

Propuesta de una metodología de implementación de Big data para la medición de la percepción de los estudiantes sobre la satisfacción en los procedimientos administrativos en universidades

Andrés Cañaverall Vergara

Universidad de Medellín

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Administración – MBA

Asesor metodológico y temático:

PhD. Javier Alirio Sánchez Torres

Medellín, Colombia

24 de noviembre 2022

Tabla De Contenido

1.	Resumen.....	3
2.	Introducción	3
3.	Planteamiento Del Problema.....	5
4.	Justificación	9
5.	Objetivos	10
5.1.	Objetivo General.....	10
5.2.	Objetivos Específicos.....	10
6.	Marco De Referencia	10
6.1.	Estado Del Arte.....	10
6.2.	Marco Conceptual	17
7.	Metodología	20
8.	Metodología De Implementación De Dashboard En Power BI.....	26
9.	Desarrollo De La Propuesta	27
	<i>Desarrollo del Tablero de mando con Power BI.....</i>	<i>37</i>
	<i>Proceso De Implementación Con El Cliente Final.....</i>	<i>43</i>
10.	Conclusiones	45
11.	Referencias.....	46

1. Resumen

El siguiente proyecto se elabora con el ánimo de plantear un prototipo innovador de tablero de mando con Power BI que brinde la posibilidad de analizar la data obtenida durante la gestión que realizan las universidades respecto a quejas, peticiones y solicitudes de su población estudiantil.

Dado que en la gerencia la toma de decisiones se fundamenta a través de la planeación estratégica y el crecimiento de las organizaciones, los procesos de analítica de la data potencian la generación de valor enfocando esfuerzos para satisfacer los stakeholders.

En aras del cumplimiento de este propósito, en primer lugar, se desarrolla el marco de referencia el cual contiene una revisión sobre el estado del arte y los conceptos más cruciales acerca del Big Data y la Inteligencia de Negocios. Seguidamente, se establece el desarrollo (implementación) del procedimiento para la elaboración del tablero de mando con la herramienta Power BI enlazando la data capturada. Finalmente, se presentan las conclusiones de este proyecto.

2. Introducción

El entorno altamente competitivo, demandante e incierto en el que las organizaciones se desenvuelven actualmente requiere de adaptación y agilidad desde la implementación de buenas prácticas hasta el entendimiento de datos y cifras de relevancia de cara a la toma de decisiones.

Si bien, las empresas adquieren grandes volúmenes de información, por la premura en los tiempos no compilan, ni procesan ni analizan dicha información prescindiendo de la generación de ideas, procesos, prácticas y propuestas de valor para sus públicos objetivos.

Las universidades, como espacios de formación académica en niveles técnico, tecnológico, pregrado y posgrado no son ajenas a tal situación con la data y, como generadoras e incubadoras

de conocimiento, el nivel de criterio de sus estudiantes hace que éstos tengan la potestad de realizar evaluaciones positivas o negativas a raíz de lo vivenciado en las aulas, espacios y oficinas de estos centros de formación del ser y del saber. Dicho de otro modo, los estudiantes tienen la facultad de exigir calidad y eficiencia a las universidades.

A la luz de la evaluación que los estudiantes tienen, expresan y manifiestan por diferentes canales (formales e informales), este proyecto se tipifica como una propuesta de innovación a replicar desprendida de la necesidad de medir periódicamente la percepción y opinión que estudiantes de las universidades poseen sobre los procesos administrativos que las dependencias de sus universidades ejecutan en su día a día, toda vez que en el *voz a voz* se han detectado situaciones por mejorar que involucran dilaciones e insatisfacción ante requerimientos varios de los estudiantes, lo cual propicia malestar pero que, al esto no estar debidamente documentado ni procesado con herramientas estadísticas y de Big Data, no hace factible un análisis pertinente y estratégico de toda esa información.

Por tal motivo, se sugiere un modelo de optimización de PQRS de estudiantes universitarios por medio de herramientas de inteligencia de negocios (BI) mediante Power BI en donde:

1. Se realice recopilación de la Información.
2. Se prosiga con el desarrollo de dashboards utilizando Power BI con su respectiva gestión de la información.
3. Se finalice con un Análisis Estratégico de Resultados (recomendaciones).

Vale la pena decir que se hará uso de datos *dummies*¹ para el desarrollo del modelo visual con Power BI, prosiguiendo con el análisis descriptivo de esa información verificando criterios y

¹ Son datos falsos empleados para pruebas unitarias de tableros de mando en Power BI.

variables críticas paralelo a la emisión de recomendaciones para que las universidades implementen mejoras continuas e innovación, según los resultados obtenidos.

3. Planteamiento Del Problema

Las universidades son Instituciones de Educación Superior (IES) de índole ya sea oficial (públicas) o no oficial (esto es, privada). Cuentan con una oferta académica de pregrados, posgrados, diplomados y cursos que responden a la necesidad formativa del medio. A continuación, se comparten cifras relevantes sobre las universidades en Colombia a manera de panorama general sobre estos espacios de formación académica:

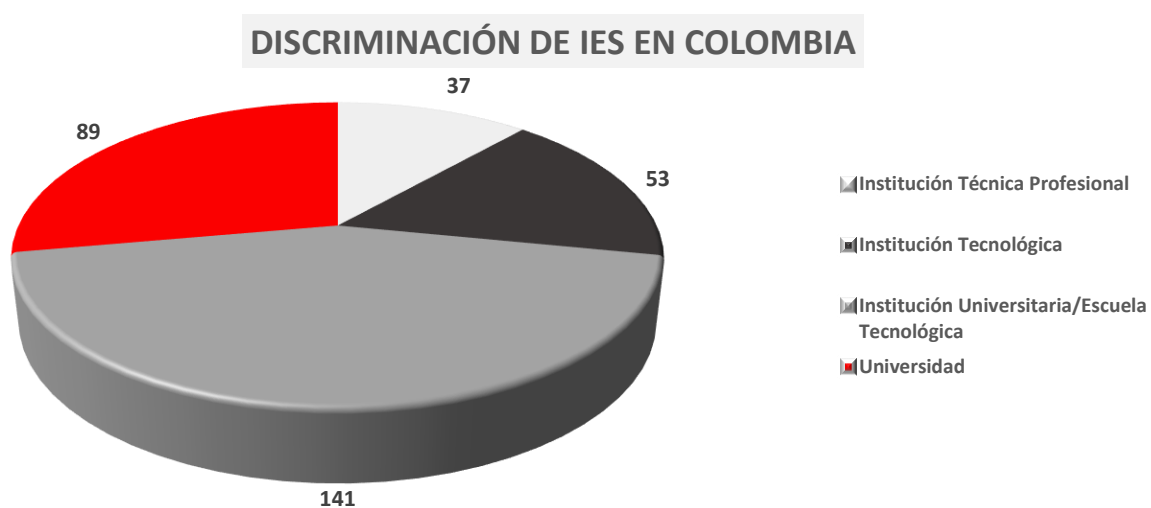


Figura 1. Elaboración propia con información del Ministerio de Educación, 2022.

Debido al alto número de servicios educativos ofertados por las universidades, los criterios de evaluación desde estos centros de estudio deben apuntar a la detección de oportunidades de mejora progresiva afianzando la satisfacción de sus grupos de interés.

Desde lo anterior, se identifica:

- Total de IES activas en Colombia: 320.
- Total de Universidades: 89 (27,81% del total de IES).

De igual modo, las universidades en Colombia se dividen en sector público o privado:

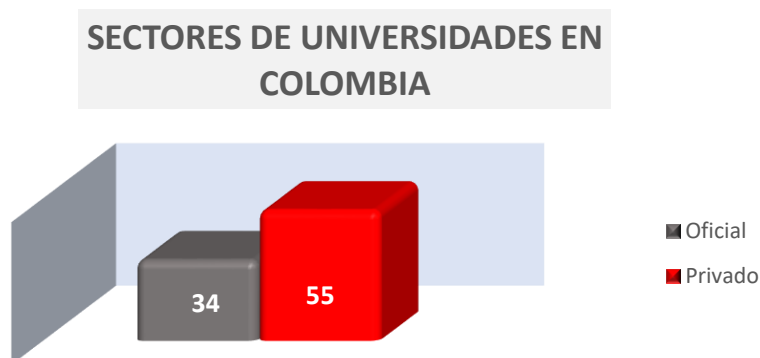


Figura 2. Elaboración propia con información del Ministerio de Educación, 2022.

La recopilación de información estructurada mixta² que han hecho y siguen realizando las universidades se considera como elemento de importancia de cara a la proyección y puesta en marcha de acciones derivadas de la toma de decisiones para sus grupos de interés. Sobre esto, el Sistema de Calidad de la Universidad Nacional informa que esto es “un instrumento que precisamente permite identificar situaciones por mejorar en la prestación de servicios y en la atención a los usuarios”³. Si bien, la estrategia de las universidades como organizaciones está basada en su core business, no puede dejarse de lado su articulación con la implementación a tiempo de prácticas por excelencia (Benchmarking), la gestión del conocimiento y el capital intelectual.

² Información cuantitativa y cualitativa.

³ Universidad Nacional de Colombia. Procedimiento de medición de satisfacción del usuario U.PR.15.001.13, 2021.

La propuesta de innovación en desarrollo se origina desde la necesidad de interpretar los resultados obtenidos sobre las encuestas de evaluación diligenciadas por los (las) estudiantes de las diferentes universidades con relación a los procesos internos de índole administrativa que son ejecutados por el personal que trabaja en ellas. Utilizando la herramienta Power BI, se hace posible el procesamiento de grandes cantidades de datos (en este caso, la data de encuestas diligenciadas) para el diseño de capas visuales atractivas y de entendimiento accesible.

Particularmente y, como primer ejemplo, Alandete y Morón (2017) indagan que las organizaciones cada vez más valoran la importancia de los clientes. En su caso particular, la Universidad Pontificia Bolivariana sede Montería “desde la gestión de procesos de autoevaluación, ha comprendido que los servicios brindados desde su área de bienestar universitario son primordiales de cara a la satisfacción de la población estudiantil”⁴.

Prosiguiendo con otro ejemplo, para el caso de la Universidad EAFIT y como medio transversal a su misión de formar personas comprometidas con el desarrollo del contexto a partir de la excelencia académica en sus áreas de conocimiento, desde su Programa de Monitorías⁵ se han caracterizado los tipos de monitorías identificando grados de satisfacción en el desarrollo de competencias aplicando encuestas con su análisis a partir de las percepciones de los monitores y conclusiones respectivas. En otras palabras, los cuestionarios aplicados han sido orientados a “encontrar la convergencia entre los propósitos, objetivos, perfil, actividades institucionales y las percepciones de los monitores por medio del nivel de satisfacción”⁶.

⁴ Percepción de los estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana Montería con respecto a la calidad de los servicios recibidos desde el área de bienestar universitario, 2017.

⁵ Este programa contribuye al desarrollo de las competencias y las aptitudes de estudiantes de pregrado en los ámbitos docente, administrativo, investigativo o logístico.

⁶ Percepciones de los Monitores, Universidad EAFIT.

Un tercer ejemplo es de la Universidad Nacional de Colombia, que reconoce la relevancia de conocer la percepción de usuarios con relación a la calidad de los servicios⁷ que ofrecen permitiendo hallar aspectos por mejorar en la atención a sus públicos objetivos empleando acciones correctivas con oportunidades de mejora (optimización del cumplimiento de metas). Bajo esta línea, el nivel de satisfacción de los estudiantes de la Universidad Nacional sede Medellín es del 79% mientras que la sede Bogotá registra un nivel de satisfacción del 68%⁸.

Con base en todo lo anterior, esta propuesta de innovación tendrá presentes los siguientes conceptos de percepción y satisfacción:

Para Vargas (1994) la percepción es concebida como:

“El proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización”⁹.

Kotler y Keller (2012) enuncian que la satisfacción es:

“El conjunto de sentimientos de placer o decepción que se genera en una persona como consecuencia de comparar el valor percibido en el uso de un producto (o resultado) contra las expectativas que se tenían. Si el resultado es más pobre que las expectativas, el cliente queda insatisfecho. Si es igual a las expectativas, estará satisfecho. Si excede las expectativas, el cliente estará muy satisfecho o complacido”¹⁰.

⁷ Informe consolidado encuesta de satisfacción 2021, Universidad Nacional de Colombia.

⁸ Nivel de satisfacción por sedes, SIGA Universidad Nacional.

⁹ Alteridades: sobre el concepto de percepción.

¹⁰ Dirección y Marketing. Parte 3: Conexión con los clientes.

El aporte de este trabajo a las áreas administrativas de las universidades consiste en el desarrollo de una solución apropiada de mayor valor y de práctica replicación (homogenización y estandarización) para el mejoramiento de sus procesos soportando la toma de decisiones.

4. Justificación

La necesidad de analizar información de manera contributiva desde todas las universidades genera hacia sus estudiantes un esfuerzo guiado a la mejora en procesos internos apalancando valor agregado. Al mismo tiempo, Guitart Hormigo (2014) refiere que “la mayoría de universidades disponen de sistemas de inteligencia de negocio para obtener conocimiento de algún aspecto de su gestión interna como la contabilidad y recursos humanos”¹¹ aludiendo una noción prioritaria acerca de la elaboración y manejo de dashboards de Power BI en organizaciones académicas.

Dado que la satisfacción lleva intrínseco el valor agregado (nociones altamente ligadas al Mercadeo¹²), Kotler y Keller (2012) argumentan que “El valor, un concepto fundamental del marketing, es principalmente una combinación de calidad, servicio y precio llamada la triada de valor del cliente. Las percepciones de valor aumentan con la calidad y el servicio”¹³.

¹¹ XX Jornadas sobre la enseñanza universitaria de la Informática, 2014.

¹² El Marketing (o Mercadeo) trata de identificar y satisfacer las necesidades humanas y sociales. Una de las mejores y más cortas definiciones de marketing es “satisfacer las necesidades de manera rentable”. A su vez, La American Marketing Association ofrece la siguiente definición formal: Marketing es la actividad o grupo de entidades y procedimientos para crear, comunicar, entregar e intercambiar ofertas que tienen valor para los consumidores, clientes, socios y la sociedad en general.

¹³ Dirección de Marketing. Parte 1: La definición de Marketing para el siglo XXI.

5. Objetivos

5.1.Objetivo General

Proponer la implementación de un modelo de tablero de mando con Power BI para la medición de la percepción de los estudiantes acerca de su satisfacción con procedimientos administrativos dentro de las universidades.

5.2.Objetivos Específicos

- Construir un tablero de mando interactivo con Power BI utilizando datos dummies, desarrollando las etapas de su elaboración, agrupando las variables propuestas para su análisis y emisión recomendaciones para la operación y gestión de PQRS en las universidades.
- Desarrollar una metodología de implementación de ERP que potencie la toma de decisiones estratégicas y de valor en los campus universitarios en razón de la implementación de prácticas de mejora continua, innovación y Benchmarking midiendo la satisfacción de los estudiantes con base a los procedimientos administrativos.

6. Marco De Referencia

6.1. Estado Del Arte

La Inteligencia Artificial es concebida como la capacidad que tienen las máquinas y esquemas informáticos de realizar por sí solas iteraciones (repeticiones sucesivas) de tareas con base en aprendizajes automatizados logrando el alcance de un conjunto de objetivos específicos. Luego, está la Inteligencia de Negocios y dentro de la Inteligencia de Negocios se encuentra Power BI. Power BI es una herramienta del ecosistema de Microsoft que permite, a través de procesos de ETL, realizar el modelamiento de esquemas visuales a través de dashboard interactivos

analizando la realidad de la operación de las organizaciones fomentando la toma de decisiones empresariales y de valor con coherencia (Árias, 2021).

La Inteligencia Empresarial¹⁴ (BI) fue escrita como término por primera vez en el año 1958 a través de un artículo para IBM de su investigador Hans Peter Luhn. En él, Luhn definía la BI como la capacidad de comprensión de las diferentes interrelaciones de unos determinados hechos o acciones presentados de forma concreta para propiciar la orientación de alguna acción hacia una meta anhelada. Luego, en la década de los 70's se establece el origen de los procesos de analítica descriptiva con el nacimiento de los primeros modelos relacionales (conectados o con características y vínculos en común). El acceso a la información era lento y dificultoso, con mínima interacción con el usuario y con informes completamente estáticos (sin interacción dinámica).

Con la aparición de los primeros computadores en los años 80's, el uso y manipulación de bases de datos se volvió más popular. Aun así, los informes seguían siendo estáticos. Durante esta época surge una necesidad: comprender los datos a partir de la fácil explotación de la información. En el año 1989 Howard Dresner, analista de la compañía Gartner¹⁵, planteó la BI como un método para mejorar la toma de decisiones gerenciales y de empresas por medio de sistemas basados en hechos de apoyo. Dicho planteamiento iría tomando fuerza durante los años 90's.

Con el recorrido histórico de más de 40 años, en los 2000's se consolidan aplicaciones de BI en plataformas de mayor escala, seguridad y procesamiento. La década de los años 2010's brindó a los sistemas BI dos aristas:

¹⁴ Inteligencia Empresarial significa lo mismo que Inteligencia de Negocios; la sigla BI aplica para ambas definiciones.

¹⁵ Empresa de investigaciones especializada en consultoría de procesos de BI.

- **BI 2.0:** donde los usuarios finales de BI eran capaces de generar y compartir contenido ejecutando, monitoreando y analizando resultados para tomar una decisión y luego otra subsecuente.
- **Social BI:** donde emerge la capacidad de integrar datos externos a sistemas elaborados por usuarios con cruces de data del mundo real proveniente de redes sociales para entender el mercado y alinearse con él.

Ya se habla de información no estructurada¹⁶, mayor capacidad de almacenamiento masivo de data con alta velocidad de respuesta incluyendo modularización¹⁷ de la información.

Dado que se han acotado diferentes conceptos para BI, según Cardona (2021) es factible discernir que la definición conceptual de BI es la de la estrategia en factores relevantes que se encausan (encaminan) a la administración, creación de conocimiento administrativo y valor corporativo por medio del análisis de los datos existentes en una entidad. Dicho en otras palabras, BI es la transformación de data en información de importancia para decisiones de índole empresarial. BI brinda a las organizaciones que la emplean:

- Aumento en la eficiencia centralizando la información en una misma plataforma.
- Respuestas más rápidas, en reportes detallados y con ahorro de tiempo.
- Contar con información precisa para tomar decisiones con objetividad al estar bien estructurada la información generada por la misma organización.
- Conocimiento del comportamiento de sus consumidores y stakeholders.

¹⁶ Data que no está organizada ni consolidada en bases de datos, como audios, vídeos, documentos escritos y fotos.

¹⁷ “El todo es más que la suma de todas sus partes”; es un concepto que abarca la selección y agrupación de distintas instrucciones de programación (algoritmos).

- Mejoras en el control ejercido sobre las áreas funcionales de la entidad a través de la cadena de valor que BI proporciona para el negocio.

En síntesis, la información extraída y compartida con BI tiene estos alcances/niveles:

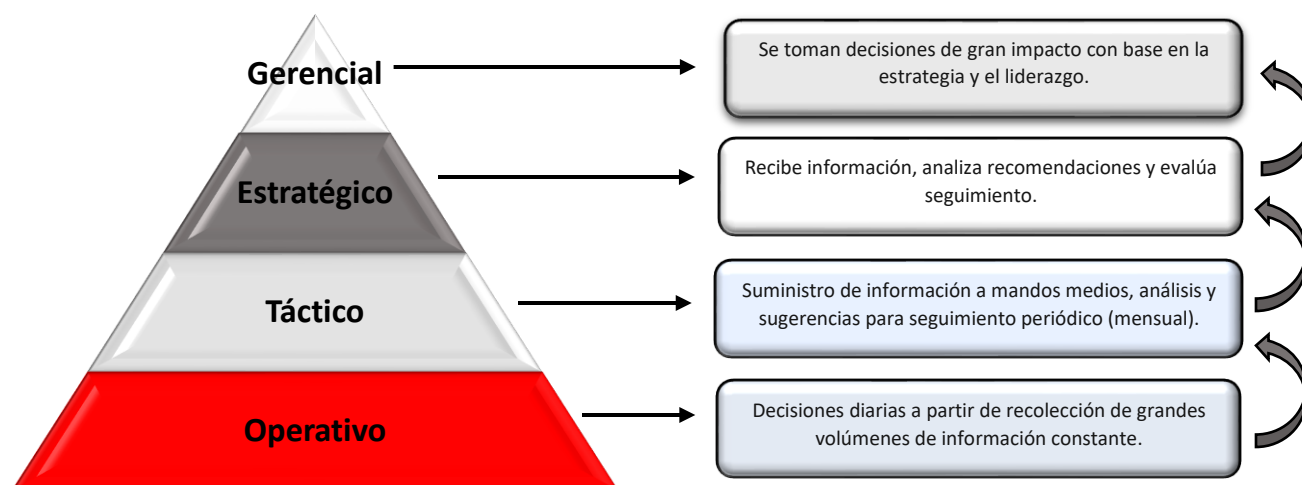


Figura 3. Elaboración propia con información extraída del módulo de Habilidades Gerenciales (Especialización en Alta Gerencia, UdeM, 2020) y del Programa de Analista en BI (Universidad EAFIT, 2021).

La analítica de negocios se ha transformado en un aspecto fundamental para la toma de decisiones estratégicas en las empresas impulsando a que dichas escogencias se hagan oportuna y acertadamente con base en una adecuada organización y disposición de la información, la misma que brinde *back up*¹⁸ a las gestiones operativas eficientes que se dan lugar en la empresa. La razón es que, tal como lo afirma Arias (2015), ante el incremento de procesos, proyectos y nuevas iniciativas que ejecutan las empresas, la adopción de nuevas tecnologías apunta a la optimización del control en cuanto a tiempos, costos, recursos y tiempo mitigando dilaciones (variable de tiempo planeado contra el tiempo ejecutado¹⁹).

¹⁸ Soporte o respaldo.

¹⁹ Implementación de un dashboard para el seguimiento del portafolio de proyectos, p. 14, Universidad Pontificia Bolivariana, 2015.

Viendo que los proyectos de Inteligencia de Negocios son permeados por la Big Data, estos son los principios de la inteligencia empresarial:

- Recopilación de datos: captación y construcción de bases de datos.
- Análisis de datos: estudio a profundidad de la data y sus variables relevantes.
- Visualización de datos: sintetizar la información en dashboards y reportes.

La Cuarta Revolución Industrial está permeada a nivel mundial por la Inteligencia Artificial, entendida como la capacidad que tienen sistemas informáticos, electrodomésticos – gadgets, activos intangibles y máquinas de generar procesos basados en algoritmos que dan respuesta a necesidades de los usuarios y consumidores, apuntando a que dichas máquinas aprendan por sí mismas (iteración) embebiendo (absorbiendo) tareas de complejidad creciente.

Byron Quintero (2022), CEO de la empresa IDATA, refiere lo siguiente:

“El impulso de la empleabilidad, el emprendimiento, la innovación y los negocios junto con la apertura de nuevos escenarios en educación y economía digital se logra fortaleciendo competencias específicas vinculantes con el sector productivo y para ello es vital la Ciencia de Datos, toda vez que los procedimientos basados en Data (bases de datos) no son moda, son una realidad²⁰”.

La convergencia (tecnología unificada en integración de soluciones y datos) está impulsando a que las empresas migren hacia lo tecnológico con base en arquitectura CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación), propiciando análisis y soluciones ágiles en plataformas de escritorio (desktop), celular (renderización) y la nube (Service).

²⁰ Encuentro de la Escuela de Verano de la Universidad EAFIT llevado a cabo en el C4TA (Centro para la Cuarta Revolución Industrial) en San Javier, Medellín, 2022.

En los últimos tiempos, se ha producido una eclosión en la disponibilidad de datos. Según un informe de IBM (IBM16), el 90 % de los datos disponibles actualmente en el mundo se han creado en los dos últimos años. Las nuevas posibilidades que ofrecen las infraestructuras y las redes de comunicación, unido a la amplia disponibilidad de dispositivos inteligentes (teléfonos móviles), Internet de las cosas (electrodomésticos inteligentes), metadatos, entre otros, generan un flujo de información que crece a un ritmo vertiginoso. De ahí que ante el volumen abrumador de data surjan perfiles profesionales especializados en su análisis y procesamiento bajo la consigna: “La IA es la nueva electricidad; la Big Data es el nuevo petróleo²¹”. Estos son:

- **Arquitecto de data:** crea planos de data para integrar sistemas centralizados, proteger y recopilar fuentes de información desarrollando sistemas de ETL.
- **Administrador de data:** se asegura que la data esté disponible y funcionando para todos los usuarios autorizados bajo esquemas de seguridad y gobernanza.
- **Ingeniero de data:** desarrolla, construye y testea²² el mantenimiento de la data en procesamientos de gran escala (gran volumetría).
- **Analista de negocios:** realiza ingeniería de visualización, storytelling²³, modelado de la data y entendimiento del negocio y sus KPI's.

En tanto que sea recogida y almacenada la data, es pertinente proseguir con la extracción y definición de indicadores claves de desempeño (KPI's) útiles para la toma de decisiones en tiempo real. Por ese motivo, establecer KPI's paralelo a procesos de BI deberán tener como directrices las 5 V's de la Big Data:

²¹ Comúnmente, los profesionales de la data rezan esta frase en ponencias gerenciales, demarcando la dimensión y relevancia de la Big Data en el mercado global actual.

²² Hacer pruebas de rendimiento.

²³ Narrativa y socialización de resultados del análisis de la data con objetos visuales interactivos.

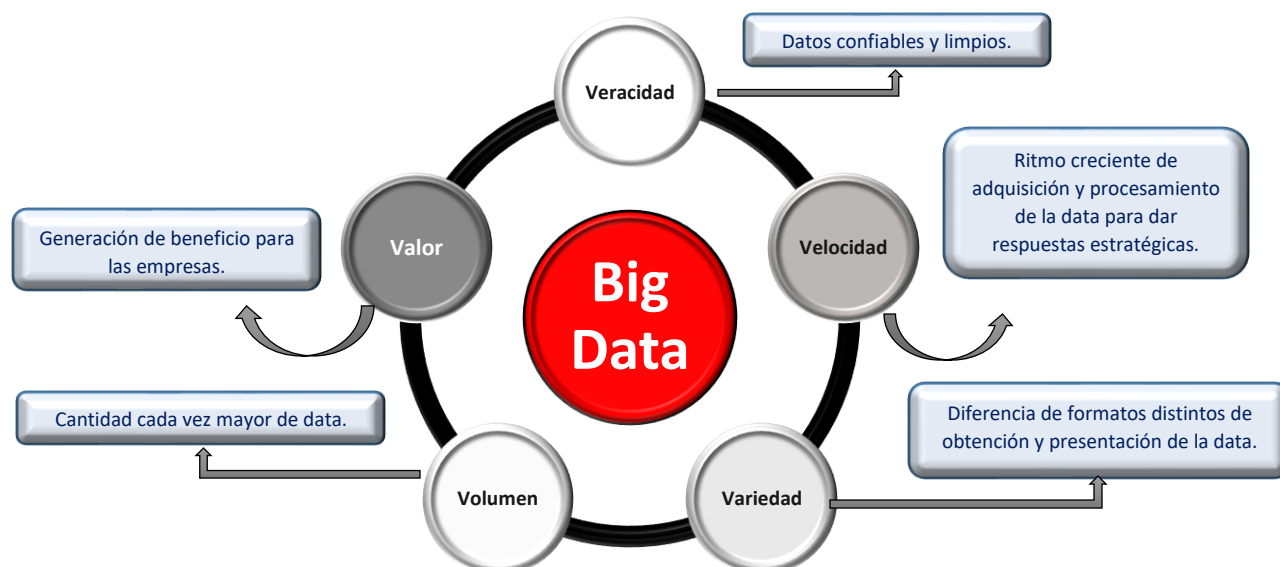


Figura 4. Elaboración propia con información extraída del Programa de Analista en BI (Universidad EAFIT, 2021).

A causa de la pandemia por Covid – 19, la metodología del BI se enmarca en 5 enfoques:

- **Data Driven Approach:** centrado en los datos, su estructura, sus usuarios y la manera en que emplean la data, focalizando la atención a los datos mayormente consultados, su cardinalidad²⁴ y facilidad en las consultas. “Los datos nunca mienten” es la premisa, aunque los usuarios no lo pueden asegurar²⁵.
- **Value Chain Data Approach:** los datos que propician mayor valor para la empresa.
- **Process Driven Approach:** análisis de los procesos de la organización, la información generada y consumida de esos procedimientos.
- **Event Driven Approach:** división de los procesos de la organización en 3 aristas: datos, función y ordenamiento.

²⁴ Relacionamiento y vínculos entre la data. Los datos mejor relacionados garantizan fácil manejo y consulta.

²⁵ Es pertinente reforzar la claridad, especificidad y menor nivel de ambigüedad para evitar interpretaciones erradas de la data y así velar por el continuo crecimiento de las organizaciones.

- **Joint Approach:** los procesos implementados no son exclusividad de un único departamento de la organización; si un proceso es exitoso y puede replicarse en varias áreas, se implementa en donde pueda aprovecharse. Una empresa es una matriz de procesos con diferentes requerimientos de información.

Inclusive, al darse en las organizaciones un tiempo prudencial de ajuste²⁶ fomentando empalmes o transferencias de conocimiento, la curva de aprendizaje²⁷ debe ser gestionada minimizando, entre otras, la *intensificación del proyecto*²⁸ y manteniendo el éxito y el valor en los procesos con tendencia hacia la satisfacción del consumidor.



Figura 5. Elaboración propia con información extraída del módulo de Contexto Macroeconómico (Especialización en Alta Gerencia, UdeM, 2020) y del Programa de Analista en BI (Universidad EAFIT, 2021).

6.2. Marco Conceptual

Big Data: es la práctica consistente en hallar resultados a partir de la investigación técnica de herramientas de recopilación, almacenamiento y procesamiento de cantidades de datos a gran escala incluyendo estructuración, visualización y aprendizaje automático. Conceptualmente, es comúnmente vinculado con Data Mining.

Calidad en el dato: nivel de confiabilidad de la información.

²⁶ Lapso para la asimilación, adaptación y gestión de cambios tecnológicos.

²⁷ Tiempo promedio que se toman los colaboradores de un departamento específico en una organización de asimilar conceptual y operativamente la ejecución de su rol.

²⁸ Sobrecostos para evitar extensión de plazos del proyecto.

Ciencia de datos: en inglés, *Data Science*; conjunto de actividades articuladas y relacionadas que involucran a las matemáticas, la estadística, la computación, las TIC, la economía, las ciencias sociales, el diseño y la comunicación en el análisis avanzado de la data.

Dashboard: tablero de mando interactivo elaborado con la herramienta de inteligencia de negocios de Microsoft, Power BI.

Data: datos; registro de la información compilada sobre hechos, variables, modelos y expresiones almacenados en estructuras digitales llamadas bases de datos, que comúnmente se encuentran organizados en columnas y filas de Excel y se relacionan con un tema en particular.

Data Mining: o minería de datos, es el proceso de extracción y extrapolación de conocimientos a partir de grandes cantidades de datos recopiladas y almacenadas a partir de métodos de clasificación, reglas, agrupaciones, entre otros. Conceptualmente, es comúnmente relacionado con Big Data.

Design Thinking: traducido como Pensamiento de Diseño, es una forma de trabajo colaborativo que, maximizando la creatividad colaborativa, se enfoca en la eficacia para entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios.

Discriminación: clasificación de los valores en el análisis de data.

Eclosión: nacer, brotar, abrirse a través de una envoltura o un capullo.

ERP: siglas en inglés de *Enterprise Resources Planning*; la Planificación de Recursos Empresariales son software integrados o sistemas clave para la gestión estratégica de negocios de las compañías optimizando procesos al interior de las organizaciones.

ETL: siglas en inglés de Extracción (*Extraction*), Transformación (*Transformation*) y Carga (*Loading*) de la data.

Gobierno de datos: conocida como gobernanza, define la jerarquía y seguridad de los datos almacenados en la organización. Por ejemplo, que ciertas personas puedan ver el salario de los colaboradores en la organización y sus hojas de vida. Es la coordinación y vigilancia funcional de los procesos, estándares y responsabilidades en la organización para la gestión eficiente de los datos (activo empresarial).

Institución de Educación Superior: el Ministerio de Educación Nacional contempla que Instituciones de Educación Superior (IES) son las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales, con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano.

Inteligencia de Negocios: en inglés, *Business Intelligence* (BI); herramienta mediante la cual las organizaciones interactúan con datos e información para argumentar, soportar y administrar la toma de decisiones de carácter estratégico, buscando en todo momento el éxito de la empresa a partir del diseño de ofertas y servicios integrando procesos alusivos a la realidad de los negocios.

KPI: Indicador Clave de Desempeño; serie de métricas usadas para sintetizar a información acerca de la productividad en el cumplimiento exitoso de los objetivos de una organización.

Leadtimes: tiempos de respuesta.

Modelo: representación de una realidad para su entendimiento y percepción a través de esquemas de datos almacenados.

Outlier: dato atípico e inconsistente que no se relaciona con la variable (columna).

Pain points: experiencias negativas con una marca y/u organización.

Ponderación: asignación de un valor o calificación numérica a una variable.

Procedimiento: conjunto de tareas, actividades y gestiones llevadas a cabo en un área específica dentro de una organización guiadas primordialmente a la satisfacción del cliente.

Power BI: herramienta empleada para la visualización de datos y su inmediato análisis.

Universidad: sitio destinado a la formación de estudiantes y creación intelectual para la adquisición y puesta en práctica de conocimientos.

7. Metodología

Con el ánimo de desarrollar un modelo para implementar en la medición de percepción que tienen los estudiantes de las universidades acerca de los procedimientos internos de tales espacios educativos (gestión de PQRS), se procederá con una propuesta de innovación utilizando la metodología de Planeación de Recursos Empresariales (ERP) haciendo uso de ponderación de variables, indicadores y características, acudiendo a fuentes primarias de la información (datos dummies), definiendo recomendaciones preliminares para la gestión de la información y diseñando instrumentos visuales (tableros interactivos con Power BI).

Andonegi (2005) apunta a los ERP como:

“Un sistema de información que funcione como columna vertebral de las decisiones tomadas en la empresa, la cultura de trabajo en base a una planificación de las necesidades de recursos previa y un control de la evolución del consumo de recursos. Las aplicaciones ERP inciden en la gestión por procesos: En la medida que el sistema de información es la plataforma

desde la que se gestiona el proceso, el sistema de información es también quien define cómo debe ser dicho proceso (qué información debe introducirse, que personas deben ser informadas, qué orden lógico debe seguirse, etc.). En cierta medida, el sistema de información puede ser la mejor²⁹.

Por su parte, la implementación de tableros interactivos (dashboards) utilizando Power BI para realizar análisis avanzados de data descriptiva permite conocer específicamente la realidad de los negocios y las organizaciones mediante la conexión con los datos ejerciendo una descripción cuali – cuantitativa de estos datos en sí para transformarlos en información, luego en conocimiento, posteriormente en estrategia, prosiguiendo al servicio y culminando con propuestas de valor. Power BI, además, es una solución aplicable para la Gestión del Desempeño Corporativo (CPM, Corporate Performance Management³⁰), la Planeación de Recursos Empresariales (ERP, Enterprise Resources Planning³¹), la Gerencia de Relacionamiento con el Consumidor (CRM³², Customer Relationship Management) y las Prácticas por Excelencia (Benchmarking), según lo aborda Bourne (2003).

Tomando en cuenta a Andonegi (2005), es primordial llevar la tecnología a las organizaciones implementando tableros de mando en Power BI con base en diseñar, desarrollar, iterar (repetir sucesivamente), prototipar y ejecutar dashboards midiendo la percepción que tienen estudiantes de las universidades sobre los procedimientos administrativos de sus IES posibilitando a las directivas, docentes y colaboradores de las universidades identificar las brechas en la atención

²⁹ ERP: Planificación de Recursos de Empresa. Pp. 68.

³⁰ CPM: Estrategia de mejoramiento continuo desde el análisis de plan, escenarios y la integración de métricas.

³¹ ERP: Software enfocado en el soporte de estrategias de negocios optimizando procesos empresariales con acceso a la información de forma oportuna, precisa y confiable, mitigando leadtimes y costos de los procesos y eliminando datos y operaciones innecesarias; el ERP ayuda a automatizar la mayoría de procesos básicos en una organización.

³² CRM: Soluciones de gestión altamente orientadas al consumidor donde todas las acciones tienen como propósito principal mejorar la atención con los clientes activos y potenciales; permiten un mayor conocimiento del target.

brindada a su target, con el ánimo de, una vez identificados esos *pain points* convertir esos factores críticos de riesgo en oportunidades de mejora continua, innovación y propuestas de valor.

Retomando, un ERP, a mayor profundidad, es concebido como un sistema de información indispensable para dar una respuesta coordinada. Da soporte inmediato a la gestión de las organizaciones porque es un Software enfocado en el soporte de estrategias de negocios optimizando procesos empresariales con acceso a la información oportuna, precisa y confiable, mitigando leadtimes y costos de los procesos y eliminando datos y operaciones innecesarias; por lo tanto, un ERP ayuda a automatizar la mayoría de procesos básicos en una organización.

Siguiendo bajo la misma línea, García (2017) atañe que un ERP tiene acceso a una base de datos centralizada con data completa, común, confiable, precisa y oportuna. Por ende, los tableros de mando interactivo de Power vienen siendo ERP's de práctico acceso para las organizaciones.

La relevancia más notable de un ERP va más allá del agilidad y la integración (adaptabilidad³³) como sistema de solución para las organizaciones que lo implementan. Es factible añadir que un ERP incorpora:

- Elementos de Inteligencia Empresarial (BI) como el procesamiento de volúmenes de información (ETL) hasta el modelado en capas visuales.
- Relación con los CRM puesto que los ERP's apuntan intrínsecamente a estrategias de solución orientadas al cliente con resultados demostrables.

³³ Según Benvenuto (2006), “son sistemas capaces de adaptarse a cualquier empresa, independientemente del sector al que pertenezcan y de las particularidades de los procesos del negocio”.

- Pensamiento de diseño o Design Thinking, porque es un trabajo colaborativo con base en maximizar la creatividad³⁴ brindando soluciones de valor a los usuarios desde la empatía, el pensamiento disruptivo, la experimentación y la iteración.

Los indicadores de gestión son parte esencial dentro de procesos de Big Data. A propósito de ello, Yaqueline Román³⁵ expone que un indicador es un componente o medida institucional que proporciona información sobre el desempeño de la organización para mejorar su eficiencia.

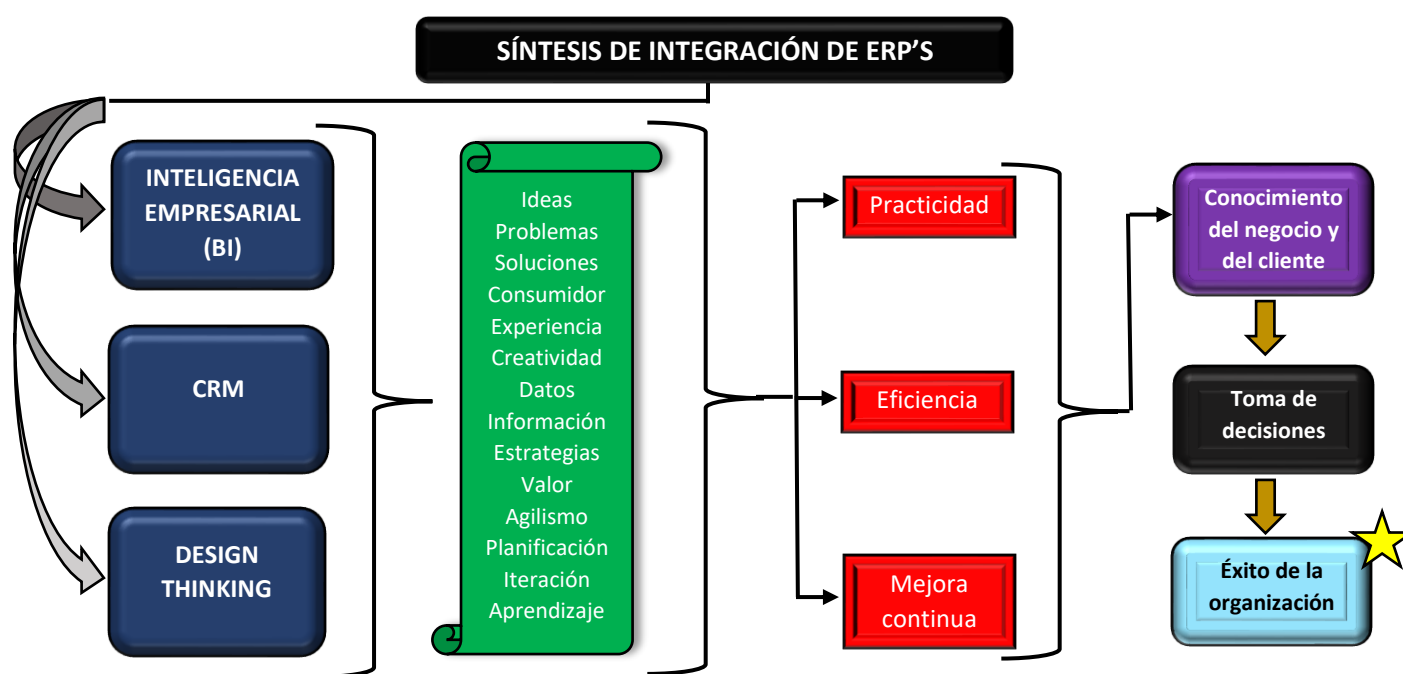


Figura 6. Elaboración propia con información de la propuesta de innovación en desarrollo, 2022.

Una vez claro el concepto de ERP, conviene explicar que un sistema de Planeación de Recursos Empresariales contiene las siguientes fases según Chiesa³⁶ (2004):

³⁴ Phil Knight, co – creador y CEO de Nike expone en su libro “Shoe Dog” (2016) lo siguiente con relación al concepto de creatividad: “No le digan a la gente cómo hacer las cosas. Díganles qué deben hacer, y deje que les sorprendan con los resultados”.

³⁵ Módulo de Gestión del Talento Humano y por Competencias, Especialización en Alta Gerencia, Universidad de Medellín, 2021.

³⁶ Reportes técnicos en ingeniería del software.

Tabla 1: Fases de un ERP según Chiesa.

FASE	DESCRIPCIÓN
1. Selección del ERP	Se analiza y documenta la necesidad, determinando las áreas de la compañía que se integrarán en el ERP con base en los planes estratégicos de la organización; se busca en el mercado el ERP a implementar (Benchmarking). Se incluyen los costos.
2. Selección del equipo humano	Se organiza la búsqueda de los talentos a la par de ir la documentando (en archivos planos y bases de datos), se preseleccionan, evalúan y seleccionan candidatos. Se negocian los términos del contrato, se aprueban y se firma el contrato.
3. Presentación y planificación general del proyecto	Las partes involucradas construyen cronograma de implementación de actividades, se definen los ambientes de trabajo (redes de conectividad), se instala en producto (o software del ERP), creación de perfiles de usuarios en el sistema y documentación de todo el proceso.

De la misma manera, Torres (2014)³⁷ socializa 7 fases de implementación de un ERP:

Tabla 2: Fases de un ERP según Torres.

FASE	DESCRIPCIÓN
1. Inicio del proyecto	Definición y creación de actividades de planificación del proyecto.
2. Selección del sistema ERP	Analizar la operatividad funcional de varios ERP's según los requerimientos de los usuarios.
3. Mapeo de procesos	Revisión de los procesos del negocio en procura de su integración a la funcionalidad del ERP y las necesidades del usuario.
4. Nueva funcionalidad (opcional)	En caso de presentarse nuevos requerimientos cuyas necesidades deban ser cubiertas, se desarrolla en un nuevo ERP.

³⁷ Implementación de un ERP, tesis de grado, p. 33.

5. Configuración del ERP	Configuración y parametrización del ERP capacitando a sus usuarios operativos, ejecutando y documentando pruebas unitarias.
6. Implantación del ERP	Entrenamiento de usuarios finales sobre la interface ³⁸ del sistema, parametrización y retroalimentación.
7. Salida en vivo	Puesta en marcha del nuevo sistema, cambiando procesos y definiendo un esquema de soporte ante brechas o desviaciones.

Una vez se vayan desarrollando los tableros de mando (Power BI), la toma de decisiones se va a centrar en:

1. Identificación de una brecha o problema.
2. Estipulación de criterios específicos relevantes en la toma de la decisión.
3. Asignación de ponderaciones a los criterios priorizados.
4. Análisis de alternativas de solución al problema.
5. Elección de una de las alternativas.
6. Puesta en acción (implementación) de la alternativa seleccionada.
7. Evaluación de los resultados de la decisión.

Por lo tanto, según lo propone Cardona (2021), el empleo y entendimiento de soluciones basadas en datos debe migrar hacia el usuario final, es decir, el usuario no técnico, aquel que requiere información depurada, clasificada y modelada para analizar y definir conclusiones. No menos importante es que el diseño de prototipos en el esquema de pruebas de calidad³⁹ propicia el alcance de tableros ya probados y de funcionabilidad (interacción) garantizada.

³⁸ Medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, comprendiendo todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Por lo general, son fáciles de entender y de accionar.

³⁹ Es un proceso de iteración, de repetición continua.

Esta propuesta de innovación también retoma apartes de la planeación estratégica. Al respecto, Serna (2008) infiere que la planeación estratégica “es el proceso mediante el cual quienes toman decisiones en una organización obtienen, procesan y analizan información pertinente para decidir sobre la institución hacia el futuro”⁴⁰. Por ende, la información se convierte en un activo valioso y preponderante para el éxito de las organizaciones.

8. Metodología De Implementación De Dashboard En Power BI

Con base en lo planteado por Torres sobre las 7 fases de implementación de un ERP, esta propuesta de innovación requiere estos 5 pasos:

Tabla 3: Fases de un ERP para propuesta de innovación en curso.

FASE	DESCRIPCIÓN
1. Inicio del proyecto	Conocimiento de las reglas del negocio de cada universidad.
2. Selección del sistema ERP	Tablero de Power BI con data enlazada y conexión a internet. Se recomienda un equipo de cómputo con mínimo 4 GB de RAM, doble núcleo y procesador ICore 3.
3. Mapeo de procesos	Revisión de los procesos de las universidades y su impacto con los grupos de interés con base en la satisfacción a obtener, junto con los procesos de recopilación de data.
4. Configuración del ERP	Configuración y parametrización del dashboard según la data obtenida.
5. Salida en vivo	Puesta en marcha del dashboard con un modelado visual estratégico, atractivo y con información de valor.

Como apoyo para mejor entendimiento de estas 5 fases, se proponen estos diagramas de flujo precedidos por su relatoría respectiva:

⁴⁰ La gerencia estratégica, 2008.

9. Desarrollo De La Propuesta

Fase 1: Inicio Del Proyecto

Como se ve en el flujograma 1, la fase de inicio del proyecto exhorta a que las universidades documenten sus procesos de manera clara, específica y de común entendimiento para la misma IES, su staff y quien ejerza las veces de desarrollador del ERP – PBI. Por lo tanto, esta fase se ejecuta así:

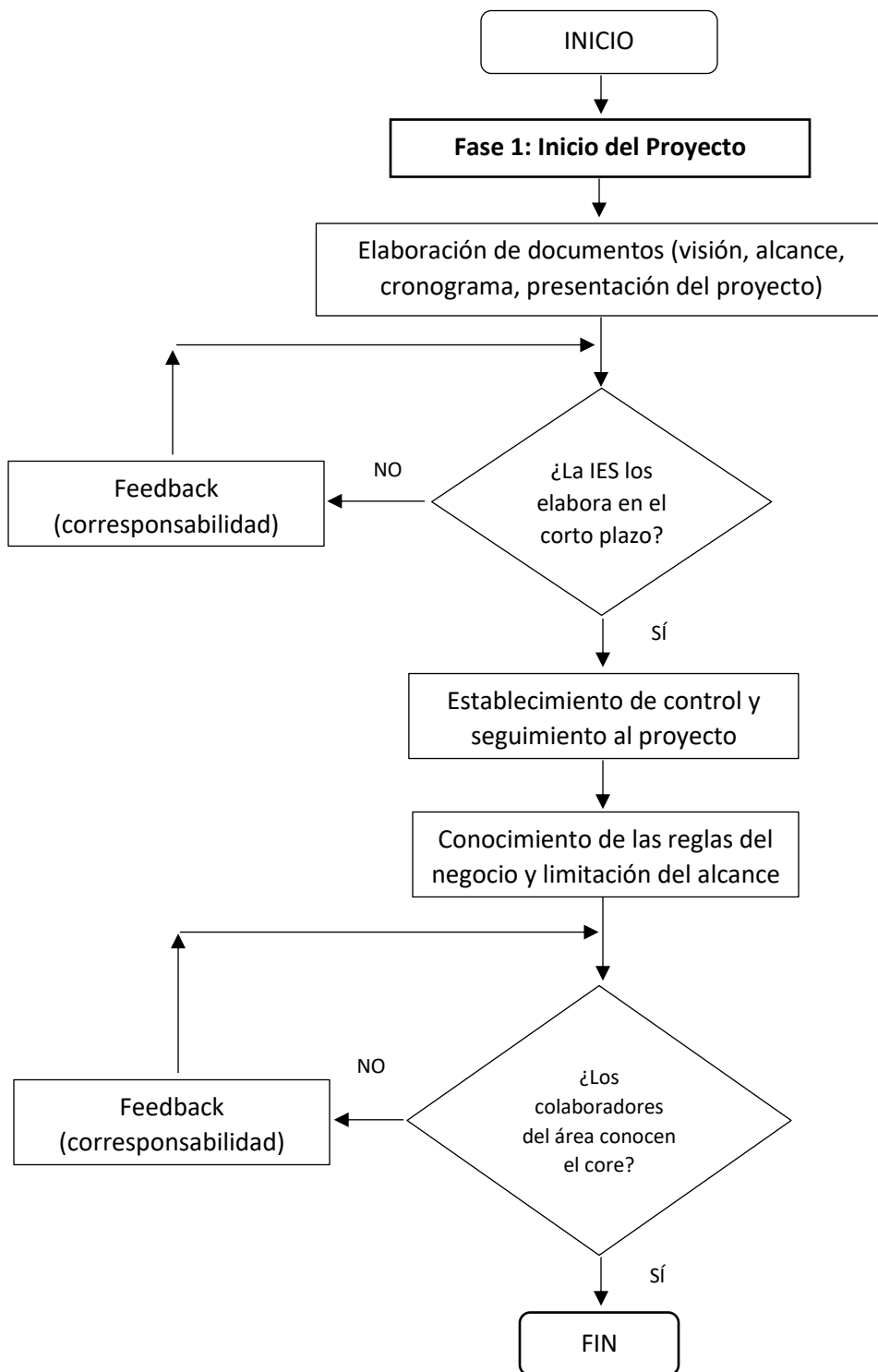
Se elabora un documento (formato Word o PDF) que especifique la presentación del proyecto, un cronograma, el resultado a obtener con la implementación del ERP y el tablero de Power BI. Si la IES construye este documento en el corto plazo, se garantiza noción de seguimiento y control al cumplimiento del proyecto a la par del entendimiento de las reglas del negocio y el alcance que se tendrá con la herramienta. En caso que este documento tenga dilaciones, se hace retroalimentación a la IES de cara a resaltar el papel de la *responsabilidad compartida*⁴¹ dentro de la ejecución exitosa y la finalización a feliz término de este proceso.

Flores (2019) aduce que la tecnología cambia tan rápido que, incluso, modifica los hábitos de las personas puesto que, entre otras, aparecen más recursos que apoyan la innovación. Así las cosas, los colaboradores del área donde se va a implementar el tablero de Power BI deben conocer muy bien qué hace la IES y su rol dentro del departamento (área) en el que trabajan para garantizar comprensión de la herramienta a ejecutar (esto es, el dashboard de PBI).

Si un colaborador tiene claro su rol contractual dentro de su área, sus metas a alcanzar y la alineación de ello con el core business de la IES, el entendimiento durante el proyecto del dashboard y sus resultados apuntarán a un análisis crítico constructivo y de valor. Pero, si un

⁴¹ Corresponsabilidad.

colaborador no tiene totalmente claro ni su rol ni el impacto de éste para esa área específica donde trabaja en la IES, es la IES quien debe garantizarle transferencia de conocimiento.



Flujograma 1. Elaboración propia con información de la propuesta de innovación en desarrollo, 2022.

Fase 2: Selección Del ERP

La ejecución a cabalidad de esta fase diagramada en el flujograma 2 tiene como eje la selección oficial del sistema ERP que, para el caso de esta propuesta de innovación, es un tablero en Power BI, mostrando los requerimientos mínimos que demanda esta herramienta y que la IES debe tener para su explotación, uso y consumo.

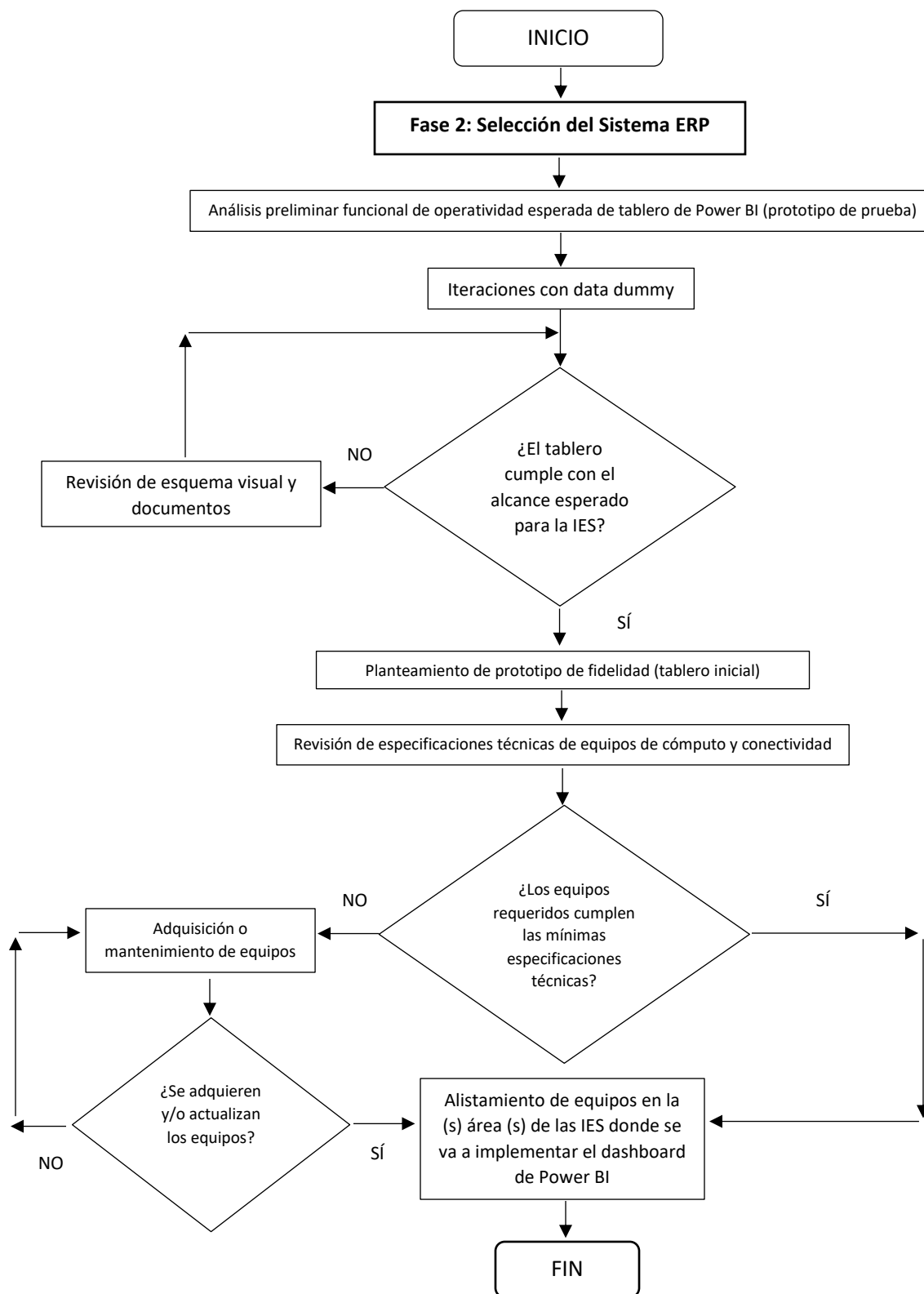
La aplicación y despliegue del tablero en Power BI tiene como punto de partida el análisis funcional preliminar del prototipo de prueba y data dummy.

Si este prototipo tiene una interfaz que se alinea al producto final que quiere la IES, se prosigue con el inicio de un prototipo de baja fidelidad (inicial) para la IES. En caso de no darse una funcionalidad acorde a lo que la IES esperaba, se debe proseguir con hacer revisión del documento (flujograma 1) y un testeó del dashboard.

Subsecuentemente, se empieza a construir un prototipo de baja fidelidad revisando, paralelamente, los equipos de cómputo y la conectividad necesaria para proseguir con el desarrollo del dashboard.

Si tanto el equipo de cómputo como la conectividad eléctrica tienen un desempeño acorde a lo esperado, estos equipos se alistan para ir enlazando la información capturada de las áreas de la IES donde se va a implementar el dashboard.

Pero, si hay fallas técnicas en el equipo y/o en la conectividad, es recomendable que la IES evalúe la compra de nuevo equipamiento o haga mantenimiento de computador y conectividad a la red. Al hacerse esto, se pasa al último momento de la fase 2 que es el alistamiento de los equipos.



Flujograma 2. Elaboración propia con información de la propuesta de innovación en desarrollo, 2022.

Fase 3: Mapeo De Procesos

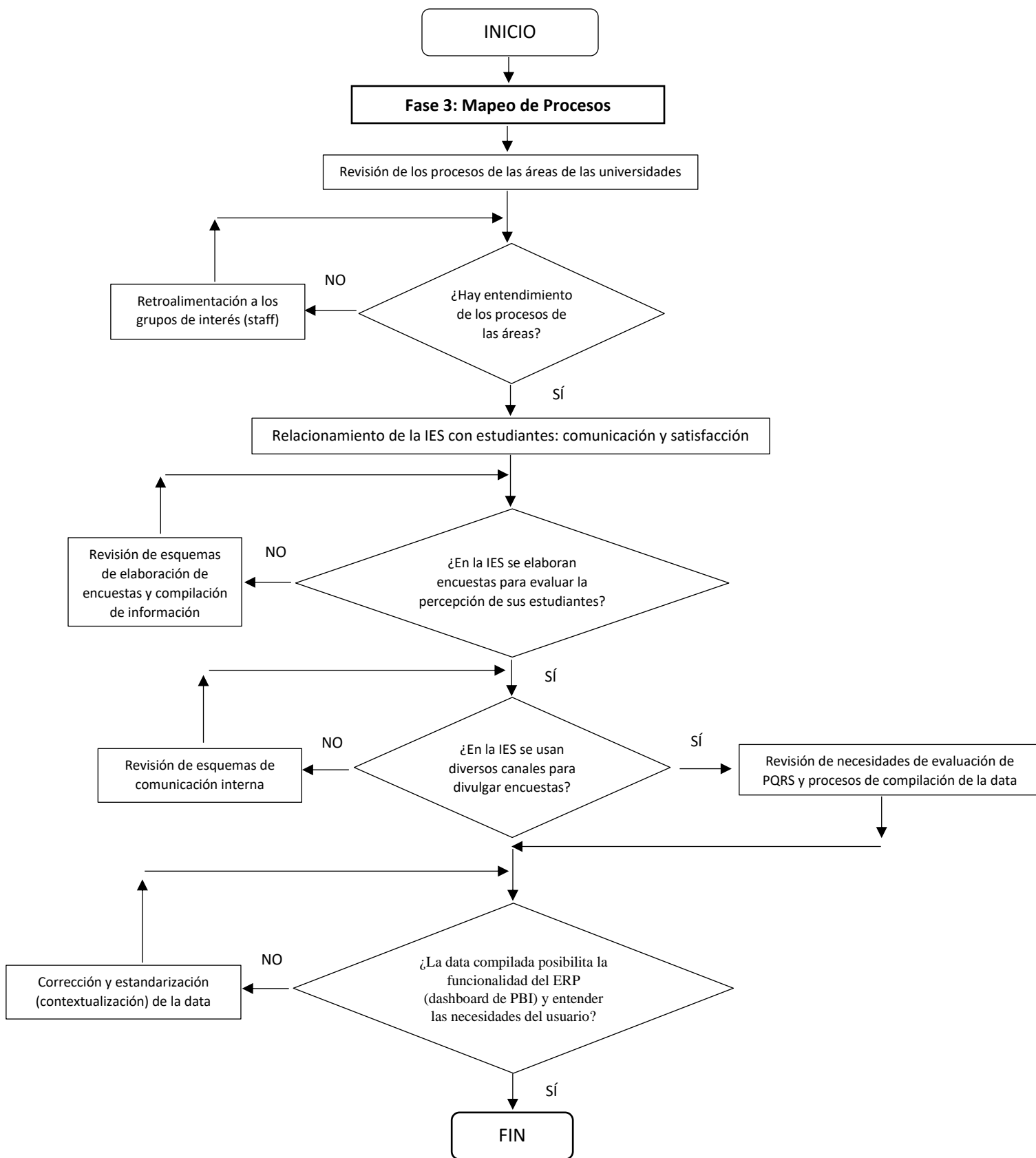
En concreto, las IES no pueden prescindir de una revisión periódica de sus procesos de calidad para que, entre otras, no se ponga en entre dicho su Good Will. Según Raventós (2022), el Good Will es “el buen nombre o prestigio que tiene una persona, empresa, establecimiento, producto o servicio frente a terceros”⁴². Por ende, el flujograma 3 de esta fase del ERP comprende:

La IES hace chequeo de los procesos de las áreas tratando de afianzar mayor entendimiento y alineamiento estratégico de éstos con su Good Will. En este punto, los procesos, al ser desarrollados con apoyo de personas (talentos) hacen pertinente su entendimiento con clara comunicación y conductos regulares disponibles. Si esto tiene brechas, hay retroalimentación.

Como uno de los grupos de interés de las IES, los estudiantes son quienes tendrán la potestad de recibir y diligenciar encuestas para las mediciones de percepción y satisfacción que las IES propongan. Si no se dispone de encuestas y/o mecanismos de captura de información sobre opiniones y percepción de procedimientos académicos y administrativos de las IES, es preponderante revisar internamente las razones para ello. Si la IES dispone de encuestas en cualquier medio, lo siguiente es examinar los medios de difusión de estos recursos.

Cuando las encuestas tácitamente apuntan a capturar data de opiniones sobre PQRS y la data es recolectada y almacenada oportunamente, se evalúa si su estructuración hace factible conexión con el modelo visual de Power BI paralelamente al entendimiento de las necesidades el usuario. Aunque, si esta condición presenta alguna desviación, la IES tiene que proceder con corrección y estandarización de la data de forma que no se pierda el foco de esta propuesta de innovación y los resultados a proyectar ayuden a comprender el sentir de los estudiantes.

⁴² Introducción al Good Will, Portafolio. 2022.



Flujograma 3. Elaboración propia con información de la propuesta de innovación en desarrollo, 2022.

Fase 4: Configuración Del ERP

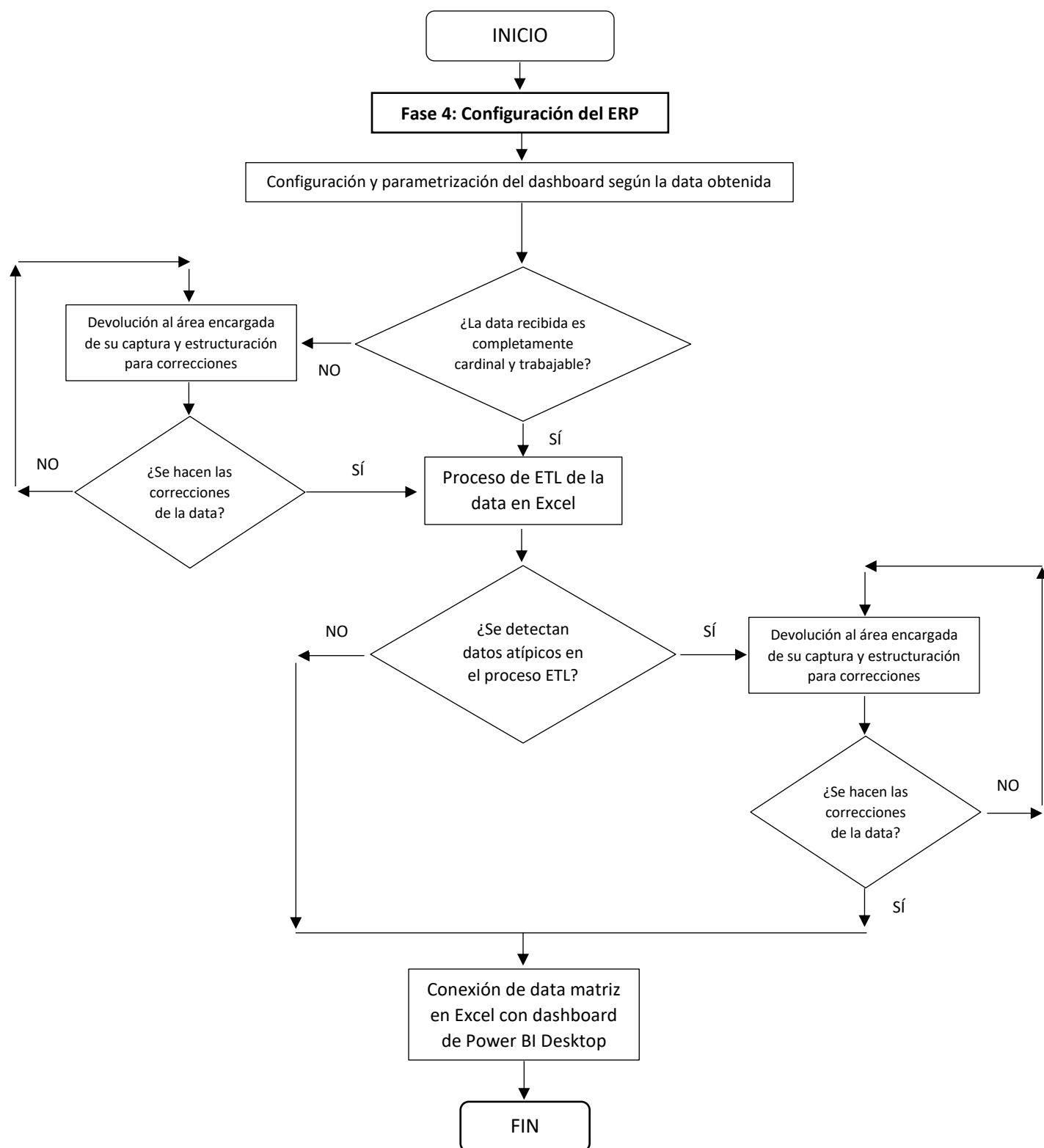
Técnicamente hablando, tanto un ERP como un tablero de mando en Power BI demandan de capacidades técnicas desde su configuración, puesta en marcha y socialización de resultados.

Para el marco de esta propuesta de innovación y, a propósito de la fase 4, el aspecto más sustancial en la IES es tener la data apta para su manipulación tanto en Excel como en Power BI Desktop. Esto, se plantea así (flujograma 4):

Se parametriza el dashboard en Power BI Desktop con miras hacia enlazar las bases de datos que disponga la IES en donde esté la data capturada y estructurada. Cuando la data es cardinal, organizada y trabajable se prosigue con el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL). Pero, cuando se evidencia que la data tiene registros equívocos, datos atípicos y se dificulta una correcta manipulación de ella, se devuelve al área encargada de su diligenciamiento para que el equipo de colaboradores de dicha dependencia la organicen y la pongan a punto.

Cuando se recibe la data organizada y corregida, haciendo el ETL con Power BI es factible la detección de más errores con la data. En razón de ello, si se siguen detectando datos atípicos y/o brechas con la data, esta debe volver a ser regresada al área de donde fue suministrada para que, de nuevo, la corrijan, actualicen y depuren. Se deja por sentado que este proceso de devolución de la data es constante en la medida en que la data no esté lo suficientemente apta para su operatividad con Power BI.

Una vez se constata limpieza de la data, se enlaza esta matriz con el tablero interactivo de Power BI a través de la conexión con orígenes de datos externos con el ánimo de pasar a la fase final que comprende el diseño definitivo de la capa visual y la funcionalidad del dashboard a partir de la realidad tanto de las cifras como del negocio (IES).



Flujograma 4. Elaboración propia con información de la propuesta de innovación en desarrollo, 2022.

Fase 5: Salida En Vivo

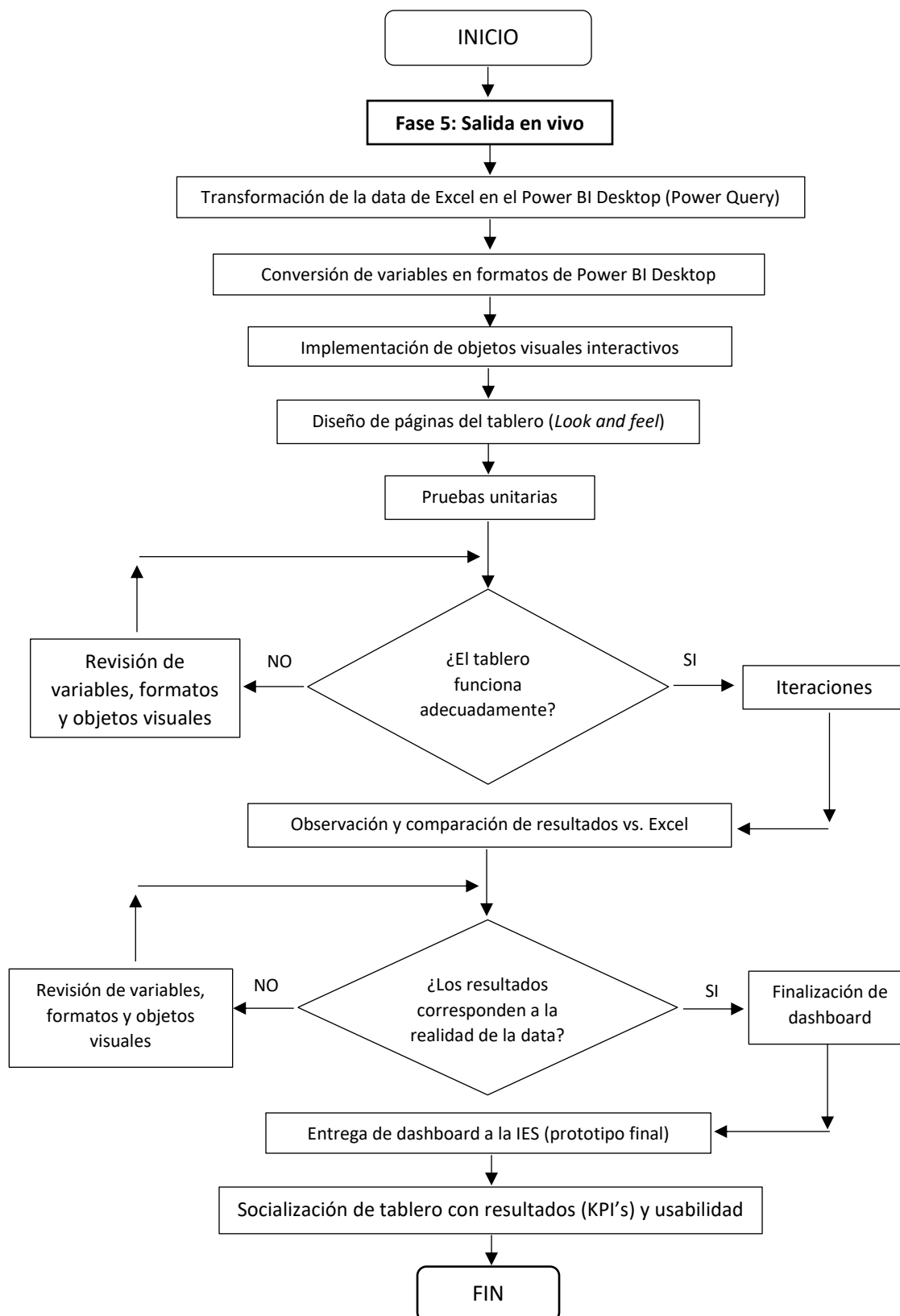
La premisa del Data Analysis es que se creen y propongan soluciones basadas en poner los datos a disposición de la organización de forma que la IES los entienda, los explore, los interprete y los convierta tanto en valor como en estrategia. El flujograma 5, como etapa final del ERP, muestra:

El transformar los registros de la data de Excel, convirtiendo (migrando) variables en formatos de Power BI usando consultas (Query) e incluyendo los objetos visuales interactivos de mayor impacto y entendimiento, es la esencia de la etapa del *Look & Feel*⁴³. Por lo tanto, las pruebas unitarias tienen su esencia en la correcta funcionabilidad de los objetos interactivos del tablero de Power BI. Si el tablero está respondiendo a los filtros e interacciones contempladas para el proyecto en ejecución, el paso subsiguiente es iterar. Pero, si se detectan anomalías en la operatividad del dashboard, es insustituible la revisión de variables, formatos y objetos visuales hasta que el tablero pueda funcionar óptimamente.

Si las iteraciones arrojan un tablero trabajando (corriendo) bien, se revisan los resultados que vaya mostrando el tablero puesto que sí o sí deben coincidir con la realidad de la data matriz. No obstante, si hay diferencias entre los resultados del Excel y lo proyectado en el tablero, de igual forma es indiscutible la revisión de variables, formatos y objetos visuales hasta que los resultados sí sean los verídicos.

Ya es tiempo de finiquitar el dashboard en un prototipo final entregando este tablero totalmente terminado a la IES. Adicional a esto, se incluye una socialización de los resultados (KPI's), se muestra la usabilidad y se emiten recomendaciones para cierre de brechas en las dependencias de la IES basado en la interpretación de dichos resultados.

⁴³ Expresión alusiva a la sensación experimentada con el cliente cuando mira una interfaz de diseño.



Flujograma 5. Elaboración propia con información de la propuesta de innovación en desarrollo, 2022.

Desarrollo del Tablero de mando con Power BI

Finalmente, el tablero de mando de Power BI es desarrollado e implementado a partir de la data capturada, su respectivo proceso de extracción, limpieza, transformación y carga, teniendo como base fundamental el análisis estratégico de las variables planteadas y de valor que se dispongan para la operatividad de la herramienta, lo que conlleva una arquitectura cardinal de los procesos integrados y a determinar un mejor entendimiento de los resultados.

Prosiguiendo con la puesta en marcha del dashboard, el proceso de su elaboración es:

1. Construcción de encuestas en bases de datos (matriz) en Google Drive para envío masivo a estudiantes de las universidades (aplicación) que serán suministradas con cierta periodicidad y según cronograma académico, de cara a un oportuno diligenciamiento a partir de una encuesta que contenga las siguientes variables (dejando a disposición de cada universidad la construcción de preguntas orientadoras para cada variable):

Tabla 4: Descripción de campos propuestos para captura de data de PQRS en las IES.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS	DESCRIPCIÓN
Consecutivo	Opción para conteo interno en Excel de cara a su comparativo con Power BI
ID estudiante	Identificación del estudiante (carné o documento de identidad)
Sexo estudiante	Mujer u hombre (M -H)
Institución de Educación Superior (IES)	Nombre de la IES
Sector IES	Pública o privada
Departamento de la IES	Departamento donde la IES tiene su sede central
Municipio de la IES	Municipio donde la IES tiene su sede central
Programa	Nombre de la técnica, tecnología, pregrado o posgrado cursado por el estudiante
Área de conocimiento	Si el programa es de Agronomía & Veterinaria, Bellas Artes, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Humanas, Economía, Administración, Contaduría y afines, Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines, Matemáticas y Ciencias Naturales
Nivel académico	Si el programa es técnica, tecnología, pregrado o posgrado
Nivel de formación	Si el programa clasifica como técnica, tecnológica, universitaria, especialización, maestría, doctorado o posdoctorado
Metodología	Si es presencial, virtual o híbrida

Tabla 5: Variables propuestas con escogencia y ponderación.

VARIABLES PARA GESTIÓN DE PQRS	DESCRIPCIÓN
Medio de acceso a trámites en la IES	Telefónico, correo electrónico, página web, presencial, WhatsApp/redes sociales
Nivel de satisfacción con trámites administrativos (*)	Nivel de agrado o desagrado con las gestiones emprendidas
Nivel de satisfacción (oportunidad) (*)	Es la forma óptima en que se brinda un servicio en el tiempo acordado o acorde a lo requerido y se da la solución a estos de forma ágil y correcta
Nivel de satisfacción (información) (*)	Es la claridad, veracidad y acceso a la información solicitada por el estudiante
Nivel de satisfacción (atención) (*)	Es la calidad en el servicio ofrecido por el colaborador que atendió al encuestado (estudiante)
Nivel de satisfacción (experiencia general en la IES) (*)	Es el nivel general de sentimientos de placer o decepción ante un producto o servicio recibido con base en el resultado y las expectativas
¿Recomendaría esta IES?	Si recomendaría a otras personas estudiar en esta IES
¿Volvería a estudiar en esta IES?	Si el estudiante, una vez culminada su etapa actual académica, cursaría otro programa en la IES

Se plantea medir la satisfacción con ponderación de variables de 1 a 5 (*) donde:

- Muy satisfecho = 5.
 - Satisfecho = 4.
 - Ni satisfecho, ni insatisfecho = 3.
 - Insatisfecho = 2.
 - Totalmente insatisfecho: 1.
2. Inclusión de listados desplegable en Excel para afianzar calidad en los registros mitigando outliers.
 3. Implementación de fórmulas en Excel para afianzar calidad en los registros, mitigando outliers y automatizando registro de ciertas variables (cardinalidad).
 4. Diligenciamiento de la información capturada en el Drive y/o en la base de datos en Excel con todas sus variables completas.
 5. Conexión del modelo tabular en Excel con el tablero de Power BI.
 6. Elaboración del modelado visual con Power BI. En este punto, es pertinente armonizar la capa visual con colores llamativos y objetos interactivos entendibles.

7. Dentro del proceso de iteración, ir realizando pruebas sobre la interacción de los objetos visuales observando los resultados a proyectar según la data. Así las cosas, las pruebas unitarias tienen como finalidad ir verificando los resultados reales del negocio con base en la información capturada y las cifras reales. Este proceso de pruebas unitarias se resume en constatar las cifras en Excel contra las que proyecta el dashboard de Power BI.
8. Presentación de resultados en el tablero de mando socializando el producto final con las instancias universitarias respectivas, emitiendo recomendaciones a la operación de estos centros educativos.

La capa visual del dashboard con Power BI representa los indicadores claves que se obtienen al esquematizar, con los formatos adecuados, la data enlazada. En ese orden de ideas, a continuación, se muestran pantallazos del prototipo de tablero interactivo con su correspondiente contextualización:

Prototipo de dashboard 1 (figura 7)

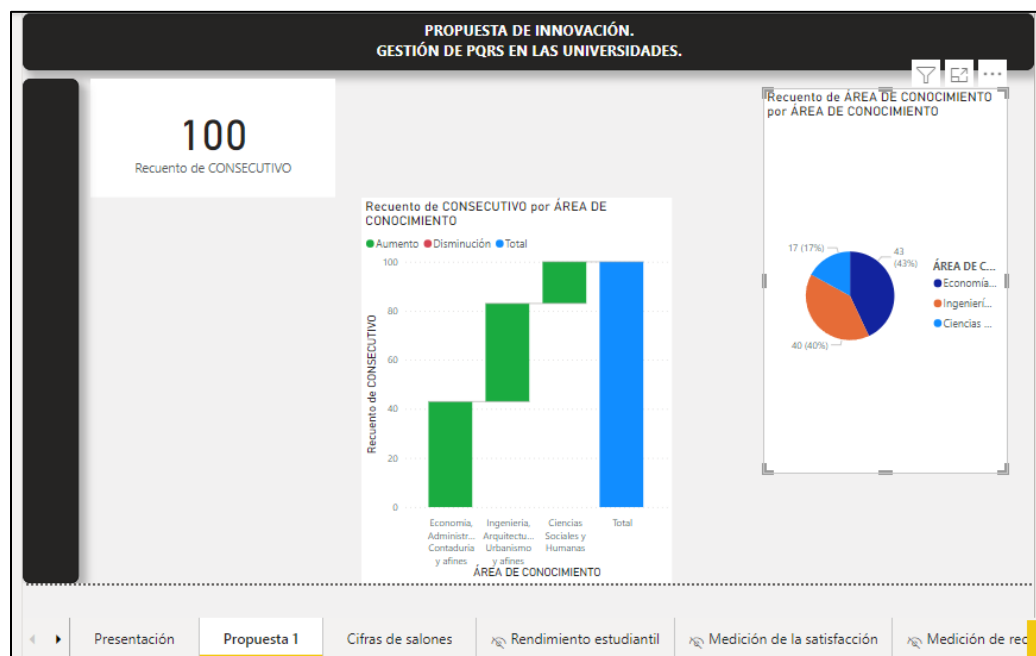


Figura 7. Pantallazo extraído de dashboard propuesto para proyecto de innovación, MBA 2022.

La métrica base es el total de estudiantes encuestados que, para una muestra planteada hipotéticamente de 100, posibilita entender la asignación de porcentajes en áreas del conocimiento (económicas, ingenierías y ciencias sociales) en una primera instancia de elaboración del prototipo de tablero de mando.

Se generan dos objetos visuales interactivos para observación de resultado:

- Cascada de recuento.
- Diagrama circular o torta.

Es relevante que un objeto visual sea llamativo, armonioso y entendible.

Prototipo de dashboard 2 (figura 8)



Figura 8. Pantallazo extraído de dashboard propuesto para proyecto de innovación, MBA 2022.

Esta hoja del tablero de mando de Power BI indica el número total de estudiantes encuestados que, a su vez, pueden ser filtrados por universidad, carrera y área del conocimiento.

Profundizando, se tiene:

- A las Universidades A y B (tarjeta del medio).
- Las metodologías de estudio híbrida, presencial y virtual (tarjeta superior derecha).
- Un diagrama de acordeón, ubicado en la parte interior izquierda, donde hay cruce de variables: Estudiantes por programa y Nivel de formación.
- Una cascada donde se discretizan (agrupan) el número de estudiantes por área del conocimiento.

En esta interfaz interactiva, se hace factible entender, por ejemplo, cuántos estudiantes de la Universidad A estudian presencialmente, son de pregrado y de ciencias económicas.

Prototipo de dashboard 3 (figura 9)



Figura 9. Pantallazo extraído de dashboard propuesto para proyecto de innovación, MBA 2022.

En esta hoja del dashboard se indica ponderación entre 0 y 5 de diferentes niveles de satisfacción con número de estudiantes encuestados, universidad y metodología de estudio. Claramente, es comprensible dilucidar la calificación expresada de estudiantes de la Universidad B para 4 tipos de gestiones en la IES según lo muestra cada tacómetro (añadiendo que estos tienen condicionales en color para mayor dinamización visual): Trámites administrativos, Oportunidad, Información y Atención.

Prototipo de dashboard 4 (figura 10)



Figura 10. Pantallazo extraído de dashboard propuesto para proyecto de innovación, MBA 2022.

En esta hoja, se indica ponderación entre 0 y 5 de nivel de satisfacción general de la experiencia en la IES por universidad, canal de acceso a los trámites administrativos dentro de la IES, total de estudiantes encuestados y si los estudiantes emitirían o no recomendación para que otras personas estudien en la IES. Particularmente, se esquematiza que, para la Universidad A, fueron

encuestados 55 estudiantes que expresan un nivel de satisfacción general de 4,8 puntos de 5, y 53 de ellos sí recomiendan estudiar en esa IES.

Concretamente, es factible que la implementación del dashboard suscitado, retomando a Serna (2008), ayude a medir el logro de las metas y objetivos de las IES con base en la realidad del negocio, la satisfacción de los estudiantes y las características de los servicios ofertados.

Proceso De Implementación Con El Cliente Final

Ya conociendo la operatividad del tablero de Power BI, acto seguido se enuncia el flujo procesual por el que se canaliza la información capturada desde que un estudiante (o aspirante) de una IES coloca una PQRS, la recepción de la misma en la IES, la derivación de dicha PQRS al área y personal encargado, los leadtimes y la respuesta final emitida al estudiante (o aspirante):



1. El estudiante o aspirante pone PQRS en alguna dependencia de la IES (cualquier medio)



2. En la IES reciben la PQRS y se diligencia la información respectiva que la soporta



3. La información se captura en las matrices destinadas a ello con calidad en el dato



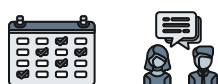
4. La PQRS se deriva al área y personal encargado para su gestión, evaluación y respuesta



5. La información se captura en las matrices destinadas a ello con calidad en el dato



6. El área y equipo encargado analizan internamente la PQRS antes de emitir una respuesta



7. El área y equipo encargado emiten respuesta oficial de la PQRS a su emisor



8. La información se captura en las matrices destinadas a ello con calidad en el dato



9. Se hace el proceso de ETL para conectar la data con Power BI, realizar el modelado de la capa visual y proceder con pruebas unitarias. Se prosigue con identificar posibles brechas, determinar criterios para toma de decisiones, asignar ponderaciones, analizar alternativas, elegir una alternativa, implementar la alternativa, evaluar sus resultados y referir recomendaciones a la operación en la gestión de la IES.

Figura 11. Elaboración propia con íconos de presentaciones académicas, 2021 – 2022.

10. Conclusiones

Desde un punto de vista gerencial, este trabajo de grado brinda una ventaja competitiva a las IES que opten por implementarlo en aras no solo de la mejora de sus procesos administrativos internos sino, también, con el ánimo de afianzar prácticas por excelencia que impacten positivamente la experiencia del usuario identificando elementos de calidad, desafíos y oportunidades de crecimiento. Por lo que se refiere al aspecto técnico, la convergencia entre la data, su modelado visual, su análisis y la toma de decisiones estratégicas se convierten en valor corporativo una vez, tras la implementación del proyecto suscitado, se den resultados superiores.

En consecuencia, este trabajo de grado, como propuesta de innovación convoca a que, con la medición extrapolada, las IES tengan un mayor acercamiento a una necesidad identificada en el mercado que es la de la atención al usuario quien cada vez está en indagación creciente sobre lo que solicita y le coloca aún mayor atención a la manera en que se le brinda una solución.

Por último, se propone a futuro continuar propiciando prácticas *endo* (internas) administrativas ligadas a escenarios de ciencia de datos y la realidad del negocio para las IES que favorezcan la *experiencia positiva del usuario*⁴⁴, la emisión de alertas para la operación, la mitigación del absentismo y la deserción escolar.

⁴⁴ Resulta entonces pertinente añadir que, en el módulo de Gestión Estratégica del Marketing y del Servicio, dictado por el profesor Hernán Darío Cadavid Gómez para la Especialización de Alta Gerencia (2021), se aborda que la experiencia del usuario está intrínsecamente relacionada con servicio como un momento de verdad donde se logra una vinculación real o no de un consumidor frente a una marca.

11. Referencias

- Alandete, A., Morón, M., González, L., Fariño, L. (2017). Percepción de los estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana Montería con respecto a la calidad de los servicios recibidos desde el área de bienestar universitario. CIDI UPB.
- Andonegi Martínez, J. M., Casadesús Fa, M., & Zamanillo Elguezabal, I. (2005). Evolución histórica de los sistemas ERP: de la gestión de materiales a la empresa digital.
- Arias, C. (2015). Implementación de un dashboard para el seguimiento del portafolio de proyectos. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones. Vicerrectoría académica, Universidad Pontificia Bolivariana.
- <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2995/Informe%20Final%20Andres%20Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becerra, E. I. (2015). El aprendizaje del cálculo diferencial: una propuesta basada en la modularización Doctoral dissertation. UNED. Universidad Nacional de Educación a Distancia (España).
- Bourne, M., Franco, M. and Wilkes, J. (2003). Corporate performance management. Measuring Business Excellence, Vol. 7 No. 3, pp. 15-21.
- Brown, T. (2008). Design thinking. Harvard business review, 86(6), 84.
- Cardona, E. (2021). Evolución mundo de los datos, plataformas y cloud [Power Point Slides]. Programa Analista en inteligencia de negocios con Power BI, Universidad EAFIT.

- Chiesa, F. (2004). Metodología para selección de sistemas ERP. Reportes técnicos en ingeniería del software, 6(1), 17-37.
- Conceição Menezes, P. A. D., & González-Ladrón-de-Guevara, F. (2010). Maximización de los beneficios de los sistemas ERP. JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management, 7, 5-32.
- DirectorTic. (2022. 02 de junio). ¿Cómo y cuándo surge el origen del Business Intelligence? <https://directortic.es/tecnologia-2/como-y-cuando-surge-el-business-intelligence-2015031813316.htm>
- Escudero, W. S. (2021). Big Data y ciencia de datos: conceptos, oportunidades y desafíos. https://test-www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/blog_bigdata1.pdf
- Flores, H. A., Guerrero, J. J., & Luna, L. G. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. Hamut ay, 6(1), 82-95.
- García, J., Molina, J., Berlanga, A.,Patricio, M., Bustamante, A.,Padilla, W. (2018). Ciencia de datos: Técnicas analíticas y aprendizaje estadístico en un enfoque práctico. Alfaomega.
- García Sánchez, H. (2017). Análisis teórico de ERP y CRM. Implantación del ERP FacturaScripts en una PYME de servicios formativos.
- Guitar, I. (2014). Uso de analítica para soportar la toma de decisiones docentes. Editorial Universidad Oberta de Catalunya, Barcelona.
- Hurtado, R. G. (2008). El aporte económico de las pymes en Colombia: y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP. Entramado, 4(1), 64-79.

Knight, P. (2016). *Shoe dog: A memoir by the creator of Nike*. Simon and Schuster.

Kotler, P. & Keller, K. (2012). *Dirección de marketing*. Pearson Education Inc. Chicago, EEUU.

Leinonen, T., & Gazulla, E. D. (2014). Design thinking and collaborative learning. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 22(1).

Microsoft. (2022, 02 de junio). Explore Power BI.

<https://clouddamcdnprodep.azureedge.net/gdc/gdc9NVYSN/original>

Microsoft. (2022, 06 de junio). What is Business Intelligence. <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-business-intelligence/>

Ministerio de Educación. (2022, 30 de agosto). Bases consolidadas.

<https://snies.mineduacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Morales Pérez, J. S. (2020). Aplicación de técnicas de minería de datos para extraer información de fuentes organizacionales, en la educación de requisitos. Universidad de Medellín.

https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/6254/T_MIS_435.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Narvaez Begazo, J. L. (2014). Selección e implementación de un sistema ERP para la gestión administrativa y financiera en una universidad.

Oltra Badenes, R. F. (2015). *Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning)*.

Oramas, J. (2009). *La inteligencia de negocios, un concepto informático*. Sistemas.

<https://escuelaing-dspace.metabiblioteca.com.co/bitstream/handle/001/1907/La%20inteligencia%20de%20negocios%2C%20un%20concepto%20inform%C3%A1tico..pdf?sequence=1&isAllowed=>

- Raventós, J. M. Good Will de grandes empresas en Colombia y cómo lo lograron. Portafolio.
- Rosado Gómez, A. A. (2010.). Inteligencia de negocios: Estado del arte. Scientia Et Technica. Alfaomega. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1803>.
- Serna (2008). La gerencia estratégica, décima edición. 3R editores.
- Torres Muñoz, P., & Klenner Meixner, A. (2014). Implementación de Sistemas ERP en PYMES a nivel nacional como herramienta para el control de gestión y toma de decisiones en procesos de negocio (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano).
- Universidad de Medellín. (2022, 02 de junio). Nuestra U. <https://udemedellin.edu.co/nuestra-u/>
- Universidad de Medellín. (2022, 02 de junio). Universidad en cifras. <https://udemedellin.edu.co/nuestra-u/universidad-en-cifras/>
- Universidad EAFIT. (2022, 30 de agosto). Monitorías. <https://www.eafit.edu.co/monitorias>
- Universidad Nacional de Colombia. (2022, 30 de agosto). Encuesta de satisfacción de usuarios. <http://siga.unal.edu.co/images/contenido/componentes/servicio/INFORME-CONSOLIDADO-ENCUESTA-DE--SATISFACCIN-DE-USUARIOS-2021.pdf>
- Vera, Á. B. (2006). Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC. Capic Review, (4), 3.
- Villa, A., Puerta, A., & Núñez, R. (2015). Curso de consultoría TIC. Gestión, Software ERP y CRM. IT Campus Academy.