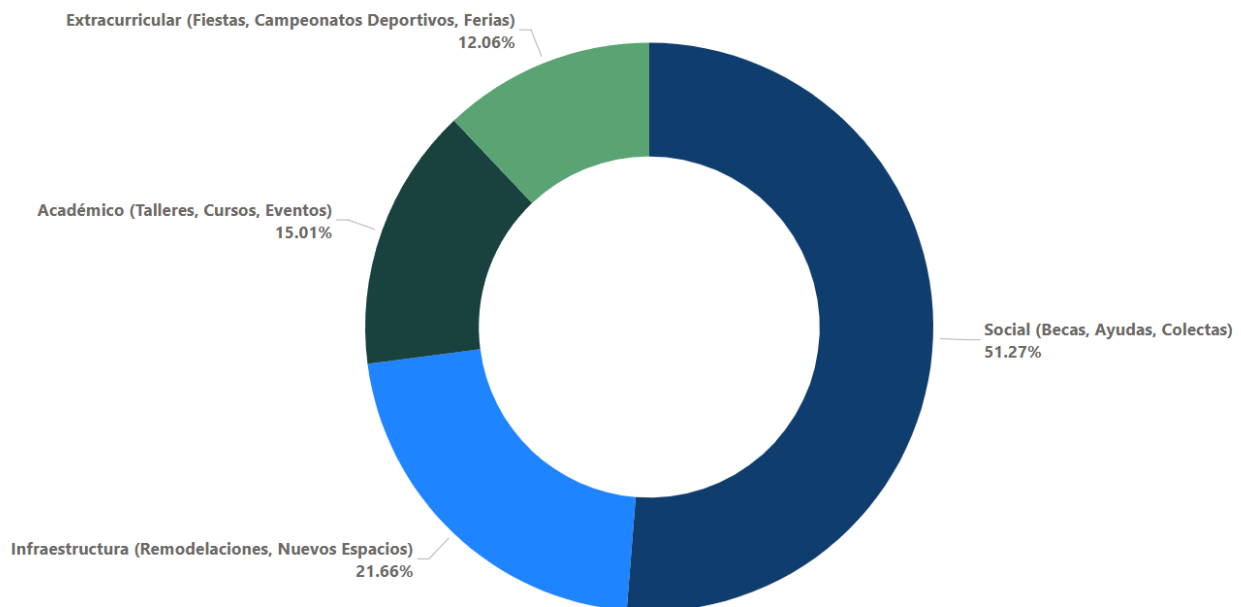
o de bienestar de los estudiantes, lo que podría estar reflejando una situación económica no muy favorable para la mayoría de los estudiantes de la PUCE.

En segundo lugar, los proyectos de infraestructura (remodelaciones y creación de nuevos espacios) obtienen 21,66 %, reflejando un interés relevante, pero mucho menor comparado a los proyectos de temática social. Las actividades de carácter académico (talleres, cursos y eventos formativos) se sitúan en un 15,01 %, mientras que las propuestas extracurriculares (fiestas, campeonatos deportivos, ferias) cierran la lista con un 12,06 %.

A partir de estos resultados, la recomendación es clara: la FEUCE debería priorizar los proyectos de carácter social, destinando la mayor parte de sus recursos y esfuerzos a becas y programas de ayuda; seguidamente, sería conveniente atender mejoras de infraestructura y, en un tercer nivel, reforzar las actividades académicas, dejando los eventos recreativos como actividades esporádicas. Esta priorización de proyectos garantiza una alineación directa con las expectativas de la mayoría de los estudiantes y potencia el impacto positivo percibido por la comunidad estudiantil.

### Figura 31

*Distribución de prioridades estudiantiles*



*Nota:* Distribución de prioridades estudiantiles. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.4.3 ¿LOS ESTUDIANTES CONSIDERAN IMPORTANTES LOS CONVENIOS DE FEUCE? ¿QUÉ TANTO LOS USAN?

El treemap de la figura 32 muestra una marcada incongruencia entre la percepción y el uso efectivo de los convenios gestionados por FEUCE. En términos de valoración, la mayoría de los encuestados los considera “muy importantes”, este grupo reúne más de 5000 estudiantes, es decir, alrededor de dos tercios de toda la muestra o un 69,39% del total. Sin embargo, dentro de ese mismo segmento de alta valoración, la frecuencia de utilización resulta sorprendentemente baja: casi 2900 estudiantes mencionan que nunca han utilizado un convenio y otros 1662 admiten haberlo hecho solo en contadas ocasiones; únicamente unos 570 estudiantes declaran un uso frecuente. El patrón se repite, aunque con menor volumen, en quienes califican los convenios como “indiferentes” o “poco importantes”: la gran mayoría tampoco los aprovecha.

En síntesis, los datos indican que los convenios realizados se perciben como beneficiosos y deseables a ojos de los estudiantes, pero su adopción real es mínima; la recomendación para FEUCE es, concentrar esfuerzos y recursos extra en la difusión de los convenios nuevos y vigentes, esto con el fin de ampliar el alcance y promover su uso.

**Figura 32**

*Importancia y uso de convenios FEUCE*



*Nota:* Importancia y uso de convenios FEUCE. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.4.4 ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES MEDIOS DE TRANSPORTE DE LOS ESTUDIANTES?

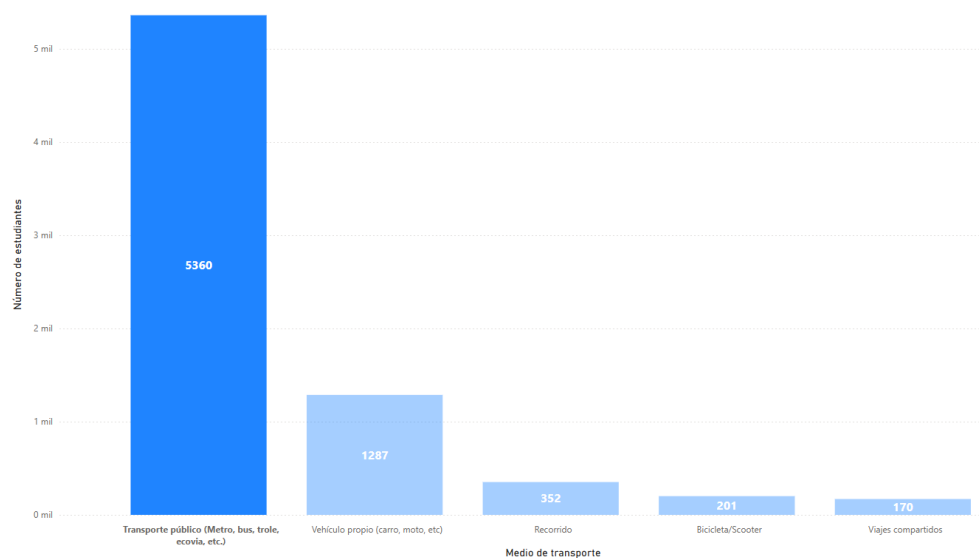
A partir de la figura 33 podemos observar que, el transporte público (metro, buses, trolebús, ecovía, etc) constituye con gran diferencia el principal medio de movilidad para la comunidad estudiantil: 5360 encuestados, lo que significa que, cuatro de cada cinco lo utilizan de forma habitual para llegar a la PUCE.

En segundo lugar, un grupo mucho menor de 1287 estudiantes se desplaza en vehículo propio. Los recorridos que son gestionados por FEUCE, apenas concentran 352 usuarios, mientras que los modos sostenibles bicicleta o scooter y viajes compartidos muestran cifras muy bajas.

Estos hallazgos indican que cualquier iniciativa por parte de FEUCE orientada a facilitar la movilidad, debe priorizar mejoras en la experiencia del transporte público, donde se concentra la extensa mayoría de estudiantes. Entre las acciones que se recomiendan están: en primer lugar, negociar con el Municipio de Quito la reubicación o señalización de paradas de buses y trolebús para acercarlas a los accesos principales del campus, garantizando seguridad y fluidez peatonal. Además, sería óptimo gestionar convenios que permitan tarifas preferenciales en los servicios de transporte público.

**Figura 33**

*Número de estudiantes por medio de transporte*



*Nota:* Número de estudiantes por medio de transporte. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### 3.1.4.5 ¿LOS ESTUDIANTES CONOCEN LOS SERVICIOS INTERNOS DE FEUCE?

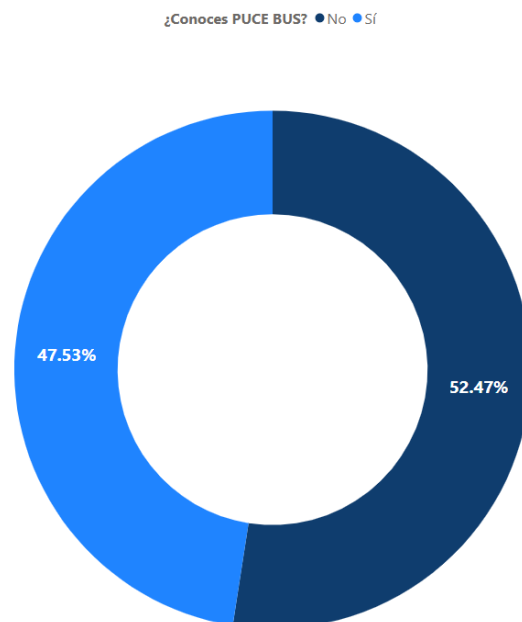
Los resultados de las figuras 34 y 35 evidencian un nivel de conocimiento desigual respecto a los servicios internos de la FEUCE.

En primer lugar, el servicio PUCE BUS ofrecido por la Federación es identificado por aproximadamente la mitad de los encuestados: el 47,5 % reconoce conocer el servicio, mientras que el 52,5 % declara no estar al tanto de su existencia. Dado que más de 5000 estudiantes utilizan transporte público, esta cifra nos confirma un amplio potencial de captación de nuevos usuarios si FEUCE:

- Fortalece de manera encarecida la difusión y promoción del servicio por todos los medios disponibles (redes sociales, pancartas, puntos de activación, etc.).
- Articula rutas en los horarios más demandados, por lo que debe realizar un proyecto de análisis de datos exclusivo para encontrar información valiosa referente al PUCE BUS.

**Figura 34**

*Conocimiento del servicio PUCE BUS*



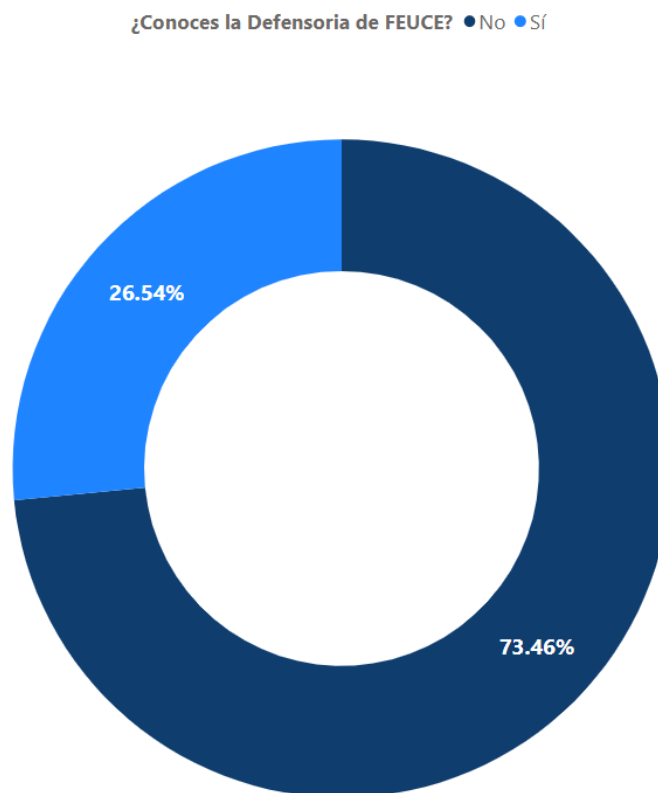
*Nota:* Conocimiento del servicio PUCE BUS. Autor: Sebastián Viera, 2025.

En contraste, el conocimiento sobre la Defensoría de FEUCE, servicio que proporciona asesoría y representación legal por parte de un miembro de FEUCE cuando un estudiante enfrenta problemas académicos o personales, es significativamente menor: solo un 26,5 % afirma conocer esta prestación, frente a un 73,5 % que la desconoce por completo.

Esta brecha señala una oportunidad crítica de comunicación: la Federación debe implementar campañas informativas por todos los medios disponibles para visibilizar el derecho estudiantil a recibir apoyo jurídico profesional.

### Figura 35

*Conocimiento del servicio de defensoría estudiantil*



*Nota:* Conocimiento del servicio de defensoría estudiantil. Autor: Sebastián Viera, 2025.

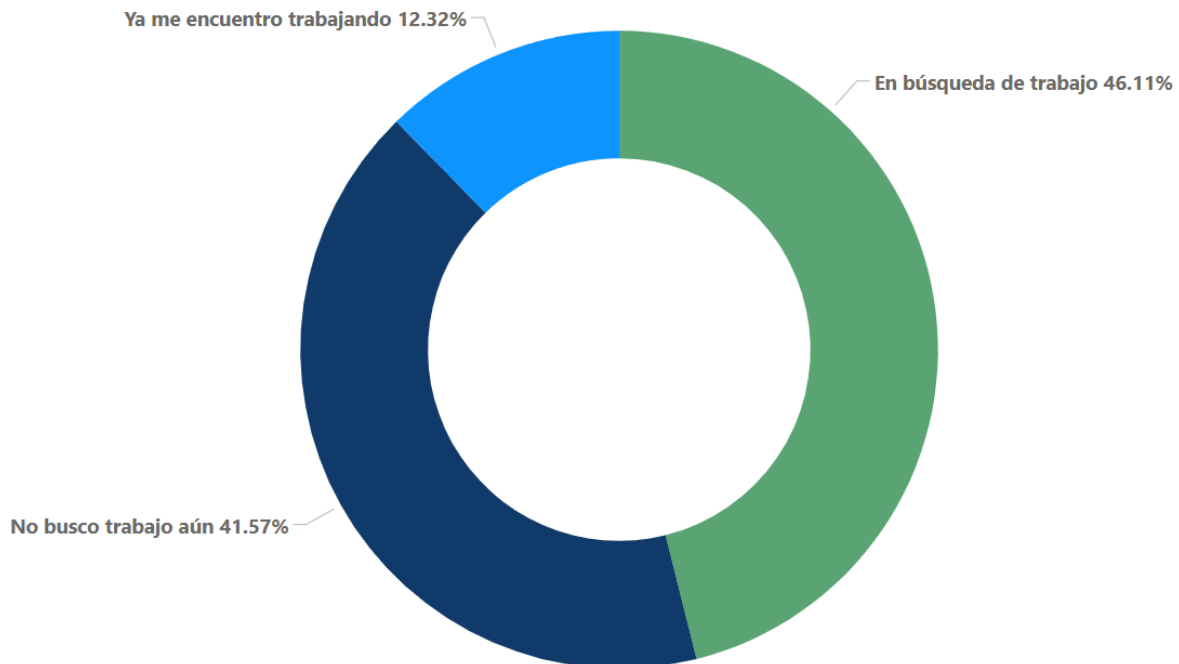
### 3.1.4.6 ¿CUÁL ES LA SITUACIÓN LABORAL DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA?

La figura 36 evidencia que casi la mitad de la población estudiantil encuestada (46,1 %) se encuentra actualmente en búsqueda de empleo, lo que refleja una demanda considerable de oportunidades laborales, prácticas o pasantías. Un 41,6 % indica que aún no busca trabajo, segmento que probablemente corresponde a estudiantes de cursos iniciales cuyo interés laboral será inminente a medida que avancen en su carrera. Tan solo el 12,3 % declara estar ya trabajando, cifra relativamente baja que confirma la necesidad de reforzar programas de inserción profesional.

Estos resultados sugieren que la FEUCE debería priorizar iniciativas como ferias de empleo, convenios de prácticas con empresas y talleres de empleabilidad, orientados tanto a quienes ya buscan oportunidades como a quienes pronto ingresarán al mercado laboral, con el fin de facilitar su transición y mejorar su proyección profesional.

**Figura 36**

*Situación laboral de los estudiantes*



*Nota:* Situación laboral de los estudiantes. Autor: Sebastián Viera, 2025.

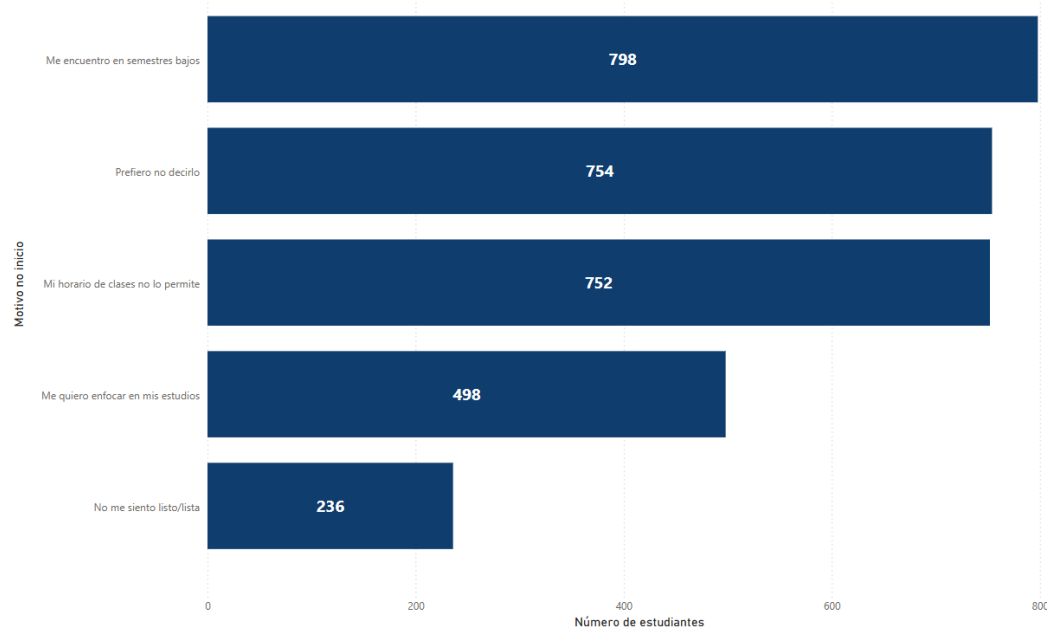
Continuando con la figura 37, se observa que, entre los estudiantes que declararon no estar buscando empleo, el principal motivo corresponde a quienes se encuentran en semestres iniciales (798 respuestas), lo que sugiere que una parte significativa de los estudiantes percibe la búsqueda laboral como algo prematuro durante sus primeras etapas de la carrera.

Casi con la misma frecuencia aparecen los que prefieren no revelar la razón (754) y aquellos cuyo horario académico les impide compatibilizar estudios y trabajo (752), evidenciando barreras tanto de índole personal como logística. Un grupo menor, aunque relevante, indica que quiere concentrarse exclusivamente en sus estudios (498), mientras que la cifra más baja la representan los que no se sienten preparados (236) para incorporarse al mercado laboral.

En conjunto, estos hallazgos muestran que los factores predominantes detrás de la ausencia de búsqueda laboral están vinculados a la etapa académica, la falta de tiempo y la percepción de insuficiente preparación; por ello, iniciativas de la FEUCE orientadas a la flexibilidad de horarios, talleres de competencias profesionales y programas de mentoría temprana podrían incentivar gradualmente la inserción laboral de estos estudiantes.

### Figura 37

*Motivos estudiantiles para no iniciar la vida laboral*



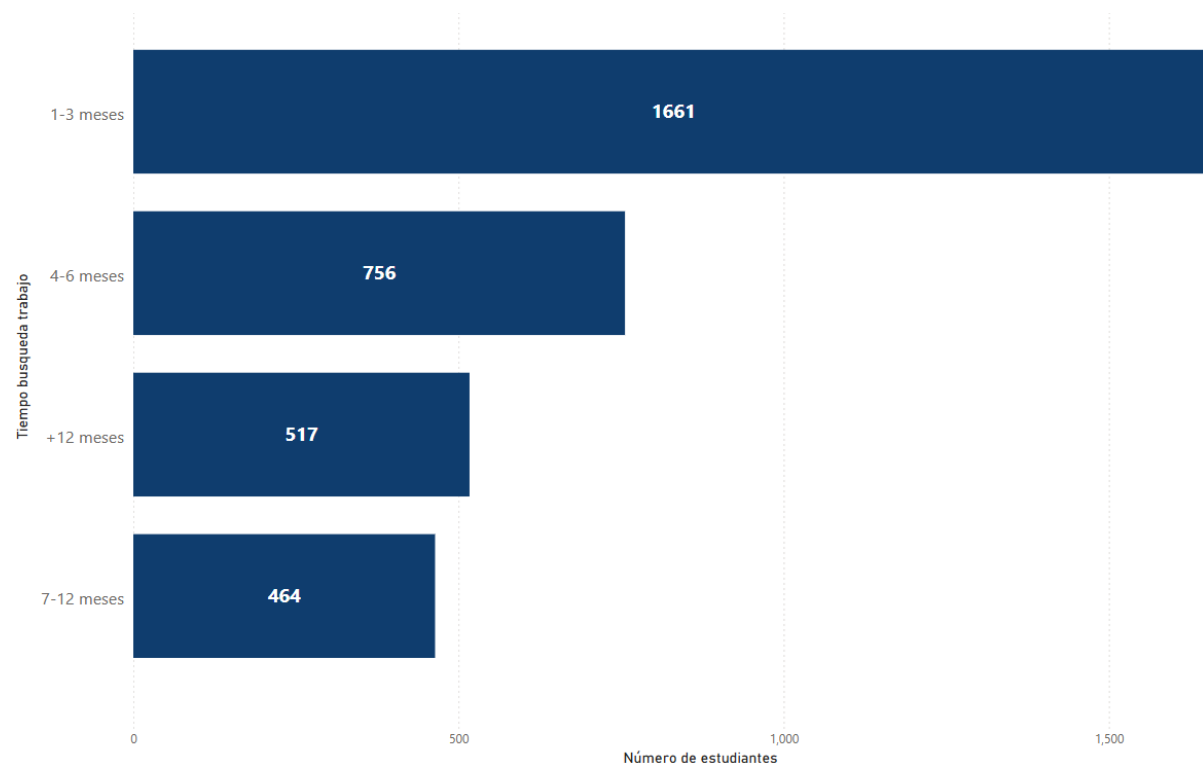
*Nota:* Motivos estudiantiles para no iniciar la vida laboral. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Entre los estudiantes que declararon estar en búsqueda activa de empleo, la mayoría se encuentra en una fase inicial del proceso. Como se muestra en la figura 38, 1661 encuestados (aprox. 46 %) han buscado trabajo por un periodo de uno a tres meses. Un segmento adicional de 756 estudiantes (21 %) acumula entre cuatro y seis meses de búsqueda, mientras que el 17 % (464 estudiantes) lleva de siete a doce meses en la misma situación. Finalmente, un grupo no menor de 517 personas (16 %) supera ya el año intentando insertarse laboralmente, lo que evidencia dificultades sostenidas. Estas cifras sugieren que, aunque la mayor parte de quienes buscan empleo lo hace desde hace relativamente poco tiempo, existe una fracción significativa que enfrenta barreras persistentes.

En consecuencia, la FEUCE podría articular programas diferenciados: ferias y bolsas de trabajo para los buscadores recientes, y mentorías, talleres de empleabilidad y acompañamiento personalizado para quienes llevan más de seis meses sin éxito, con el fin de acelerar su inserción y reducir el riesgo de desmotivación.

**Figura 38**

*Tiempo de búsqueda de trabajo de los estudiantes*



*Nota:* Tiempo de búsqueda de trabajo de los estudiantes. Autor: Sebastián Viera, 2025.

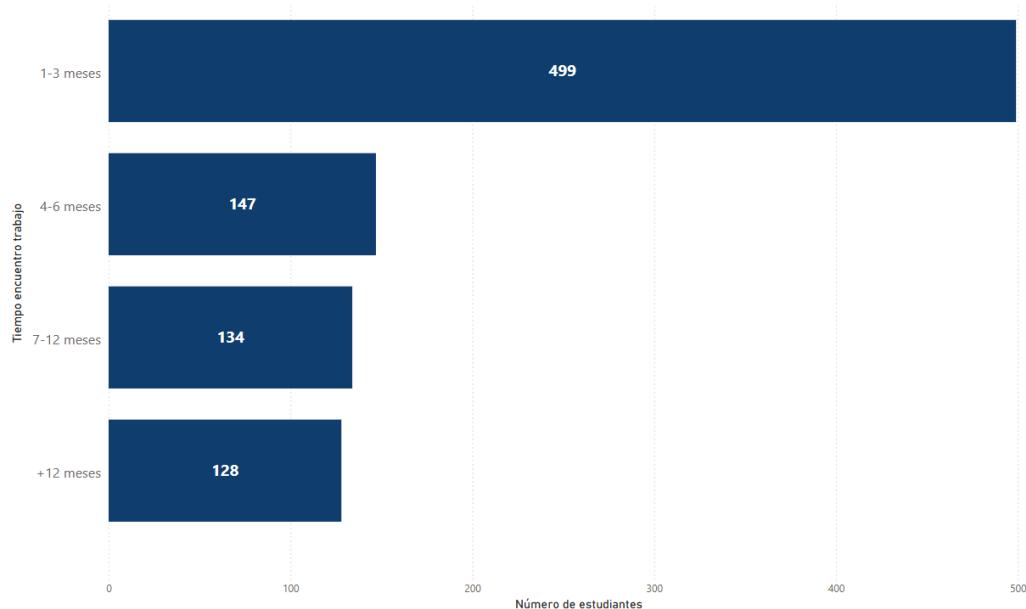
En la Figura 39 se puede apreciar que, entre los estudiantes que ya se encuentran trabajando, la mayoría consiguió su empleo en un lapso corto de uno a tres meses: 499 personas, lo que representa cerca de la mitad del grupo. Otro 15 % aproximadamente (147 estudiantes) tardó entre cuatro y seis meses en insertarse, mientras que porcentajes menores refieren periodos más extensos: 134 estudiantes necesitaron de siete a doce meses y 128 superaron el año antes de incorporarse al mercado laboral.

Estos datos sugieren que el acceso a oportunidades de trabajo puede ser relativamente ágil para una parte importante de la comunidad, probablemente quienes poseen redes de contacto, experiencia previa o habilidades muy demandadas, pero que existe, asimismo, un segmento que enfrenta procesos prolongados de inserción.

Para consolidar el éxito de los primeros y acortar los tiempos de búsqueda de los segundos, la FEUCE podría reforzar sus convenios de prácticas, mejorar la difusión de vacantes y ofrecer acompañamiento personalizado en habilidades de empleabilidad, de modo que los estudiantes accedan a oportunidades laborales con mayor prontitud y en condiciones acordes a su perfil.

### **Figura 39**

*Tiempo en el que los estudiantes encuentran trabajo*



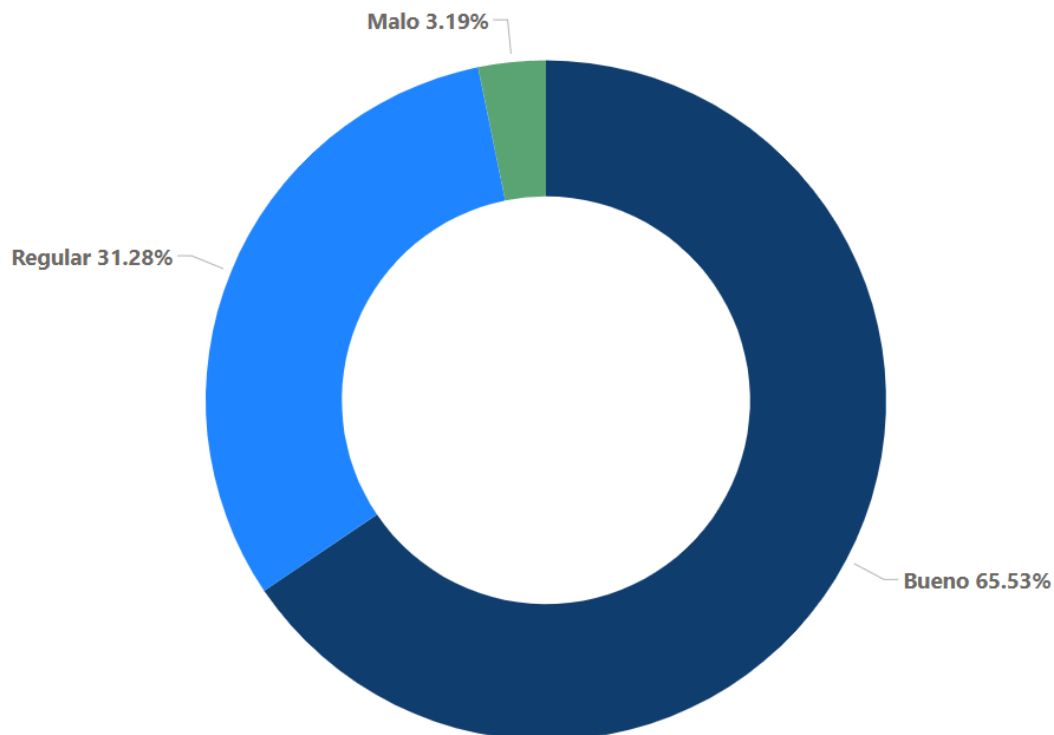
*Nota:* Tiempo en el que los estudiantes encuentran trabajo. Autor: Sebastián Viera, 2025.

Por último, como apreciamos en la figura 40, entre los estudiantes que ya están insertos en el mercado laboral, la percepción general de su ambiente de trabajo es mayoritariamente positiva: 65,5 % califica sus condiciones como “buenas”. Un 31,3 % las valora como “regulares”, lo que indica la presencia de factores que podrían mejorarse, por ejemplo, flexibilidad horaria, carga de tareas o clima organizacional. Solo un 3,2 % reporta un ambiente “malo”, porcentaje reducido pero significativo en términos de bienestar estudiantil. Estos resultados sugieren que, si bien la mayor parte de quienes trabajan se encuentra satisfecha, existe una proporción considerable que experimenta situaciones intermedias y una minoría con experiencias negativas.

En consecuencia, la FEUCE podría articular espacios de orientación y asesoría, como charlas sobre derechos laborales, programas de mentoring o convenios con empresas que fomenten prácticas saludables para reforzar el bienestar de quienes ya se encuentran empleados y ayudar a transformar entornos laborales regulares en experiencias más satisfactorias.

#### Figura 40

*Ambiente laboral de los estudiantes*



*Nota:* Ambiente laboral de los estudiantes. Autor: Sebastián Viera, 2025.

### **3.1.5 SHARE**

Una vez que la fase de analyze se completó, podemos continuar con la fase de share, durante esta fase se planificó cómo se deben presentar los resultados a las partes interesadas que, en este caso, fue el directorio de FEUCE. Algunas preguntas que se realizaron para la planificación fueron:

- ¿Prefieren que la información se presente en informes, dashboards, documentos formales o reuniones?
- ¿Les interesa una explicación de todas las fases o solo el análisis con la información más relevante?
- ¿Qué tipo de lenguaje es el más adecuado para los interesados?
- ¿Existe información que los interesados ya conocen?

Las respuestas que se obtuvieron por parte de los interesados a las preguntas planteadas fueron que:

- Prefirieron que se realice una presentación en diapositivas con los hallazgos del análisis, esto en una reunión de directorio presencial en las oficinas de FEUCE.
- Solo les interesaba conocer el análisis de la información más relevante, dejando de lado explicaciones sobre lo que se realizó en cada fase.
- La mayor parte del directorio no está muy relacionada con el ámbito informático, por lo que utilizar un lenguaje no técnico para la presentación fue la mejor opción.
- El directorio no tenía una idea clara de las necesidades estudiantiles, por lo que se tuvo que realizar una presentación con un nivel de profundidad y detalle mayor sin omitir ningún tipo de información.

### **3.1.6 ACT**

Finalmente, en esta última fase, el objetivo principal consiste en utilizar la información obtenida y presentada previamente a las partes interesadas (directorio de FEUCE), para formular recomendaciones específicas que impulsen acciones concretas. Estas recomendaciones pueden estar orientadas a preparar estrategias futuras, corregir situaciones identificadas o generar conciencia sobre aspectos clave.

Para lograr esto, se elaboraron recomendaciones claras y prácticas en función de cada una de las preguntas estratégicas planteadas por la directiva durante la fase inicial (Ask). A continuación, se detallan las recomendaciones específicas desarrolladas para cada pregunta:

**Tabla 10**

*Recomendaciones a preguntas estratégicas*

Pregunta estratégica	Recomendaciones
¿Cuál es el tipo de proyecto que FEUCE debe priorizar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar programas sociales (becas, ayudas) ya que más del 50% de los estudiantes lo consideran de máxima importancia.</li> <li>• Implementar un tablero de indicadores (número de beneficiarios, monto asignado, tasa de satisfacción) para medir impacto y ajustar la asignación de recursos.</li> </ul>
¿Los estudiantes consideran importantes los convenios de FEUCE? ¿Qué tanto los usan?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar significativamente la difusión de convenios haciendo uso de todos los canales de difusión que FEUCE dispone.</li> <li>• Dar un seguimiento continuo con las marcas para medir su éxito.</li> <li>• Incluir un apartado de historias destacadas junto con todos los convenios disponibles actualmente para facilitar a los estudiantes el acceso a la información.</li> </ul>
¿Cuáles son los principales medios de transporte de los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar rutas y horarios del Puce Bus según picos de demanda identificados, ya que existe una oportunidad muy grande de atraer nuevos clientes.</li> </ul>
¿Los estudiantes conocen los servicios internos de FEUCE?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar encarecidamente la visibilidad del servicio de PUCE Bus y defensoría estudiantil a través de todos los canales que FEUCE dispone.</li> <li>• Aumentar presencia en inducciones y bienvenidas a novatos para dar a conocer estos servicios desde una etapa temprana a los estudiantes.</li> </ul>
¿Cuál es la situación laboral de la comunidad universitaria?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar con la dirección de empleabilidad de la PUCE para ampliar el alcance de las ferias de empleo realizadas.</li> <li>• Ofrecer frecuentemente talleres y capacitaciones para mejorar en aspectos como CV, entrevistas, habilidades blandas, etc.</li> </ul>

*Nota:* Recomendaciones a preguntas estratégicas. Autor: Sebastián Viera, 2025.

## 3.2 RESUMEN

### 3.2.1 ASK

**Objetivo:** Traducir las inquietudes del directorio en preguntas SMART que guiaran todo el ciclo analítico.

**Principales actividades:** Se llevó a cabo una reunión con la Directiva de FEUCE para consensuar las preguntas sobre tipo de proyecto a priorizar, valoración y uso de convenios, medios de transporte, conocimiento de servicios internos y situación laboral estudiantil, verificando que fueran específicas, medibles, accionables, relevantes y acotadas en el tiempo.

**Resultados:** Quedaron definidas cinco preguntas estratégicas que fijaron el alcance del prototipo y alinearon el análisis con la misión de optimizar recursos y maximizar el impacto en la comunidad universitaria.

### 3.2.2 PREPARE

**Objetivo:** localizar, recopilar y evaluar los datos necesarios para responder a las preguntas estratégicas.

**Principales actividades:** se constató la carencia de información completa y se diseñó una encuesta en Microsoft Forms; se enlazó su aplicación con la entrega semestral de cuadernos, lo que permitió un levantamiento masivo en solo siete días.

**Resultados:** Se obtuvieron 8105 respuestas (muy por encima de la muestra mínima de 6623), garantizando un nivel de confianza del 99 % y un margen de error del 1 %.

### 3.2.3 PROCESS

**Objetivo:** preparar, transformar y limpiar los datos para asegurar su fiabilidad antes del análisis.

**Principales actividades:** Se creó un workspace de prueba en Microsoft Fabric, se configuró un Dataflow Gen 2 para un proceso ETL sin código y se cargó la tabla resultante en un Data Lakehouse; se realizaron distintos procesos de transformación y limpieza de los datos para asegurar la calidad de estos.

**Resultados:** una tabla limpia con 7370 registros quedó disponible en el Data Lakehouse lista para realizar consultas y extraer sus datos.

### 3.2.4 ANALYZE

**Objetivo:** extraer insights que respondieran directamente a las preguntas estratégicas planteadas en la primera fase.

**Principales actividades:** Se construyó un informe Power BI conectado con el Data Lakehouse para extraer la tabla con los datos requeridos.

**Resultados:** Se determinó que los proyectos sociales son la prioridad (51 %), los convenios son muy valorados, pero poco utilizados, el 80 % de los estudiantes usa transporte público, solo el 48 % conoce el PUCE Bus y el 26 % la Defensoría, y la mitad de la comunidad busca empleo mientras solo el 12 % ya trabaja.

### 3.2.5 SHARE

**Objetivo:** Comunicar los hallazgos de forma clara y precisa al directorio de FEUCE según sus preferencias.

**Principales actividades:** Se preparó una presentación en diapositivas con lenguaje no técnico y visualizaciones clave, entregada en una sesión presencial.

**Resultados:** los miembros del directorio de FEUCE comprendieron rápidamente los resultados del análisis y las oportunidades de mejora.

### 3.2.6 ACT

**Objetivo:** transformar los hallazgos en recomendaciones concretas y accionables que el directorio de FEUCE pueda poner en marcha.

**Principales actividades:** Se elaboró una matriz de recomendaciones alineadas a cada pregunta estratégica.

**Resultados:** FEUCE dispone ahora de un plan inmediato para reasignar recursos, negociar con actores externos y lanzar programas que aborden de forma directa las necesidades detectadas,

validando al mismo tiempo la utilidad y facilidad de uso de Microsoft Fabric como plataforma analítica.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se sintetizaron los aprendizajes extraídos de este trabajo comparativo de arquitecturas y del prototipo construido en Microsoft Fabric, se presentan a continuación los resultados, conclusiones y recomendaciones más relevantes de todo el trabajo.

### 4.1 RESULTADOS

Como resultado del presente trabajo de titulación, se identificaron varios aspectos fundamentales relacionados con la comparación y selección de la arquitectura de análisis más adecuada para FEUCE, así como hallazgos claves derivados del análisis de datos sobre necesidades estudiantiles realizado en Microsoft Fabric:

- **Comparación de Arquitecturas:** Tras evaluar ambas opciones (arquitectura on-premise vs. cloud con Microsoft Fabric), se determinó que la arquitectura basada en la nube es la que presentó mayores ventajas para FEUCE en términos económicos, operativos y estratégicos. Entre estas ventajas se destacan:
  - **Costos más bajos:** La inversión inicial es considerablemente inferior, aproximadamente un 75% de ahorro frente a una arquitectura on-premise, además no existen costos extra de operación como pueden ser: mantenimiento, energía o licencias de software.
  - **Menor carga operativa:** Microsoft administra tareas como parcheos, copias de seguridad y mantenimiento técnico directamente, disminuyendo de esta manera la demanda de personal especializado y permitiendo a FEUCE enfocarse exclusivamente en el consumo del servicio.
  - **Escalabilidad inmediata:** Posibilidad para ajustar los recursos tecnológicos de forma adaptable e inmediata según el nivel de uso y demanda de la federación, además, en la arquitectura cloud se mitiga en gran parte la posibilidad de sobredimensionar o subutilizar la capacidad de la instancia.
  - **Mayor adaptación a cambios de estructura:** La plataforma Microsoft Fabric, al tratarse de un software SaaS, con un modelo de pago por consumo, le permite a FEUCE continuar con el servicio solo mientras así lo considere, lo que elimina el

riesgo de una posible mal utilización de la infraestructura tecnológica por parte de futuras administraciones.

- **Prototipo Funcional:** Se realizó con éxito un prototipo analítico en Microsoft Fabric, validando de esta manera la arquitectura elegida. El prototipo le demostró al directorio de FEUCE que es capaz de realizar análisis avanzados de manera ágil y sin requerir habilidades técnicas sofisticadas, simplificando notablemente la administración y la toma de decisiones fundamentada en datos reales.
- **Análisis de Necesidades Estudiantiles:** A partir del prototipo analítico realizado en Microsoft Fabric, se identificaron varios puntos relevantes en relación con las prioridades e intereses de los estudiantes de la PUCE:
  - Los proyectos sociales como becas y ayudas económicas fueron los más valorados en la población universitaria.
  - Los convenios realizados por FEUCE son altamente valorados por los estudiantes, sin embargo, su uso real es muy bajo, lo que señala una necesidad clara de reforzar la comunicación y socialización de estos beneficios con los estudiantes.
  - El transporte público es la opción más utilizada por los estudiantes, lo que representa una oportunidad crucial para que el servicio del PUCE Bus crezca y establecer negociaciones con las autoridades municipales.
  - Hay una amplia necesidad de acciones que promuevan la inserción laboral de los estudiantes, subrayando la relevancia de incrementar la divulgación y presencia de ferias de trabajo, acuerdos con compañías y formación enfocada en el fortalecimiento de competencias laborales.

## 4.2 CONCLUSIONES

1. El análisis de costos entre arquitecturas demostró que, Microsoft Fabric reduce el costo total de propiedad en aproximadamente un 60 % frente a un servidor on-premise equivalente, además de eliminar la inversión inicial en hardware que suele ser más costosa y las licencias para trabajar con este hardware. Finalmente, convierte el gasto en un modelo OpEx escalable al uso real.

2. Mientras la solución on-premise demanda una alta dedicación de recursos humanos, tanto para la instalación inicial como para el mantenimiento y reparación periódica de los equipos, la arquitectura basada en Microsoft Fabric delega por completo estas responsabilidades a Microsoft. Este modelo se adapta considerablemente mejor a la realidad organizacional de la FEUCE, ya que su personal está compuesto íntegramente por estudiantes cuyos horarios son variables, limitados y que cambian con frecuencia debido a la renovación anual del directorio mediante elecciones. Adicionalmente, al eliminar la necesidad de contratar servicios externos para realizar tareas técnicas especializadas, la FEUCE reduce significativamente sus gastos operativos y puede enfocarse exclusivamente en el consumo y aprovechamiento efectivo del software.
3. La arquitectura cloud, representada por Microsoft Fabric, ofrece una ventaja significativa en términos de control y eficiencia del gasto. Al basarse en un modelo de pago por consumo, FEUCE solo paga por los recursos utilizados durante el tiempo que lo necesite, lo cual resulta ideal considerando su estructura administrativa cambiante y la limitada continuidad operativa entre gestiones. Esta modalidad no solo evita inversiones elevadas iniciales, sino que también mitiga el riesgo de que futuras directivas hagan un uso ineficiente o inapropiado de una hipotética infraestructura física ya adquirida. En consecuencia, la arquitectura cloud garantiza mayor flexibilidad, sostenibilidad financiera y una mejor alineación con la dinámica institucional de la federación.
4. El prototipo de validación de arquitectura realizado en Microsoft Fabric, permitió obtener información sumamente valiosa para FEUCE referente a comprender las necesidades actuales de los estudiantes de la PUCE, además de validar exitosamente su uso, manejo y configuración. Adicionalmente, cabe señalar que FEUCE tiene muchos mecanismos para poder levantar datos frecuentemente y a gran escala, como fue el vincular la entrega del kit estudiantil con la participación en la encuesta utilizada para el prototipo, esto demuestra que, con estrategias creativas de logística y comunicación, pueden obtener insumos estadísticos robustos para aprovechar toda la gama de herramientas que Fabric ofrece y aprovechar su máximo potencial para elevar a la organización.

### 4.3 RECOMENDACIONES

1. Contratar la capacidad SKU F2, esto debido a que es la instancia más económica ofertada en Microsoft Fabric, la cual, de acuerdo con la propia calculadora de Fabric, es suficiente para la carga que se le piensa dar.
2. No contratar instancias reservadas, si bien representan un ahorro a largo plazo, las condiciones de uso que la Federación necesita no se alinean a las condiciones de estas instancias, en primer lugar FEUCE no necesita contratar el servicio 24/7, por lo que Microsoft estaría facturando por un servicio que no se está aprovechando al máximo, y en segundo lugar, uno de los fuertes de la arquitectura cloud, es que se paga por el tiempo de uso, es decir que la gestión actual de FEUCE puede pagar el servicio hasta finalizar su periodo, caso opuesto al modelo de instancias reservadas que se cobra por adelantado para todo un año de servicio, por lo que un periodo de tiempo de uso recaería en la siguiente gestión de FEUCE, los cuales podrían mal utilizar el servicio o directamente no hacer uso de este.
3. Configurar alertas de consumo y pausas programadas fuera de horario, de modo que la Federación aproveche el pago por uso de Fabric sin sobrepasar el presupuesto anual y pueda ampliar recursos únicamente en periodos pico (matrículas, eventos masivos).
4. Establecer un calendario para la carga de datos históricos, se recomienda a FEUCE: cargar primero datasets estructurados que sean de alto impacto (presupuestos, resultados de encuestas) y luego digitalizar y cargar los archivos físicos más relevantes, por lo que se recomendó hacerlo con un fin concreto, es decir, plantearse cuáles son las preguntas que se busca responder con datos, y a partir de estas incógnitas, digitalizar y cargar únicamente los archivos necesarios para analizarlos, de esta manera se minimiza el trabajo de digitalizar y subir archivos que probablemente nunca se usen, evitando a su vez el riesgo de consumir espacio de almacenamiento innecesario en el Data Lakehouse.
5. Respecto a los hallazgos del prototipo de análisis, se recomendó a FEUCE asignar al menos la mitad del presupuesto a becas y ayudas debido a que, de manera significativa, es la mayor necesidad para los estudiantes en la actualidad; potenciar significativamente la difusión de convenios y servicios internos de FEUCE (PUCE Bus, Defensoría Estudiantil); coordinar con el Municipio de Quito una alianza para conseguir tarifas preferenciales en los servicios

de transporte público; y realizar de manera frecuente programas o ferias de empleo y mentorías para los estudiantes activos en búsqueda laboral.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amazon Web Services. (s.f.). Obtenido de ¿Qué es el análisis de datos?: <https://aws.amazon.com/es/what-is/data-analytics/>
- Awati, R. (2023). *TechTarget*. Obtenido de Basura que entra, basura que sale: <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/garbage-in-garbage-out>
- Caralt, E., Carreras, I., & Sureda, M. (2017). La transformación digital en las ONG. Conceptos, soluciones y casos prácticos. *Programa ESADE-PwC de Liderazgo Social 2016-2017*.
- Databricks. (s.f.). Obtenido de ¿Qué es un Data Lakehouse?: <https://www.databricks.com/glossary/data-Lakehouse>
- Datdata. (2024). Obtenido de ¿Qué es un Analista de datos?: <https://www.datdata.com/blog/que-es-un-analista-de-datos>
- Diesing, C. (5 de Febrero de 2025). *DNLOMNIMEDIA*. Obtenido de Análisis de organizaciones sin fines de lucro: cómo usar datos para mejorar su organización: <https://www.dnlomnimedia.com/blog/nonprofit-analytics/>
- Gautam, A. (2021). *Medium*. Obtenido de 6 Phases Of Data Analysis According To Google: <https://medium.com/codex/6-phases-of-data-analysis-according-to-google-9e084b89f848>
- IBM. (2025). Obtenido de Datos estructurados vs. no estructurados: ¿cuál es la diferencia?: <https://www.ibm.com/think/topics/structured-vs-unstructured-data>
- Kirvan, P. (2021). Obtenido de Cómo desarrollar e implementar un plan de almacenamiento de datos: <https://www.techtarget.com/searchstorage/tip/How-to-develop-and-implement-a-data-storage-plan>
- Kizeo Forms. (s.f.). *Kizeo Forms*. Obtenido de La digitalización en la gestión de ONG y asociaciones: <https://www.kizeo-forms.com/es/blog/gestion-de-ong-asociacion-digitalizacion/>
- Marapatla, P. R. (2025). *ENTERPRISE DATA WAREHOUSE IMPLEMENTATION: A TECHNICAL GUIDE FOR NONPROFIT ORGANIZATIONS*. BreakthroughT1D, USA.

Microsoft Learn. (2025). Obtenido de ¿Qué es Microsoft Fabric?: <https://learn.microsoft.com/es-es/fabric/fundamentals/microsoft-fabric-overview>

Microsoft. (s.f.). *Microsoft Learn*. Obtenido de Entrenamiento para analistas de datos: <https://learn.microsoft.com/es-es/training/career-paths/data-analyst>

QuestionPro. (s.f.). Obtenido de Tamaño de muestra: [https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html#que\\_es\\_tama%C3%B1o\\_de\\_muestra](https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html#que_es_tama%C3%B1o_de_muestra)

Ursu, S. (25 de Enero de 2024). *development aid*. Obtenido de La importancia de la gestión de datos en el sector del desarrollo: <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/173441/the-importance-of-data-management-in-the-development-sector>

Vox. (2024). Obtenido de Para lograr el máximo rendimiento empresarial, deje que los datos sean su guía: <https://www.vox.com/ad/351401/for-peak-business-performance-let-data-be-your-guide>

## ANEXOS

### 6.1 CERTIFICADO DE INICIO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN EN FEUCE



Quito 24 de marzo del 2025

#### CERTIFICADO

Por medio de la presente, Yo Walter Becerra en mi calidad actual de Presidente de la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE), doy constancia, fe y certifico que el Sr. Sebastián Viera con C.I 1751312537, realizara su trabajo de titulación en nuestra organización, esto con el fin de recomendar la mejor solución tecnológica para analítica de datos.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Walter Becerra

**PRESIDENTE FEUCE-Q 2025**

CI.- 1722304282

Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 – feucegeneral@puce.edu.ec

## 6.2 CERTIFICADO DE LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS



Quito 18 de abril del 2025

### CERTIFICADO

Por medio de la presente, Yo Walter Becerra en mi calidad actual de Presidente de la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE), doy constancia, fe y certifico que, el Sr. Sebastián Viera con C.I 1751312537, realizo el debido levantamiento de requerimientos organizacionales, los puntos a destacar fueron referentes a:

- Presupuesto
- Volumen y tasa de generación de datos
- Velocidad de ingestión de datos
- Disponibilidad
- Tratamiento de datos sensibles
- Usuarios concurrentes
- Variedad de datos
- Recurso Humano disponibles
- Naturaleza de la estructura organizacional

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Walter Becerra

**PRESIDENTE FEUCE-Q 2025**

CI.- 1722304282

**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 – feucegeneral@puce.edu.ec

## 6.3 CERTIFICADO DE AUDITORÍA DE DATOS



Quito, 8 de mayo de 2025

### CERTIFICADO

Por medio de la presente,

Yo Jairo Lomas en mi calidad actual de Secretario General de la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE), doy constancia, fe y certifico que, con ayuda del Sr. Sebastián Viera con C.I. 1751312537, se realizó una auditoría superficial de:

- Tipo de archivos que FEUCE dispone
- Ubicación de estos archivos
- Número aproximado de los archivos

Es todo cuanto puedo certificar con honorabilidad y verdad respecto al tema.



Jairo Lomas

SECRETARIO GENERAL FEUCE-Q 2025

CI.- 1719673756



Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## 6.4 CERTIFICADO ACEPTACIÓN OPCIÓN CLOUD



Quito, 28 de mayo de 2025

### CERTIFICADO

Por medio de la presente,

Yo Jairo Lomas en mi calidad actual de Secretario General de la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE); doy constancia, fe y certifico que, durante la reunión ordinaria de directorio del 26 de mayo del 2025, el Sr. Sebastián Viera con C.I 1751312537, realizo una exposición en la que comparo las arquitecturas de análisis de datos en las cuales FEUCE podría invertir. Presentando como la opción ganadora la solución tecnológica en la nube "Microsoft Fabric", la cual fue aceptada de manera preliminar por parte del directorio hasta analizar la presentación de un próximo prototipo en la plataforma analítica que valide su funcionamiento.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Jairo Lomas

**SECRETARIO GENERAL FEUCE-Q 2025**

CI.- 1719673756



**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**  
Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

## 6.5 ACTA DE REUNIÓN DE DIRECTORIO Y ACEPTACIÓN DE INVERSIÓN



### REUNIÓN DE DIRECTORIO FEUCE-Q 05/06/2025

Siendo las 12h45 p.m. del 5 de Junio de 2025 en la Sala de Reuniones de FEUCE-Q, ubicado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Quito en la Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca, y previa convocatoria a la presente Reunión de Directorio enviada por el Sr. Presidente de la Federación de Estudiantes de la Universidad Católica del Ecuador “FEUCE-Q” con fecha 2/06/025, y cumpliendo con lo establecido en el Estatuto de FEUCE-Q, se da la siguiente reunión de directorio.

Quorum de instalación de la reunión de Directorio:

- Walter Becerra (Presidente FEUCE-Q)
- Camila Quinteros (Vicepresidente FEUCE-Q)
- Jairo Lomas (Secretario General FEUCE-Q)
- María Fernanda Navarrete (Asesora Jurídica FEUCE-Q)
- Daniel Venegas (Tesorero FEUCE-Q)
- Kamila Román (Vocal Principal 1)
- Patricio Vivaz (Vocal Suplente 2)
- Mayerly Reyes (Vocal Principal 3)
- Luis Ortiz (Vocal Principal 4)
- Sebastián Viera (Estudiante PUCE)

El Sr. Walter Becerra una vez constatado el quórum necesario para iniciar la reunión procede dando lectura a los puntos del orden día que se trataran el día de hoy, según la convocatoria enviada anteriormente, los cuales son:

1. Resumen del Proyecto “Agenda Cuaderno Kit 2025”
2. Análisis de necesidades estudiantiles 2025
3. Conclusiones respecto a los datos recolectados del punto anterior.
4. Aprobación de inversión solución tecnológica Microsoft Fabric

Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 –

©



Una vez terminado de enunciar los puntos del orden del día, el Sr. Becerra procede a preguntar si existe alguna modificación al orden del día por parte de los presentes en la reunión que sea sometida a votación.

Al no existir oposición alguna al orden del día por parte de los presentes se mantiene lo presentado anteriormente, por ello el Sr. Walter Becerra extiende la palabra al Sr. Sebastián Viera para que realice la exposición necesaria de los puntos a tratar. Así da inicio al primer punto del día.


### **1. Resumen del Proyecto “Agenda Cuaderno Kit 2025”**

El Sr. Viera procede realizar una presentación en formato de Diálogo Abierto, que recalca que el presente Directorio ya se encuentra en la mitad de su periodo de gestión, a través de los siguientes datos se hará un análisis y apertura a preguntas.

Se da un pequeño recuento sobre el requisito para entregar los kits del cuaderno agenda era llenar un formulario a los estudiantes, cuyos fines eran poder recabar información sobre el estado actual de la Federación y la recepción de los estudiantes a FEUCE. Con ello saber a dónde se va a orientar los proyectos y esfuerzos de la organización; además de poder validar que la solución tecnológica de Microsoft Fabric presentada por el Sr. Viera la pasada reunión de directorio, será de utilidad para FEUCE en posteriores usos que estos le den.

Para el análisis de resultados del proyecto se aplicaron metodologías de análisis de datos para encontrar informaciones más específicas, siendo que el corte de estos análisis de datos fue el 25 de mayo de 2025, donde la entrega de los cuadernos fue de más del 90 % del producto total a entregar.

Hubo más de 8.000 respuestas con un promedio de respuestas con un tiempo promedio de realización de tres (3) minutos. Realizando un filtro eliminando las respuestas del formulario repetidas dos veces o más por un mismo estudiante en total quedaron 7370

**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**  
Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca  
(593-02) 299 1668 – 



respuestas, esto se lo compara con el total de estudiantes activos en la PUCE – Sede Quito que haciendo a casi 10.000 estudiantes este periodo académico.

Se presenta que la muestra de los datos obtenidos tiene un nivel de confianza del 99% y un margen de error de menos del 1%, lo que da entender que los datos dados por estudiantes representan el comportamiento general de todos los estudiantes de la PUCE, y en caso, de que se sumen nuevos datos estos no variarían el resultado obtenido.

Con estos datos se demuestra que el Proyecto de los Kits estudiantiles y el levantamiento de información para validar el prototipo de analítica fueron bastante favorables para los estudiantes y FEUCE, dicho esto se pasa al siguiente punto analizando los datos obtenidos del formulario.

## **2. Análisis de necesidades estudiantiles 2025 y 3. Conclusiones respecto a los datos recolectados del punto anterior.**

El Sr. Sebastián Viera procede a dar una pequeña pregunta introductoria a los presentes para que identifique el público objetivo de la organización, a la cual es respondida con términos como estudiantes, comunidad universitaria, jóvenes, etc.

Con esta pregunta se ayuda a dar cuenta al proyecto al cual debe enfocarse los proyectos a tratar.

En distribución de género de los estudiantes, los datos se resumen que por cada 10 estudiantes 6 son mujeres, así en la PUCE existe una tendencia hacia un público femenino.

En distribución de estudiantes por semestre, los datos arrojan que la mayoría de estudiantes se agrupan entre segundo y cuarto semestre de sus carreras a diferencia que existe un grupo minoritario en primer semestre, en cambio, de quinto semestre o superiores existe una tendencia a la baja.

**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 –

©



Se concluye que el ingreso de nuevos estudiantes a primer semestre en la PUCE está relacionado fuertemente al fin del periodo académico de los estudiantes del último curso de los colegios.

En distribución de estudiantes por facultad, los datos muestran que la facultad de Salud y Bienestar que concentran las carreras de enfoque médico tiene la mayor concentración de estudiantes siendo 1/3 parte del total de los estudiantes de la PUCE-Sede Quito, donde de cada 3 estudiantes 1 o 2 son de carreras médicas.

Además, en la facultad de Salud de Bienestar existe una concentración mayoritaria de mujeres, que se traduce en que por cada hombre existe dos mujeres estudiando en la carrera, en cambio, en las demás facultades existe un equilibrio variado del género de los estudiantes.

En distribución de edad por estudiantes, los datos dan a entender que existe una concentración promedio del 70% del total del estudiantado entre las edades de 18 y 21 años.

Con estos datos como antecedentes para tener una idea del público objetivo de la organización, se puede resumir en que es un estudiante entre 18 y 21 años, mayormente de la facultad de Salud y Bienestar y de género femenino, así la publicidad debe ser encaminada al público joven.

El Sr. Sebastián Viera procede un análisis de distribución de los tipos de proyectos que FEUCE-Q debería priorizar en base al pensamiento de los estudiantes, así el mayor porcentaje siendo más de la mitad del 100% son proyectos de tipo social enfocados más en becas estudiantiles, esto se debe a la solvencia económica familiar del estudiante y como repercute esta en el pago semestral de su carrera.

Debido a que FEUCE-Q, ya no recibe un flujo de dinero, entonces se debe buscar vías alternas para satisfacer estos proyectos de ayuda social.

**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 –

©



Igual se muestra de que se buscan proyectos de infraestructura, pero al ser los más costosos son difíciles de cumplir, le siguen proyectos de tipo académico, pero estos suelen ser poco frecuentados por los estudiantes.

Se sigue con la muestra sobre la importancia que el estudiante tiene sobre la realización de convenios por parte de FEUCE-Q con otras organizaciones. La mayoría de estudiantes piensan que son muy importantes los convenios, seguido por aquellos que son indiferentes al mismo, y otros que no les parece importante. Otros datos consecuentes muestran que la mayoría de estudiantes nunca han utilizado los convenios y una franja minoritaria de estudiantes si han utilizado algún convenio, esto puede ser debido por una mala comunicación de la realización de estos convenios o por el poco interés de los estudiantes al mismo.

Los datos sobre los medios de transporte de los estudiantes muestran que la mayoría utilizan transporte público, seguido por automóvil propio, y un porcentaje pequeño es la utilización de bicicleta y viajes compartidos. Estos datos se correlacionan para el uso del servicio de PUCE BUS que ofrece la FEUCE.

Así, los datos que muestran sobre el conocimiento de los estudiantes sobre el PUCE BUS, es que más de la mitad de los estudiantes no conocen sobre este servicio lo que indica que existe aún la posibilidad de crecimiento de captación de estudiantes para el servicio.

Hay que comparar que el servicio de Defensoría Estudiantil de FEUCE-Q con los datos mostrados existe un desconocimiento de más del 75% de estudiantado, en este punto se debe existir un punto de inflexión para que exista más difusión del mismo para que un mayor número de estudiantes pueda utilizarlo.

Sobre la situación laboral de los estudiantes, los datos son concisos en que un porcentaje mínimo de los estudiantes tienen un trabajo o pasantía, y los restantes se encuentran en búsqueda activa de trabajo o no realizan búsqueda alguna por diferentes motivos, ya sea, horarios de clase, predisposición, etc. Se hace un llamado para que se enfoque a tratar de

**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 –

©



ayudar a los estudiantes a encontrar un trabajo o pasantía de alguna forma apoyándose en Ex alumnos de la PUCE o de la dirección de alumnos y de empleabilidad de la PUCE.

Con ello se termina la presente exposición de los datos obtenidos y se da paso a que los miembros del Directorio realicen preguntas en base a su punto de vista personal y de aquellas personas como amistades.

Se pregunta sobre que el tema de PUCE BUS en tema de costos para algunos estudiantes se les hace un valor bastante alto para pagar. Se responde que es difícil bajar los procesos, pero existen maneras de amortizar el precio por otras formas como recompensas de fidelidad, descuentos por grupos, etc; con ello se puede captar más gente, pero esa situación debe ser tratada por los miembros presentes y con la compañía de transporte.

Se menciona sobre el tema de que los estudiantes aún tienen la percepción de que FEUCE cobra un estipendio económico en la prefectura debido a que existe confusión de que los \$ 10 dólares que cobran las asociaciones escuela son manejados la organización el dinero, lo cual no es cierto. Una solución para tratar de cambiar esta idea es una comunicación constante para cambiar la percepción de los estudiantes.

Además, se habla de cómo la estrategia de publicidad para alcanzar la mayor cantidad de estudiantes ha cambiado a una netamente visual primordialmente en videos con diferentes temáticas con un lenguaje de acuerdo a las modas de redes sociales, se está de acuerdo de que se encuentra en un buen camino las estrategias publicitarias.

Finalizando, se habla de cómo aún existe una imagen manchada de FEUCE debido a problemas anteriores por parte de anteriores directivas, a lo que se aconseja de que el proceso para cambiar estas ideas es un proceso a largo plazo en la cual con acciones se demuestra el cambio y la percepción cambiara a su tiempo si es que durante este proceso no existen escándalos de grandes magnitudes.

**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 –

©



## 5. Aprobación de inversión solución tecnológica Microsoft Fabric

Como ultimo punto, el Sr. Walter Becerra da inicio a la votación por parte del directorio para aprobar la inversión de la solución tecnológica presentada por el Sr. Viera, a lo que se dan los resultados de 9 votos a favor y ninguno en contra, por lo que queda sentado en el acta la aprobación exitosa de esta iniciativa.

Sin nada más que agregar, se acaba la reunión a las 13h41 p.m.

Dan constancia de lo actuado.

Jairo Lomas  
Secretario General FEUCE-Q 2025



Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 –

©

## 6.6 ACTA DE ENTREGA DE PROTOTIPO A FEUCE



Quito 9 de junio del 2025

### CERTIFICADO

Por medio de la presente, Yo Walter Becerra en mi calidad actual de Presidente de la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE), doy constancia, fe y certifico que, el Sr. Sebastián Viera con C.I 1751312537, entrego de manera satisfactoria a FEUCE el prototipo de analítica de datos desarrollado en la plataforma Microsoft Fabric para el análisis de necesidades estudiantiles en la PUCE.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Walter Becerra

**PRESIDENTE FEUCE-Q 2025**

CI.- 1722304282

**Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca

(593-02) 299 1668 – [feucegeneral@puce.edu.ec](mailto:feucegeneral@puce.edu.ec)

## 6.7 ACTA DE CONFORMIDAD DE TRABAJO



Quito 13 de junio del 2025

### CERTIFICADO

Por medio de la presente, Yo Walter Becerra en mi calidad actual de Presidente de la Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (FEUCE), doy constancia, fe y certifico que, el trabajo presentado por el Sr. Sebastián Viera con C.I 1751312537, estuvo conforme a las expectativas que el directorio de FEUCE tenía en él, presentando de manera clara, objetiva y técnica la mejor solución tecnológica de analítica de datos para la organización.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Walter Becerra

**PRESIDENTE FEUCE-Q 2025**

CI.- 1722304282

Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Av. 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca  
(593-02) 299 1668 – [feucegeneral@puce.edu.ec](mailto:feucegeneral@puce.edu.ec)