

## Construcción de un cuadro de mando integral desarrollado con microsoft power BI para la facultad de postgrado de Univalle

Rodrigo Vega Heredia<sup>1</sup>

[rodrigovegaheredia@gmail.com](mailto:rodrigovegaheredia@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-7266-6141>

Universidad del Valle - UNIVALLE

### RESUMEN

Los efectos de la pandemia trascendieron en un impacto directo para la historia de la humanidad, acelerando la digitalización del mundo, entre ellos, la educación. En respuesta, todas las instituciones de educación superior buscan estrategias de asegurar y garantizar la excelencia académica, buscando la formación de calidad y que los profesionales respondan a la demanda laboral. La Universidad del Valle, con el apoyo del Departamento de Gestión de Calidad, aplica encuestas de satisfacción a sus estudiantes para evaluar el desempeño académico-administrativo con respecto a los módulos concluidos y programas académicos.

El presente trabajo de investigación formuló como objetivo la construcción de un Data Mart para la gestión de la calidad a través de un cuadro de mando integral para el almacenamiento de información referida a la satisfacción de los estudiantes de Postgrado de la Universidad del Valle, utilizando la herramienta de Microsoft Power BI.

La investigación fue abordada desde el paradigma positivista bajo el enfoque metodológico cuantitativo y con respecto a los hallazgos, se determinó que existe un proceso de transformación de datos de manera manual para elaborar reportes de módulos en específico e informes del programa académico, en general. En este sentido, la fundamentación teórica y exploración de las bondades de la tecnología permitieron desarrollar la propuesta de construcción de un Cuadro de Mando Integral, para la toma de decisiones y mantener la excelencia académica. Posibilitando la mejora continua del trabajo efectuado por el personal del área que gestiona la calidad, invirtiendo menor tiempo y recurso humano.

**Palabras claves:** *cuadro de mando; power BI; azure; Univalle.*

---

<sup>1</sup> Autor principal

# **Construction of an integral dashboard dynamic with microsoft power BI for the Univalle postgrad faculty**

## **ABSTRACT**

The effects of the pandemic transcended into a direct impact on the history of humanity, accelerating the digitalization of the world, including education. In response, all higher education institutions seek strategies to ensure and guarantee academic excellence, seeking quality training and that professionals respond to labor demand. Universidad del Valle, with the support of the Department of Quality Management, applies satisfaction surveys to its students to evaluate the academic-administrative performance with respect to the completed modules and academic programs.

The present research work formulated as an objective the construction of a Data Mart for quality management through a balanced scorecard for the storage of information related to the satisfaction of graduate students of the Universidad del Valle, using the Microsoft Power BI tool.

The research was approached from the positivist paradigm under the quantitative methodological approach and with regard to the findings, it was determined that there is a process of data transformation manually to prepare reports of specific modules and reports of the academic program, in general.

In this sense, the theoretical foundation and exploration of the benefits of technology allowed the development of the proposal for the construction of a Balanced Scorecard, for decision-making and maintaining academic excellence. Enabling the continuous improvement of the work done by the staff of the area that manages quality, investing less time and human resources.

**Keywords:** *power Bi; Azure; integral dashboard, Univalle.*

*Artículo recibido 01 abril 2023*

*Aceptado para publicación: 15 abril 2023*

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, se vive una época impactante para la historia de la humanidad, porque la pandemia ha acelerado la digitalización del mundo en la logística, las finanzas, la educación y la salud. En ese sentido, las empresas tecnológicas se contemplan dentro de este cambio vertiginoso e irreversible en el estilo de vida, de trabajo e incluso del entretenimiento de las personas. Por tanto, las empresas de tecnología tendrán que ser muy disruptivas en todas las áreas para acompañar las transformaciones que se han ido experimentando. En ese contexto, resulta importante prestar atención al rol de las instituciones de educación superior para enfrentar la tarea de contribuir a la resolución de los problemas sociales desde la preparación de profesionales de calidad que respondan a estas transformaciones.

En esa línea, los centros de educación superior tienen que velar por la calidad académica y por una formación de calidad. Esta situación es muy propia de la Universidad Privada del Valle (UNIVALLE); actualmente, es reconocida por su sistema educativo virtual utilizando las herramientas de Microsoft, convirtiéndose en un caso de éxito de Microsoft. De esta forma, más allá de su marcado prestigio institucional, por sus años de trayectoria, se convierte en un referente en el país en la excelencia académica, transformando el futuro mediante la fusión del conocimiento y el avance tecnológico (Vásquez, 2021).

La Facultad de Postgrado de la Universidad del Valle, por su prestigio institucional, reconocimiento de la excelencia académica, veracidad y honestidad intelectual, aplica la encuesta de satisfacción a sus estudiantes sobre el desempeño académico y administrativo relacionado con los módulos y los programas académicos finalizados. Esta actividad es ejecutada por el área de gestión de calidad de la propia Universidad Privada del Valle. No obstante, existe una etapa de recolección de datos que implica, principalmente, asignar el recurso humano y tiempo considerable; además, someter a la información almacenada a un probable error por su forma manual de organización y clasificación. Por lo tanto, la Facultad de Postgrado debe destinar un tiempo para la generación de informes referidos al bienestar de los estudiantes.

En ese marco, este trabajo aborda una situación particular y un problema específico; por ello, propone una investigación interesada en examinar el mecanismo de almacenamiento de datos de satisfacción de

los estudiantes de Postgrado. Además, dadas las características del programa de Maestría, en el cual se inscribe esta tesis, desarrolla la propuesta de construir un Data Mart de Gestión de Calidad y Cuadro de Mando Integral para el almacenamiento de información de satisfacción de los educandos de la Facultad de Postgrado de la Universidad del Valle, utilizando la herramienta de Microsoft Power BI.

## **METODOLOGÍA**

El presente trabajo de investigación se sustentó en el paradigma de investigación positivista, ya que está orientada a demostrar que, con la mejora en las herramientas de análisis y cuadros de mandos integrales, el desarrollo de los tableros de informes gráficos se mantendrá y se logrará la reducción de tiempos y recursos humanos para su realización.

La presente investigación comprende un enfoque cuantitativo y cualitativo, que, según Hernández, “es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Hernández; Fernández y Baptista, 2014, p. 534).

Según lo citado, la investigación demuestra que la forma de procesamiento de la información a través de reportes en el departamento de Gestión de Calidad es desarrollada de manera tradicional o manual. Por ello, la propuesta pretende crear una nueva aplicación que optimizará tiempo y recursos humanos en la entrega de los cuadros de mando y tableros de informes gráficos.

El tipo de investigación es descriptiva, debido a que en un primer momento se ha descrito y caracterizado la dinámica de cada una de las variables de estudio.

Se dice que una investigación es de tipo descriptiva, porque “trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos” (Sabino, 2014, p. 51).

## **Muestra**

La información recolectada para este estudio fue otorgada por el departamento de Gestión de Calidad, el cual comprende una muestra de 54 estudiantes de Postgrado quienes realizaron el llenado de formulario de encuestas, para su posterior proceso de trabajo desarrollado en el programa de Microsoft Excel. Dicha información provee de datos necesarios para crear el Data Mart de Gestión de Calidad y el Cuadro de Mando Integral.

## **Análisis de Contenido**

Según Berelson citado en Andréu (1998: p. 2), el Análisis de Contenido es entendido como “la técnica de investigación para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto”. Desde el elemento cuantificable es posible cifrar numéricamente la información, decodificar e interpretar toda clase de registro de datos, principalmente, combina la observación, producción de los datos y la interpretación o análisis de estos.

Se seleccionó la técnica de Análisis de Contenido por ser la adecuada para examinar la información esencial que almacena el Departamento de Gestión de Calidad sobre la encuesta de satisfacción que llenan los estudiantes de la Facultad de Posgrado de la Universidad del Valle para evaluar el desempeño docente con respecto al desarrollo del módulo y el programa académico concluido.

## **Entrevista semiestructurada**

La entrevista es una técnica que supone la conversación entre dos personas, en el cual, uno es el entrevistador y el otro entrevistado. Por tanto, “es la comunicación interpersonal entre el investigador y el informante” (Velasco, 2005, p.11).

A través de esta técnica, se accede a experiencias, percepciones y expectativas. Para la presente investigación, se aplicó esta técnica para identificar cómo se generan los reportes para Postgrado y cómo se proporcionan los datos transformados en informes estadísticos de los módulos concluidos y los informes de los programas académicos concluidos.

## **Revisión documental**

La revisión documental se constituyó en una técnica fundamental para esta investigación, ya que implica recabar información pertinente y precisa sobre los datos relevantes al objeto de estudio.

En este sentido, su objetivo es “detectar, obtener consulta bibliográfica y otros materiales que puedan ser útiles para los propósitos del estudio, de los que se debe extraer y recopilar la información relevante y necesaria al problema de la investigación” (Hernández; Fernández y Baptista, 2014, p. 23). A través de esta técnica, se obtuvo información concreta para el desarrollo del marco teórico y para la concreción de la propuesta de tesis.

### **Diseño y validación de los instrumentos**

Se elaboraron los instrumentos necesarios para recolectar información, a partir de la identificación de variables, categorías, dimensiones e indicadores de manera que permitan recolectar información válida, precisa y confiable (cf. Ballón, 2007: p. 55). De esta forma, el valor de un estudio depende de que esta información refleje de la manera más confiable la situación investigada, otorgando un producto de calidad.

En este sentido, un instrumento “es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información que sea real y útil sobre el problema de estudio” (Pineda; Alvarado y Canales, 1994: p. 125).

En función a estos resultados, se procedió a generar los informes estadísticos para la Facultad de Postgrado, clasificados desde Muy malo hasta Muy bueno, con una puntuación del 1 al 5 por cada dimensión evaluada, que son: La evaluación al docente del módulo, La evaluación al desarrollo del módulo, Evaluación de la plataforma Microsoft Teams, Evaluación al personal administrativo y el grado de satisfacción de los estudiantes con la institución y los servicios que presta esta institución.

En base a estas dimensiones, se clasifican los datos y son interpretados por una serie de funciones matemáticas una vez exportados a un documento de Microsoft Excel oficial. A partir de ahí, se redactan los reportes.

### **Recolección de datos**

*Los objetivos específicos del plan de recolección de información fueron los siguientes:*

- Identificar el mecanismo de administración de datos por el Departamento de Gestión de Calidad sobre las evaluaciones de los estudiantes al desempeño docente en cada módulo de la Facultad de Posgrado de la Universidad del Valle.

- Administrar las fuentes de datos que almacena el Departamento de Gestión de Calidad sobre las evaluaciones de los estudiantes al desempeño docente en cada módulo de Postgrado de la Universidad del Valle a través de la herramienta de Microsoft Power BI.

A partir de estos objetivos, se procedió a realizar una estructura de presentación en el procesamiento de la información. En primer lugar, se elaboró una guía de preguntas, la misma ha sido aplicada al personal del Departamento de Gestión de Calidad, específicamente a la Coordinadora de Análisis de Datos para identificar cómo genera los reportes y proporcionar los datos transformados en informes estadísticos de los módulos concluidos, como también los informes por programa concluidos.

De igual forma, se aplicó la revisión documental a través de las fichas de registro, seleccionando y clasificando la información de acuerdo con categorías, dimensiones e indicadores.

### **Análisis de datos**

Una vez recogida y organizada la información se centra de forma inmediata a su procesamiento y tratamiento de los datos, esto significa el cómo ordenar y presentar de la forma más lógica e inteligible los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados, de tal forma que la variable refleje el peso específico de su magnitud, por cuanto el objetivo final es construir con ellos cuadros estadísticos, promedios generales y gráficos ilustrativos de tal modo que muestren los valores y se pueda construir con ellos cuadros estadísticos, calculándose las medidas de tendencia central.

El tratamiento y procesamiento de los datos no es otra cosa que el registro de los datos obtenidos por las encuestas empleadas a través de Microsoft Forms, mediante una técnica analítica en la cual se comprueba la hipótesis y se obtienen las conclusiones, a través de los resultados que ofrece las encuestas en Microsoft Excel, Por lo tanto, se trata de ordenar los datos de la mejor forma posible para clasificar, codificar y establecer categorías precisas en cuanto a las respuestas.

### **Interpretación de los resultados**

*En una investigación se puede decidir por dos opciones para poder obtener un instrumento de recolección de datos:*

- 1. Instrumento que se diseñan previamente**, se crea mediante un producto que ya fue generado anteriormente y cuya validez y confiabilidad ha sido comprobada.

**2. Diseñar un Instrumento,** en esta opción se debe elaborar un nuevo instrumento de acuerdo con las herramientas apropiadas para ello. Este nuevo instrumento se debe ajustar a las necesidades del objetivo general y objetivos específicos.

Para interpretar los resultados se debe identificar las variables que se pretenden medir. Una vez identificado lo que se va a medir, se debe seleccionar el instrumento o los instrumentos que califican para la comparación y adaptarlos al contexto de la investigación y tratar de interpretar de la mejor forma posible los resultados que otorgan los datos a través de las encuestas anteriormente mencionadas.

Para lograr esto se debe clasificar los datos obtenidos de las encuestas de tal forma que ayuden a medir la información que se requiera, para lograr tal efecto la clasificación de los datos va desde los muy malo hasta muy bueno, con una puntuación del 1 al 5 por cada dimensión de la percepción, y estos son: La evaluación al docente del módulo, La evaluación al desarrollo del módulo, Evaluación de la plataforma Microsoft Teams, Evaluación al personal administrativo y el grado de satisfacción de los estudiantes con la institución y los servicios que presta esta institución.

Donde se puede apreciar la clasificación que se hace a los datos generados por Microsoft Forms y que son interpretados una vez exportados a Microsoft Excel, estos son transformados y clasificados de forma manual en los reportes del Departamento de Calidad y posteriormente son interpretado por una serie de funciones matemáticas que brinda Microsoft Excel.

Una vez clasificados y ordenados estos datos, se puede generar la interpretación de los resultados. Este procedimiento se realiza para evaluar los módulos concluidos y los programas académicos finalizados. Entonces, para finalizar esta información se presentan un informe detallado de la Encuesta de Postgrado con los reportes de los módulos, así como de los programas académicos.

## **RESULTADO Y DISCUSION**

Para la creación de la Aplicación de Inteligencia de Negocios en la construcción de un Data Mart de Gestión de Calidad en el estudio situacional de los estudiantes de Postgrado empleando un Cuadro de Mando Integral y Tableros de Control, se requiere de una serie de pasos secuenciales que permiten obtener como resultado final un Tablero de Control (Dashboard) o Informe que presenta indicadores,



gráficos para el proceso de análisis del grado a la: evaluación al desarrollo del módulo, evaluación al docente, evaluación a la herramienta Microsoft Teams y evaluación al personal administrativo.

En el caso de la Universidad del Valle, siendo una institución de educación superior y donde existen diversas dependencias que tienen a su cargo actividades de toma de decisiones. En muchas ocasiones, no se cuenta con implementaciones que permitan apoyar estos procesos, por lo tanto, la creación de cuadros de mandos integrales y tableros de control fáciles de entender el comportamiento de los estudiantes de Postgrado de la Universidad del Valle, pueden facilitar el desarrollo de actividades encaminadas a la mejora en la prestación de servicios que se ofrecen a la comunidad.

La selección de actividades a ser medidas y representadas en los Cuadros de Mandos Integrales y Tableros de Control, se debe hacer teniendo en cuenta los ejes principales de la misión y visión de la institución de educación superior y el proceso de creación del Cuadro de Mando Integral y cada uno de los tableros de control desarrollados para la presente investigación:

- **Análisis de requerimientos del departamento de Postgrado:** se identifica las necesidades que tiene el Departamento de Gestión de Calidad en el área de informes para el Departamento de Postgrado de la Universidad del Valle, además se solicitan los datos de los periodos 2020 hasta 2021, a través del análisis de las encuestas y los datos obtenido se construye el modelo de datos.
- **Diseño arquitectónico para la elaboración de la investigación:** se elabora el marco arquitectónico completo del proyecto donde se toma en cuenta las necesidades del departamento de Postgrado de la Universidad del Valle, en base a las directrices del departamento de Gestión de Calidad.
- **Diseño del modelo de datos:** se construye el modelo dimensional copo de nieve, con las tablas de Hechos y Dimensiones.
- **Integración de datos:** se realiza el proceso de extracción, transformación y limpieza de datos (ETL) utilizando la herramienta Power Query integrado en Microsoft Power BI.
- **Diseño e implementación del Cuadro de Mando Integral con Power BI Desktop:** se presenta un diseño interactivo para analizar todo lo relacionado con la opinión y situación de los estudiantes de Postgrado de la Universidad del Valle en cuanto a:
  - La evaluación al desarrollo del módulo.
  - La evaluación al docente en el desempeño de la materia.

- La evaluación de la herramienta Microsoft Teams.
- La evaluación al personal administrativo.
- **Publicación del Cuadro de Mando Integral en Microsoft Power Bi Services:** se publica el diseño interactivo creado en Microsoft Power Bi Desktop, hacia los servicios de Microsoft Power BI Services, para acceder a ellos a través de la página web pública, donde los directivos puedan realizar la toma de decisiones.

### **Análisis de requerimientos del departamento de Postgrado**

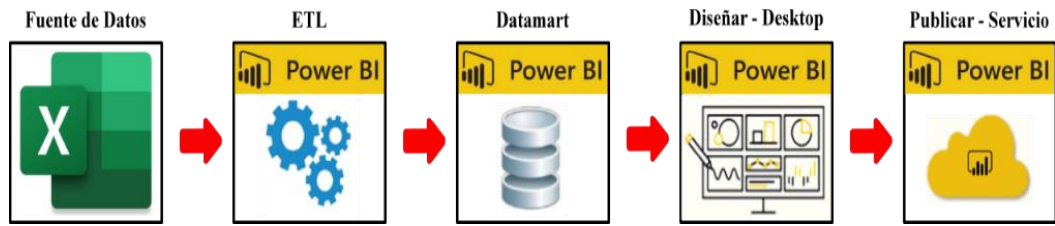
Para determinar los requerimientos de reportes del departamento de Postgrado de la Universidad del Valle, se realiza una serie de reuniones con la Coordinadora de Análisis de Datos del Departamento de Gestión de Calidad, quien es la persona encargada de generar los reportes para el departamento de Postgrado y es la encargada de proporcionar los datos transformados en informes estadísticos de los módulos concluidos, como también los informes por programa concluidos.

Los datos que alimentan la solución para mostrar el Cuadro de Mando Integral y ver el análisis de comportamientos de los estudiantes de Postgrado en un programa o módulo ofrecido por la Universidad, se encuentran en una estructura de archivos XLSX (Microsoft Excel), que son generados por las encuestas en Microsoft Forms y estas encuestas son enviadas a los estudiantes de Postgrado por parte del Departamento de Gestión de Calidad, a través de Microsoft Teams, WhatsApp y correo electrónico. Una vez recolectado las encuestas por parte del Departamento de Gestión de Calidad, estas son exportadas a un directorio o carpeta de archivo donde se realiza el tratamiento de los datos.

### **Diseño arquitectónico para la elaboración de la investigación.**

Para llevar a cabo este trabajo de investigación, se diseña una arquitectura que extraiga y procese los datos, cargue los datos, registre y explore los datos, en un mismo entorno. En la Figura 1, se puede observar el diseño de la arquitectura tecnológica con la fuente de datos, ETL, Data Mart de Gestión de Calidad, el diseño, la visualización del Cuadro de Mando Integral y la publicación en internet, presentada al usuario del Departamento de Calidad a implementar como herramienta Power BI Desktop y Power BI Services.

**Figura 1.** *Arquitectura de desarrollo.*



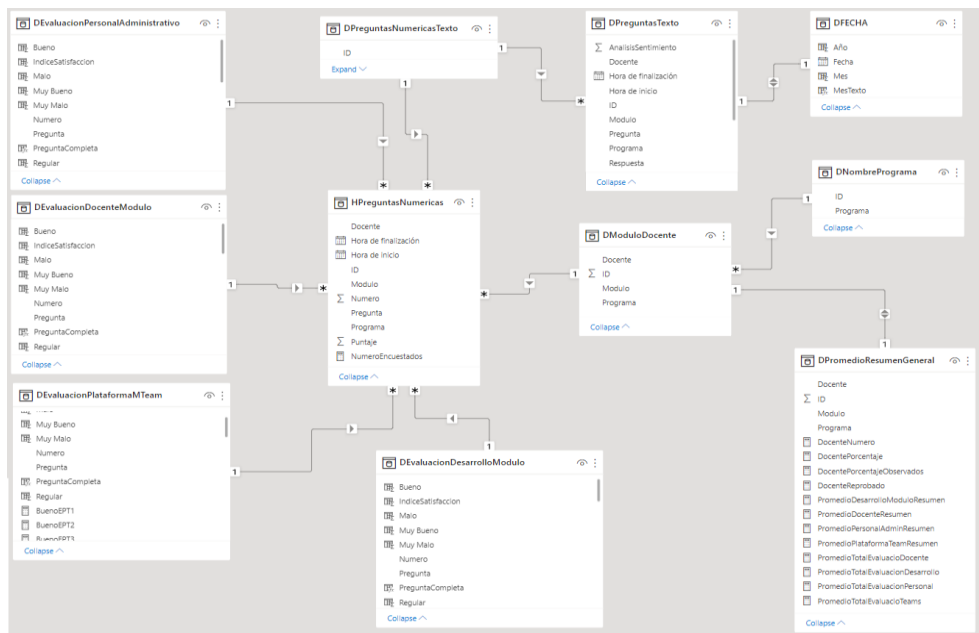
Fuente: Elaboración propia, 2022.

### Diseño del modelo de datos

Una vez analizado las necesidades del Departamento de Gestión de Calidad para las encuestas de satisfacción por parte de los estudiantes de Postgrado, se procede a realizar el modelo copo de nieve que integra una tabla de Hechos y las tablas Dimensiones,

En la Figura 2, se muestra el Data Mart de Gestión de Calidad creado como el diseño del modelo lógico fundamentado en el modelo copo de nieve. La tabla de Hechos **HPreguntasNumericas** es la tabla principal del modelo dimensional, aquí se encuentran los datos que se van a analizar y las tablas de Dimensiones contienen todas la métricas, porcentajes y promedios a las encuestas de satisfacción por parte de los estudiantes de Postgrado a un programa del módulo ofrecido por la Universidad del Valle.

Figura 2. Data Mart de Gestión de Calidad - Diseño del modelo lógico.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

### Integración de datos

En esta etapa se realizó una conexión directa a los archivos Microsoft Excel que registran las encuestas de satisfacción de los estudiantes de Postgrado de la Universidad del Valle.

Con estos archivos se diseñó e implementó el Data Mart de Gestión de Calidad desde Microsoft Power BI Desktop, que es la herramienta para la elaboración del Cuadro de Mando Integral y la transformación de los datos de forma automática.

La creación de las tablas de Dimensiones y tabla de Hechos se realizó utilizando la herramienta de Microsoft Power Query que se encuentra integrada en Power BI Desktop y con el lenguaje DAX (acrónimo en Inglés Data Analysis Expression, compendio de expresiones, funciones, operadores y constantes matemáticas que se usan en una fórmula concreta y ayuda a alcanzar un cálculo.), que permite crear tablas de Dimensiones, Hecho y también crear las columnas calculadas y métricas, que forman parte de los KPI's y son representados en los Tableros de Control o Dashboard, para dar dinamismo al Cuadro de Mando Integral.

Finalmente, se relaciona las llaves primarias de cada tabla definido en la etapa anterior siguiendo el modelo de datos, posteriormente se realizan acciones de limpieza de datos tanto en las tablas de Dimensiones como en las tablas de hecho, garantizando la calidad de los datos en todo el modelo.

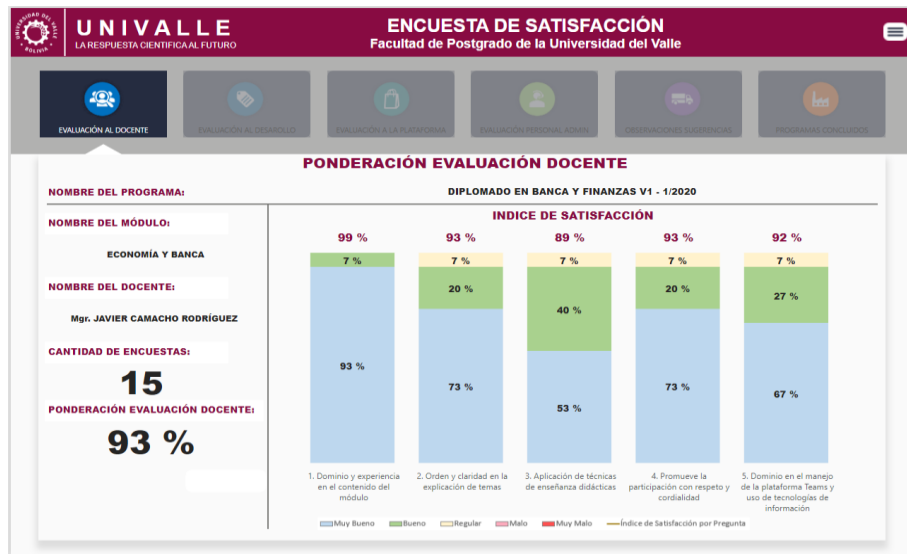
### **Construcción del Cuadro de Mando Integral con Power BI**

La elaboración del diseño del Cuadro de Mando Integral y los informes, toman como referencia las encuestas realizadas por los estudiantes de Postgrado, las cuales son tabuladas al repositorio; luego, Microsoft Power BI Desktop realiza la extracción, transformación y cargado de los datos al Data Mart de Gestión de Calidad que se creó dentro de la misma herramienta.

La especificación y desarrollo del Cuadro de Mando Integral y los informes analíticos se realizó teniendo en consideración la necesidad de información que requieren los usuarios del departamento de Gestión de Calidad y los alto mandos gerenciales de la facultad de Postgrado interesados en este tipo de información. En la Figura 3, se muestra el Cuadro de Mando Integral general, que permite observar los resultados por consulta.

### **Figura 3**

Cuadro de Mando Integral general.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

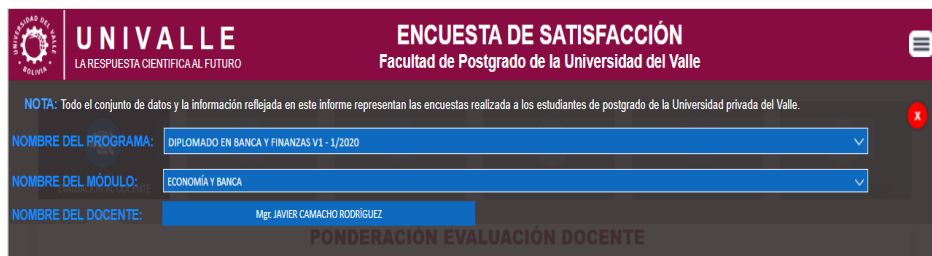
El usuario puede visualizar de manera general la situación de las encuestas a través de este Cuadro de Mando Integral, como ser: el nombre del programa, el nombre del módulo, nombre del docente, el número de estudiantes, y el grado de satisfacción o ponderación que se tiene de dicha evaluación.

**Menú del Cuadro de Mando Integral**

En la Figura 4, los datos cambian conforme se va seleccionando un programa o módulo a través del menú contextual de búsqueda en la parte superior derecha del Cuadro de Mando Integral, en esta parte se realiza la búsqueda específica de un programa y módulo para el Cuadro de Mando Integral que muestra los resultados de la encuesta.

**Figura 4**

*Menú del Cuadro de Mando Integral.*



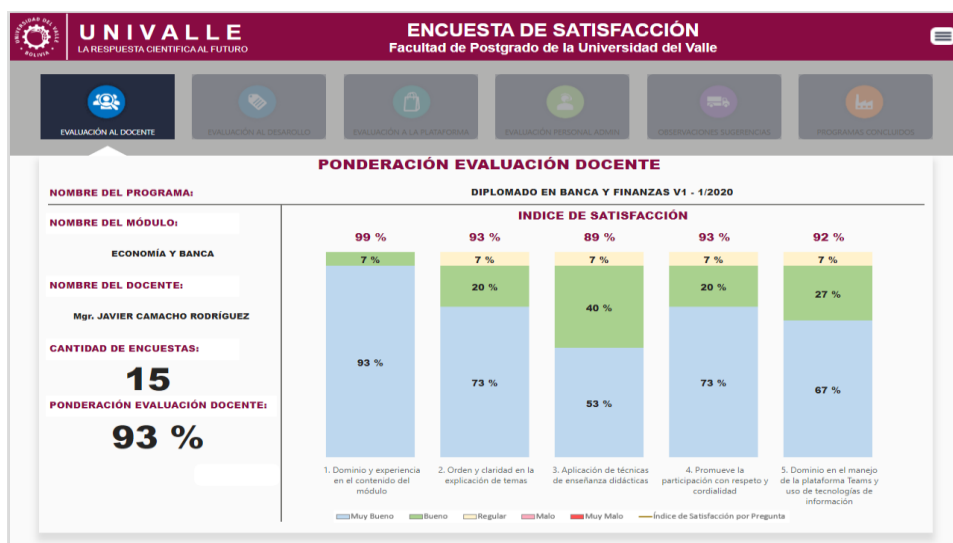
Fuente: Elaboración propia, 2022.

**Menú Evaluación al docente**

La Figura 5 expone la ponderación a la evaluación del docente, muestra el nombre del programa, del módulo y del docente, la cantidad de estudiantes encuestados, la ponderación de aprobación con la que cuenta el docente, el índice de satisfacción por pregunta y el porcentaje obtenido por cada pregunta realizada a los estudiantes de Postgrado de la Universidad del Valle, estas preguntas tienen una calificación que va desde lo muy malo hasta lo muy bueno, con una puntuación del 1 al 5 por cada dimensión de la percepción.

**Figura 5**

*Evaluación Docente.*



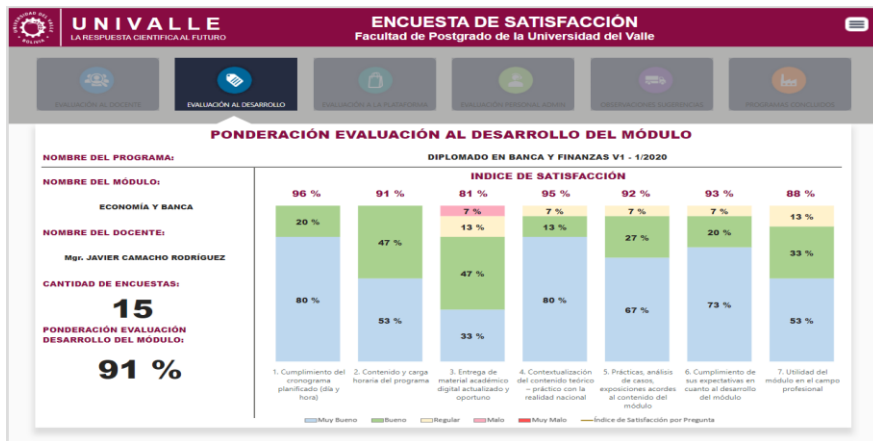
**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

### Menú Evaluación al desarrollo del módulo

En la Figura 6, se puede apreciar la ponderación a la evaluación al desarrollo del módulo, donde se puede ver el nombre del programa, el nombre del módulo, el nombre del docente, la cantidad de estudiantes encuestados, la ponderación de aprobación con la que cuenta el desarrollo del módulo, el índice de satisfacción por pregunta y el porcentaje obtenido por cada pregunta realizada a los estudiantes, estas preguntas tienen una calificación que va desde lo muy malo hasta lo muy bueno, con una puntuación del 1 al 5 por cada dimensión de la percepción.

**Figura 6**

Evaluación al desarrollo del módulo.



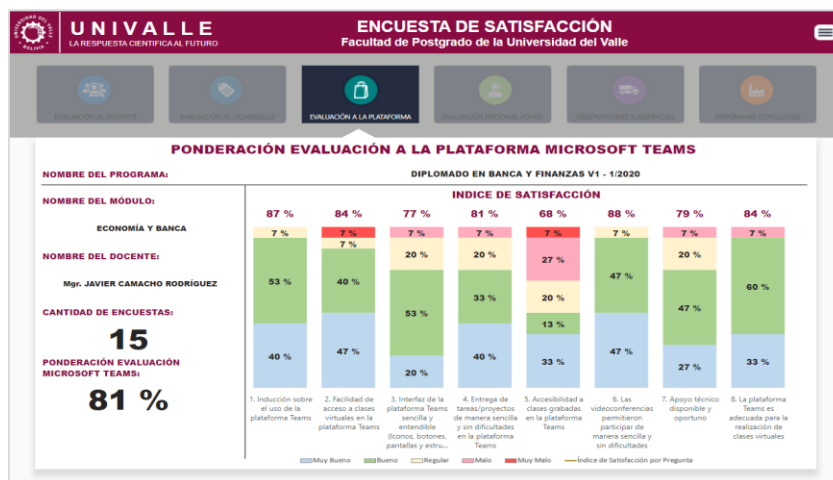
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Menú Evaluación a la herramienta Microsoft Teams

En la Figura 7, se puede apreciar la ponderación a la evaluación de la herramienta Microsoft Teams; asimismo, se observa el nombre del programa, el nombre del módulo, el nombre del docente, la cantidad de estudiantes encuestados, la ponderación de aprobación con la que cuenta el docente, el índice de satisfacción por pregunta y el porcentaje obtenido por cada pregunta realizada a los estudiantes de Postgrado, estas preguntas tienen una calificación que va desde lo muy malo hasta lo muy bueno, con una puntuación del 1 al 5 por cada dimensión de la percepción.

Figura 7

Evaluación a la herramienta Microsoft Teams.



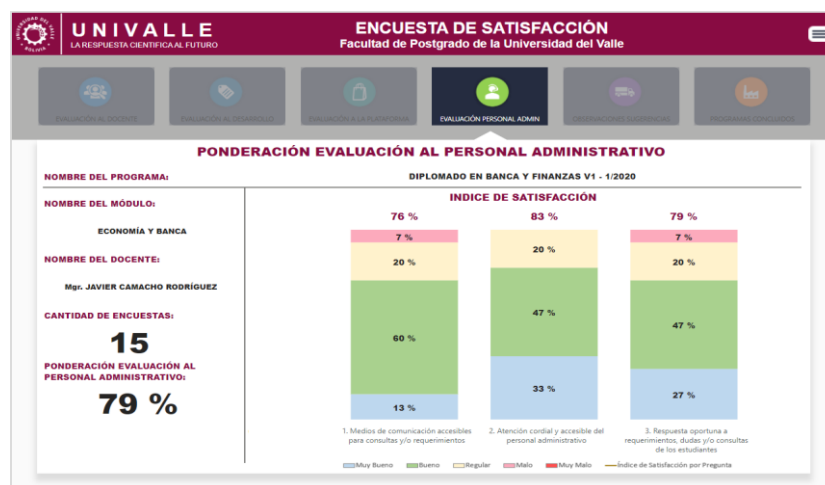
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Menú Evaluación al Personal Administrativo

En la Figura 8, se puede apreciar la ponderación a la evaluación del Personal Administrativo, donde se puede apreciar el nombre del programa, el nombre del módulo, el nombre del docente, la cantidad de estudiantes encuestados, la ponderación de aprobación con la que cuenta el docente, el índice de satisfacción por pregunta y el porcentaje obtenido por cada pregunta realizada a los estudiantes de Postgrado, estas preguntas tienen una calificación que va desde los muy malo hasta los muy bueno, con una puntuación del 1 al 5 por cada dimensión de la percepción.

**Figura 8**

*Evaluación al Personal Administrativo.*



**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

### Menú Observaciones, Sugerencias y Comentarios

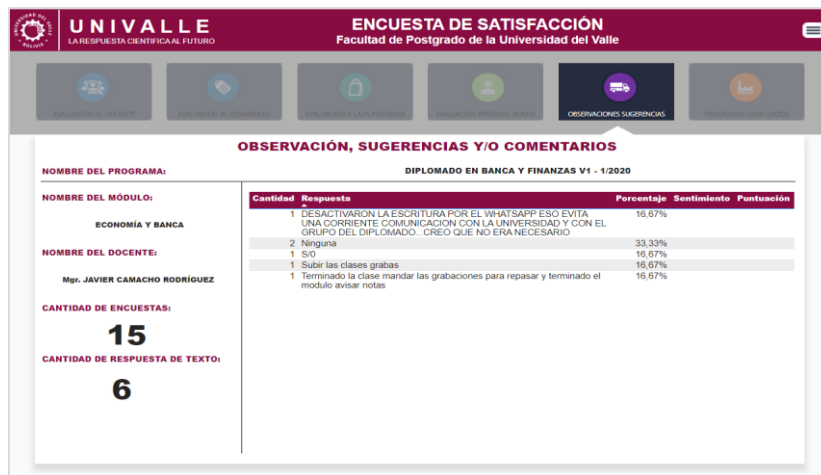
En la Figura 9, se muestra los comentarios, observaciones y sugerencias que ingresan los estudiantes de Postgrado sobre el módulo que han cursado, en este Cuadro de Mando Integral se pueden apreciar comentarios como la mejora a la didáctica del docente, la mejora en el contenido del módulo, la mejora en la herramienta que permite las clases virtuales y la asistencia técnica de los administrativos a los estudiantes.

En este cuadro de mando se utiliza la herramienta de Inteligencia Artificial de Microsoft Azure llamada Text Analytics, que permite evaluar el comentario ingresado por parte del estudiante, en base al comentario vertido por parte del estudiante esta herramienta devuelve un resulta comprendido en el rango de 0 a 1, donde 0 es un mensaje negativo y 1 es un mensaje positivo.

**Figura 9**



Observaciones, Sugerencias y Comentarios.



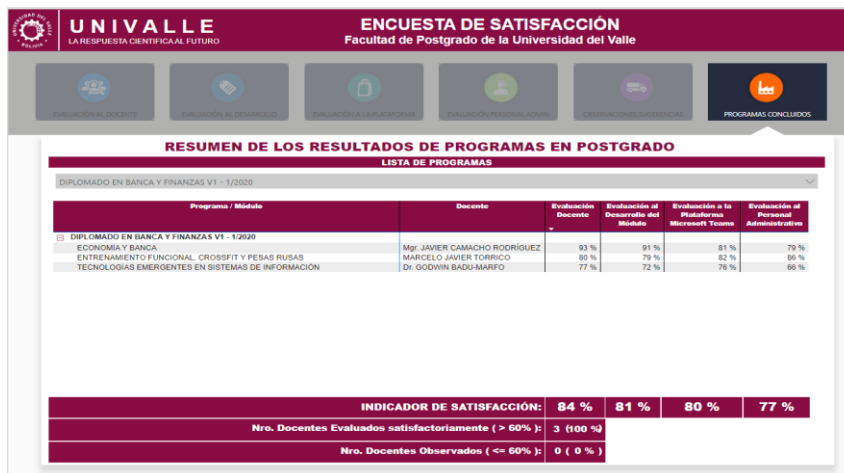
Fuente: Elaboración propia, 2022.

**Menú Resumen de los resultados de los programas concluidos**

En la Figura 10, se muestra una lista de programas que tienen sus módulos concluidos y que se van llenando automáticamente, se tiene una lista de programas que permite seleccionar uno de ellos y una vez seleccionado un programa, este dinámicamente lista los módulos que contiene el programa, seguidamente se selecciona el módulo de programa que expone los resultados de la evaluación al: docente, desarrollo del módulo, plataforma Microsoft Teams y personal administrativo.

Asimismo, se muestra el indicador de satisfacción para todas las evaluaciones de la encuesta. La medida para evaluar satisfactoriamente a los docentes del módulo de un programa es de 60, caso contrario se muestra la cantidad de docentes observados para el programa en cuestión.

Figura 10. Resumen de resultados de Programas de Postgrado.



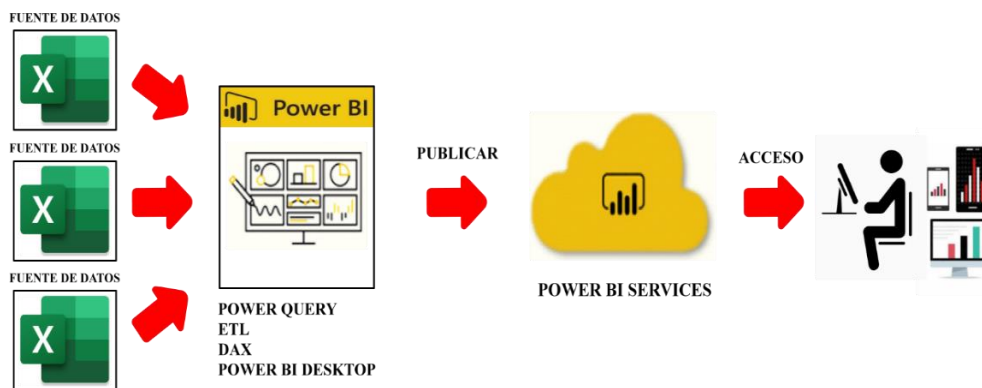
Fuente: Elaboración propia, 2022.

## Publicación del Cuadro de Mando Integral en Microsoft Power BI Services

Para la publicación del Cuadro de Mando Integral en Microsoft Power BI Services, se definió la siguiente arquitectura técnica y productos, que se puede apreciar en la Figura 11.

**Figura 11**

*Arquitectura Power BI Services.*



**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

La fuente de datos o archivos orígenes está en formato Microsoft Excel. Microsoft Power BI Desktop se conecta a ellos y se va estructurando de manera dimensional, utilizando el lenguaje DAX (acrónimo en Inglés Data Analysis Expression, compendio de expresiones, funciones, operadores y constantes matemáticas que se usan en una fórmula concreta y ayuda a alcanzar un cálculo.) y Microsoft Power Query (ETL).

La herramienta Microsoft Power BI Desktop es donde se elabora el Cuadro de Mando Integral y los informes, una vez generados estos cuadros de mandos desde Microsoft Power BI Desktop se realiza la publicación en el servicio de Microsoft Power BI Services, lo que significa que este Cuadro de Mando Integral sea guardado en la nube de Microsoft Power BI. Una vez publicado, se puede acceder a ellos a través de un dispositivo móvil, desde la WEB y a través de la herramienta colaborativa de Microsoft Teams.

### Impacto Esperado

Cuando se realizan cambios en un conjunto de datos o se considera la posibilidad de realizarlos, es importante poder evaluar el impacto posterior que tendrán en los informes y paneles que dependen de ese conjunto de datos. El análisis de impacto esperado para conjuntos de datos proporciona información que puede ayudar a realizar esta valoración, por tanto, el Departamento de Gestión de Calidad de la

Universidad del Valle, podrá contar con la optimización de tiempos de análisis en el desarrollo de informes o cuadros de mandos integrales.

El presente proyecto permite proporcionar los beneficios del uso del desarrollo del Data Mart de Gestión de Calidad en el área de gerencia de Postgrado, el cual permitirá contar con indicadores de informes en tiempo real. Por ende, El Departamento de Gestión de Calidad de la Universidad del Valle contará con la reducción de tiempos de actividades y recurso humano para el desarrollo, análisis de informes y cuadros de mandos debido a que se implementará un Data Mart de Gestión de Calidad para la obtención inmediata de la información.

La solución de implementar un Data Mart de Gestión de Calidad y un Cuadro de Mando Integral, teniendo en cuenta la mejora descrita, cubre la necesidad de medir el índice de satisfacción de los estudiantes de Postgrado por cada módulo evaluado e identificar si la capacitación de los docentes o calidad administrativa es un factor que influye considerablemente al momento de realizar los programas para la facultad de Postgrado de la Universidad del Valle.

Mejorar la experiencia de los altos mandos gerenciales y los usuarios intermedios de la Universidad del Valle al momento de utilizar los cuadros de mando Integrales con las herramientas de Inteligencia de Negocios, contando con datos prontos y precisos para la toma de decisiones de manera inmediata.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

*A continuación, se exponen las conclusiones a las que se llegó en el presente trabajo de investigación:*

- En base al objetivo general se logró construir un Data Mart de Gestión de Calidad y Cuadro de Mando Integral para el almacenamiento de información de satisfacción de los estudiantes de la Facultad de Postgrado de la Universidad del Valle, utilizando la herramienta de Microsoft Power BI.
- A través de las entrevistas con el personal del Departamento de Gestión de Calidad, se logró identificar el mecanismo de administración de información, por parte del Departamento de Gestión de Calidad, sobre las evaluaciones de los estudiantes al desempeño docente en cada módulo y programa académico de la Facultad de Postgrado de la Universidad del Valle identificado se basó en las variables, dimensiones e indicadores de manera que permitieron almacenar información

válida, precisa y confiable. El Data Warehouse DW o Data Marts DM se constituyó en una modalidad confiable de almacenamiento de información en una base de datos fue para su posterior procesamiento y análisis.

- La herramienta de Microsoft Power BI permitió administrar las fuentes de datos proporcionada por el Departamento de Gestión de Calidad que almacena la información de los estudiantes de Postgrado. Todo ello fue realizado a través del diseño del Cuadro de Mando Integral y Data Mart que se creó dentro de la misma herramienta. Los informes analíticos se desarrollaron a partir de los requerimientos del departamento de Gestión de Calidad y las autoridades de la facultad de Postgrado.
- Se estableció una estructura adecuada para el proceso de extracción, transformado y cargado de los datos, a través de las fuentes de datos del Departamento de Calidad, cuya arquitectura de Inteligencia de Negocios estuvo compuesta por las fuentes de datos, la extracción, transformación y carga de datos (ETL por sus siglas en inglés Extract, Transform and Load); además del Almacenamiento, la Agregación y la Visualización.
- Se diseñó una estructura de recopilación de datos Data Mart de Gestión de Calidad con la herramienta de Microsoft Power BI utilizando el modelo copo de nieve, el cual es un enfoque de modelado que se emplea para crear datos relacionales y tiene como objeto visual de informe en Microsoft Power BI generar una consulta que se envía al modelo o al conjunto de datos ya generado con la herramienta de ETL de Power Query, dichas consultas se usan para filtrar, agrupar y mostrar los datos de forma organizada y tablas de Dimensiones y de Hecho.
- Se definió los indicadores y jerarquías con tabla de Hechos, tablas de Dimensiones que suministren información de los estudiantes de Postgrado. Estos indicadores clave de rendimiento (KPI) para obtener información del seguimiento a estudiantes de Postgrado para ver el nivel de satisfacción que tienen estos sobre un programa o módulo que oferta la Universidad del Valle. Estos indicadores permitirán conocer las fortalezas y debilidades de la institución educativa, referente a la formación académica, desde el punto de vista de los estudiantes de Postgrado.

**Una vez expuestas las conclusiones, se recomienda las siguientes acciones:**

- Se recomienda mantener actualizada la información de las encuestas elaboradas para los estudiantes de Postgrado, a fin de contar con variables, dimensiones e indicadores que permitan almacenar información válida, precisa y confiable.
- Se recomienda al Departamento de Calidad, consultar el informe del Cuadro de Mando Integral que es generado y publicado en los servicios de Microsoft Power Bi Services, para mostrar de manera inmediata las encuestas del nivel de satisfacción de los estudiantes de Postgrado hacia un programa o módulo. Estos podrán ser consultados por parte de los directivos en el menor tiempo para la toma de decisiones.
- Se recomienda a los directivos, mantener una estructura adecuada para el proceso de extracción, transformado y cargado de los datos, a través de las fuentes de datos del Departamento de Gestión Calidad, cuya arquitectura de Inteligencia de Negocios se componga de fuentes de datos, la extracción, transformación y carga de datos, almacenamiento, agregación y visualización.
- Se recomienda aplicar el diseño de una estructura de recopilación de datos Data Mart de Gestión de Calidad con la herramienta de Microsoft Power BI utilizando el modelo copo de nieve, el cual es empleado para crear datos relacionales y tiene como objeto visual de informe en Microsoft Power BI.
- Se recomienda a los directivos de Postgrado que gestionan la calidad, integrar este desarrollo a su trabajo, donde podrán realizar la toma de decisiones con herramientas de Inteligencia de Negocio que permiten mejorar el análisis y estrategias para decidir sobre las mejores ofertas educativas y ofrecerlas a la comunidad universitaria.

## **LISTA DE REFERENCIAS**

Andréu, Julio (1998). Los españoles: Opinión sobre sí mismo, España y el Mundo. Análisis Longitudinal Escala de Cantril. Ed. Universidad de Granada.

Bernabeu, Ricardo (2009) DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos. HEFESTO: Metodología propia para la Construcción de un Data Warehouse. Córdoba: Universidad Católica de Córdoba.

Cano Giner, J. & Torrent Moreno, Marc (2021). Cómo evaluar el impacto de las TIC en las organizaciones. Harvard Deusto Business Review, (309), pp. 30-49.

- Espiñeira, Sheldon (2008). La inteligencia de Negocios. Boletín N° 10 de Asesoría Gerencial. Madrid.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill.
- Kaplan, Robert y Norton, David (2001). Cuadro de mando integral, 2da. ed. Barcelona: Gestión 2000.
- Kimball et al. (2018). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. 2da ed. Wiley: New York.
- Kimball, Ralph y Caserta, Joe (2004) The Data Warehouse ETL Toolkit, Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data. Denver, Co: Wiley Publishing Inc.
- Lukić, M. (2018) Harnessing business intelligence in smart grids: A case of the electricity market, Comput. Ind., vol. 96, pp. 40–53, 2018.
- Morales, A., Cuevas, R., & Martínez, J. (2016). Procesamiento Analítico con Minería de Datos. Revista Iberoamericana de Las Ciencias Computacionales E Informática, 5.
- Pineda, Elia; Alvarado, Eva y Canales, Francisca (1994). Metodología de la Investigación. 2da. ed. Washington: OMS
- Ramírez, María José, Hernández, José (2003). Extracción Automática de Conocimiento en Bases de Datos e Ingeniería del Software. Barcelona.
- Rodríguez, Alberto y Bernal, Elizabeth (2019). Gestión de la información cuantitativa en las universidades. Pistas para su abordaje en la era de la sobreinformación. Dirección Nacional de Estadística, Universidad Nacional de Colombia: Bogotá.
- Rodríguez, José (2019). Integración de la Inteligencia de Negocios, la Inteligencia de Mercados y la Inteligencia Competitiva desde el análisis de datos, RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, septiembre, 2020(E34):609-619
- Rosado, A. y Rico, D. (2010). Inteligencia de negocios: Estado del Arte. Scientia Et Technica, 1(44), 321–326. <https://doi.org/10.22517/23447214.1803>
- Sabino, Carlos (2014). El proceso de Investigación. Guatemala: Episteme.
- Velasco, Carmiña (2005). Guerra y paz en Colombia: las mujeres escriben. Bogotá: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Wrembel, Robert y Knoncilia, Christian (2007). Data WareHouse and OLAP: Concepts, Architectures and Solutions. Londres: Idea Group Inc.