

Transformación Digital de la Gestión Docente de la Universidad Santiago de Cali utilizando Inteligencia de Negocios.

Digital Transformation of the Teaching Management of the Santiago de Cali University using Business Intelligence

Javier Ricardo Herrera Ramirez ⁽¹⁾
javier.herrera00@usc.edu.co

Jorge Anibal Borda Restrepo ⁽¹⁾
jorge.borda00@usc.edu.co

Simena Dinas, Ph.D ⁽²⁾
simena.dinas00@usc.edu.co

Mónica María Rojas, Ms.C ⁽³⁾
mmrojas@elpoli.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Maestría en Informática (1)
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Directora de trabajo de grado, Programa de Ingeniería de Sistemas (2)
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Facultad de Ingeniería, Directora de trabajo de grado, Ingeniería Informática (3)

Resumen

Este documento propone una investigación en la transformación Digital usando Inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones en la Universidad Santiago de Cali; la principal motivación es la capacidad de generar información oportuna y precisa, para después, emplearlos en la toma de decisiones, para generar las mejores estrategias acordes con la realidad de la organización y que conlleven al éxito. Para efectos del estudio se realizaron revisiones bibliográficas de los principales conceptos de Inteligencia de Negocios, se realizaron entrevistas a las diferentes áreas de la institución que requieren información de los docentes como es: aseguramiento de la calidad, gestión humana, investigación y vicerrectoría Académica, para conocer las necesidades referentes a indicadores de desempeño y la obtención de información; este acercamiento permitió obtener los requerimientos, orientar el desarrollo del proyecto a satisfacer las necesidades de las áreas entrevistadas, en esta investigación se utilizó la herramienta de inteligencia de negocios qlik sense, para generar conocimiento relacionada con los docentes en la USC. En cuanto a la metodología, se empleó una metodología de investigación descriptiva cualitativa y como metodología para el desarrollo del modelo de inteligencia de negocios se aplicó una metodología de desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios que permite identificar las necesidades de integrar datos en una organización. Los hallazgos más relevantes son: A. El activo de mayor valor en la organización es el conocimiento; B. La inteligencia de negocios se alimenta de los repositorios de datos, para apoyar la toma de decisiones; C. La innovación tecnológica es fundamental para que la institución se mantenga competitiva; D. La inteligencia de negocios mejora la gestión del conocimiento y permite tener una lectura actualizada de la organización.

Palabras Clave: ETL, análisis de datos, Qlik, información docente, toma de decisiones, indicadores, Universidad Santiago de Cali, bases de datos, sistemas de información, Tableau, Powe BI, capa de presentación, QVD, dashboard.

Abstract

This document proposes an investigation in the Digital transformation using Business Intelligence to support the decision making in the Santiago de Cali University; the main motivation is the capacity to generate opportune and precise information, to later, to use them in the decision making, to generate the best strategies according to the reality of the organization and that lead to the success. For the purposes of the study, bibliographic reviews of the main concepts of Business Intelligence were carried out, interviews were conducted to the different areas of the institution that require information from teachers such as: quality assurance, human management, research

and Academic vice-rectory, to know the needs regarding performance indicators and obtaining information; this approach allowed to obtain the requirements of users, guide the development of the project to meet the needs of the areas interviewed, this research used the business intelligence tool qlik sense, to generate knowledge related to teachers in the USC. As for the methodology, a qualitative descriptive research methodology was used and as a methodology for the development of the business intelligence model, a methodology for the development of business intelligence projects was applied, which allows the identification of the needs to integrate data in an organization. The most relevant findings are: A. The most valuable asset in the organization is knowledge; B. Business intelligence is fed from data repositories to support decision making; C. Technological innovation is fundamental for the institution to remain competitive; D. Business intelligence improves knowledge management and allows an updated reading of the organization.

Keywords: ETL, data analysis, Qlik, teaching information, decision making, indicators, Santiago de Cali University, databases, information systems, tableau, Power BI, presentation layer, QVD, dashboard.

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Santiago de Cali, es una institución de educación superior de carácter privada y pluralista, es la universidad privada más grande del suroccidente colombiano, la prioridad de la alta dirección es velar por alcanzar la excelencia y ofrecer espacios idóneos a la comunidad académica para el desarrollo de sus actividades, fundada hace 61 años, cuenta con 7 facultades, 88 programas distribuidos de la siguiente forma: 50 en pregrado, 24 especializaciones, 1 especialización médico Quirúrgica, 11 maestrías y 2 doctorados, con una cantidad aproximada de 20.000 estudiantes, con 10 programas acreditados, 41 grupos de investigación categorizados por Colciencias en A1, A y B, con un complejo de 78 laboratorios dotados de equipos con tecnología de punta, vínculos con prestigiosas redes académicas e investigativas de orden nacional e internacional, movilidad académica e intercambio con instituciones del exterior y del país, permitiendo alcanzar altos estándares de calidad en la formación, cuenta también con 15 departamentos académico, una de las funciones que tiene esta área es realizar la programación de clases, como la creación de grupos, horarios, asignación de docente y aulas de los programas de pregrado para el proceso de matrícula.

La Universidad Santiago de Cali tiene 42 certificaciones de calidad en sus diferentes subsistemas de los cuales 36 son ISO 9001:2015; 2 certificaciones NTC – 5906 Centro de Conciliación y Consultorio Jurídico; 4 certificaciones NTC 5555 – NTC 5581 Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano; actualmente está trabajando fuertemente “para permitir apuntar siempre al fortalecimiento de los procesos académicos, garantizando la alta calidad, pertinencia y relevancia social como objetivo del Plan de Estratégico de Desarrollo Institucional encaminado a la acreditación institucional (PEDI 2014-2024)”. La institución es muy reconocida en la región, actualmente brinda una oferta académica que ha crecido a través de los años, lo que ha propiciado el crecimiento de la población estudiantil, generando a su vez nuevos retos para cubrir las necesidades de esa población a nivel académico y administrativo. La Universidad no solo ha crecido en cuanto a su población estudiantil y administrativa, también ha crecido exponencialmente los datos, podemos enfatizar que los datos con calidad es el activo más importante y es parte fundamental de una estrategia de inteligencia de negocio, dado que en estos se encuentra toda la información histórica y actual de la Universidad (Editorial USC, 2014).

Para cubrir la gran demanda estudiantil, la Universidad Santiago de Cali tiene vinculados actualmente cerca de 1200 docentes, que contribuyen a mejorar los estándares de calidad de la institución como actores fundamentales en los procesos de formación de estudiantes y comunidades, lo que permite que la institución avance en la calidad académica, facilitando el desempeño global de la organización para alcanzar la acreditación institucional. La planta docente es vital para la Universidad; está articulado a un sin número de variables que son dinámicas debida a que cambian constantemente, algunas de las variables son los estudios de formación académica, especializados o de desempeño laboral, producción intelectual y académica, participación en proyectos de investigación, en congresos, en conferencias, orientación de cursos académicos, cambio salarial, cambio en las responsabilidades académicas, orientación de consultorías en el entorno empresarial, entre otras. Esta información es vital para tener la hoja de vida de docentes actualizada.

Los datos de actualización del docente son originados desde varias fuentes como, por ejemplo, la Vicerrectoría Académica, Recursos Humanos, Dirección de Investigaciones entre otros, adicionalmente son registrados en diferentes formatos y aplicativos como Sistema de Información Universitaria SINU para la gestión de las instituciones de Educación Superior IES. Es un software de gestión académica por la cual la universidad pueden realizar desde una plataforma todos sus

procesos de admisiones, registro y gestión de estudiantes, gestión de notas, tutoría académica, gestión docente, programas académicos y administración de planta física comercializado por la empresa ACIES.

El ICEBERG aplicativo desarrollado y comercializado por la empresa Caseware, es el ERP el cual tiene dos módulos El sistema de Gestión Financiera y Administrativa que es una Solución totalmente integrada y multidimensional que permite controlar de una manera eficiente las operaciones financieras de la Institución , otro módulo el Sistema de Gestión del Talento Humano, es el Sistema que permite avanzar estratégicamente hacia el cubrimiento total de cada una de las funciones que se deben realizar en los procesos de Talento Humano.

Los sistemas de información DGI, y SIPAC aplicativos desarrollados por la misma Universidad Santiago de Cali, el primero permite el registro, seguimiento y control de los proyectos de investigación de la institución, actualmente se conoce este sistema como SIUSC Sistema de Investigación de la Universidad Santiago de Cali, el segundo es el Sistema de Información para el Aseguramiento de la Calidad , se encuentra los planes de trabajo y la hoja de vida de los docentes.

DSPACE es una solución de código abierto con ambiente web su funcionalidad es con el objetivo de gestionar, almacenar, difundir y generar visibilidad e impacto de la producción intelectual de la organización, Moodle es un sistema web diseñado para la enseñanza virtual con el fin de gestionar y crear espacios de aprendizaje para nuestra comunidad santiaguina, es una solución de código abierto.

SIAT Sistema de información de alertas tempranas cuya finalidad es identificar anticipadamente cinco (5) factores de riesgo que se han identificado como influyentes en la deserción estudiantil a saber: Factor familiar, Factor económico, Factor de relaciones sociales, Factor emocional y afectivo, Factor académico, el proveedor es Bersoft.

OJS Open Journal System es una solución de código abierto para la gestión y publicación de revistas académicas en línea.

Los datos de estos aplicativos se almacenan en diferentes bases de datos como por ejemplo Oracle, MySQL y Postgres; por tal motivo los datos se encuentran dispersos, por lo que se requieren herramientas y estrategias de inteligencia de negocios que permitan extraer los datos, para unificarlos y realizar análisis con el fin de poder obtener información confiable en la organización, la cantidad de datos generados por la institución crece día a día, estos hacen imprescindible el uso de sistemas que sean capaces de analizar y convertirlos en información útil (Johnes et al. 2018).

De acuerdo a lo investigado estas soluciones tienen información relevante de los docentes. Por lo que esta propuesta de investigación propone una transformación digital usando Inteligencia de negocios, tiene como propósito la implementación de una herramienta de Inteligencia de negocios, para convertir los datos que se encuentran en los aplicativos antes mencionados en información relevante para la Institución, permitiendo mejorar los procesos en la generación de indicadores confiables, reales y oportunos para los procesos de renovación de registro calificado, acreditación Institucional, acreditación de programas y certificaciones (Palacios, 2017).

2. ESTADO DEL ARTE

Los sistemas de información que contiene datos de los docentes en las universidades, quedan por lo regular en manos de la iniciativa a priori de los desarrolladores del área tecnológica de la universidad, o en su defecto, ha sido suplido por soluciones de información general o ERP's que tiene entre otros un módulo de gestión humana, pero que en cualquiera de

los casos anteriores, no supe con las necesidades de información y dinámicas propias que conlleva gestionar la información de un docente universitario, por lo tanto está distribuida en varios repositorios de base de datos, esto implica una cantidad de desarrollos para realizar interfaces con los módulos de la solución adquirida, y en su defecto, la institución se adapta a la fuerza a la solución adquirida, y no como debe ser, que el software se adapte a la institución.

La información de los docentes o del desarrollo de la vida académica, investigativa y de extensión de los docentes por medio de indicadores, que le permitan a los directivos tener una visión general y particular de la institución en apoyo a la toma de decisión (Loshin 2003b). Ha sido un proceso muy lento, que se ha pretendido abordar desde diferentes instancias y herramientas de software sin ninguna integración, que ha generado un ecosistema propio de gestión de la información institucional, que todavía no es explotada toda la cantidad de datos que día tras día obtienen por medio de los diferentes aplicativos.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN SIGUSC

La Universidad Santiago de Cali para el manejo administrativo – académico, cuenta con un Sistema de Información de Gestión encapsulado bajo el nombre de proyecto SIGUSC, el cual está conformado por dos aplicativos: SINU con el proveedor Acies, para realizar la gestión académica en ambiente Web e ICEBERG para llevar a cabo la gestión administrativa y financiera en ambiente Cliente Servidor con el proveedor Caseware Ingeniería S.A.

La institución al contar con un Sistema de Información de Gestión ha podido agilizar sus procesos, permitiendo acceder a la información de manera oportuna y veraz, mejorando el proceso en la toma de decisiones a los integrantes de la organización. El Sistema de Información de Gestión de la USC está conformado por tres módulos: El módulo académico, el módulo financiero y el módulo de Gestión Humana (SIGUSC, 2018).

Dentro del proyecto SIGUSC, también se contempló la prestación de servicios online para la comunidad estudiantil, profesoral y administrativa de la Universidad, entre los que se cuenta: Inscripción web, Matrícula académica, Consulta de Notas, Solicitudes académicas vía web (supletorios, habilitaciones, validaciones entre otras), Expedición del recibo de pago, Procesos Administrativo, Proceso de Planta Física, Proceso de Plan de Estudio, Proceso Configuración de Reglamento, Proceso de Gestión Docente, Proceso Administración de Usuarios, Procesos Académicos, Proceso de Inscripción, Proceso de Admisión, Procesos de Novedades Académicas, Proceso de Notas, Proceso de Novedades de Nota, Proceso de Opciones de Grado, Instructivo de trámites financieros, Proceso Gestión Presupuesto, Información líneas de crédito, Digitación de notas web, Consulta de estudiantes matriculados, Evaluación y autoevaluación de profesores (SIGUSC, 2018).

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD – SIPAC

SIPAC es un Sistema de información diseñado para la gestión de los procesos de autoevaluación institucional y de programas, la gestión de los planes de trabajo profesoral, registro y aprobación de las movilidades académicas, consulta convenios institucionales, creación y restablecimiento del correo Institucional. SIPAC se alimenta de la información generada por el sistema académico (SINU), el sistema financiero (ICEBERG) y el sistema de investigaciones (DGI) extrayendo de estos sistemas la información académica de sus estudiantes, egresados, programas académicos ofertados, la información de los empleados, planta profesoral y proyectos de investigación de la universidad, SIPAC pretende convertirse en un sistema centralizado para la generación de reportes ajustado a los lineamientos del Ministerio Educación Nacional con su sistema SNIES (Álvarez, L., Arguelles, J., Loaiza, D., 2018).

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE INVESTIGACIONES - Convocatorias DGI

El Sistema de información de la Dirección General de Investigaciones DGI, permite Gestión los proyectos de investigación de la Universidad Santiago de Cali mediante convocatorias, donde se permite registrar el presupuesto, cronograma de

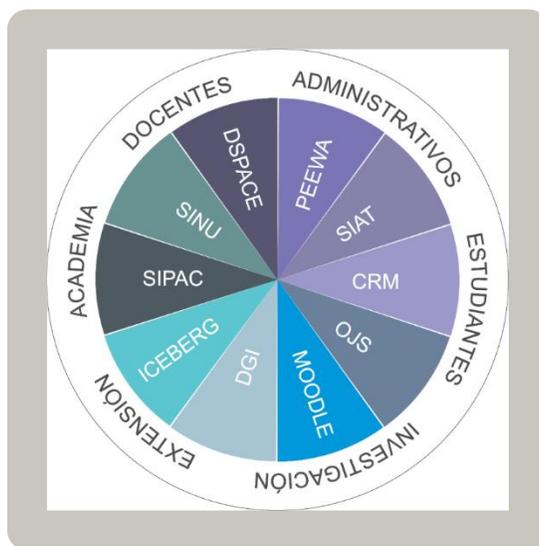
actividades, resultados del proyecto de investigación mediante productos, Investigadores principales, estudiantes que participan y finalmente toda la documentación teórica que pasa la investigación.

Como se puede constatar, no existe ningún módulo dentro de este ecosistema de información, que gestione e integre la información específica de los docentes concerniente a su vida académica, investigativa, de extensión, de internacionalización y laboral, tanto externa como internamente, que posibilite tomar las decisiones propias para selección, capacitación y entrenamiento, ascensos, incentivos, gestión del desempeño, estadísticas internas y para organismos gubernamentales de educación superior, reconocimientos, compensaciones, en fin, un sinnúmero de decisiones que pueden ser tomadas en la medida que exista una solución de Inteligencia de negocios que integre de manera eficaz y con calidad toda la información generada por los docentes durante su ejercicio laboral universitario, la institución no cuenta con una solución de Inteligencia de negocios que permita generar conocimiento a los directivos con el objetivo de generar inteligencia de negocio como un factor estratégico para que la organización genere una ventaja competitiva.

Dicha ventaja competitiva, no es otra que facilitar información privilegiada para responder a los problemas del negocio. Las organizaciones tienen un objetivo muy importante ser líderes en el mercado y ganar la preferencia de sus usuarios por tal motivo es indispensable buscar soluciones basadas en el análisis de la información (Gluchmanova M, 2015).

La principal iniciativa de este proyecto es que pueda ser desarrollada para todas las diferentes áreas misionales de la Universidad, como son la docencia, investigación, extensión y apoyar a la comunidad santiaguina (empleados, estudiantes) centrándose en los diferentes sistemas de información que tiene la institución Sinu, Iceberg, Siat, Sipac, Dgi, dspace, Peewa, Daruma, Moodle y CRM.

En la ilustración 1 se muestra una imagen donde se pueden visualizar los diferentes sistemas de información que posee la Universidad, los cuales giran en torno a los estudiantes, docentes, personal administrativo, entre otros.



Gráfica 1: Soluciones Tecnológicas USC. Fuente: Desarrollo Propio (2019).

las tecnologías de información tienen un papel importante al permitir la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos generados por las actividades, procesos y los diferentes sistemas de información que tienen las organizaciones para cubrir sus necesidades. Por tal motivo proporciona el acceso a la información y reduce la margen de error que pudiera existir si se hace de manera manual, Inteligencia de Negocios se presenta como un enfoque viable para la ingeniería eficiente, la actualización y la evolución de los registros sobre el contexto de los sistemas de información, las corporaciones generan

una gran cantidad de datos a través de los productos y servicios ofrecidos a sus clientes, el análisis correcto de estos datos proporciona a la empresa información muy útil que le permite lograr ventajas competitivas para la empresa (Estratégica S. B, 2019). Sin embargo, la cantidad de datos que se genera crece exponencialmente, lo que implica un desafío para la organización ya que los datos se reciben de diferentes fuentes, por lo que tienen datos heterogéneos, datos estructurados y datos sin estructura, que se generan a alta velocidad y requieren tecnologías que son útiles para almacenarlos, procesarlos y analizarlos. Debido al tamaño de estos datos, el volumen de información y la necesidad de obtener resultados en poco tiempo (Ramirez, Vázquez, Manrique, Ramirez et al. 2019).

La inteligencia de negocios es un conjunto de herramientas que tienen las instituciones con el fin de optimizar su rendimiento, haciendo un uso inteligente de la información, el cual permite tener un control, absoluto de esta, permitiendo gestionar de forma más eficaz con el fin de entender el momento, plantear escenarios futuros y en apoyo a toma decisiones (Real Academia Española, 2017). Otra definición importante es que contiene los conceptos de tecnología, herramientas y procesos que me permiten transformar los datos almacenados en información (Cabrera, 2003). Esto nos permitirá manejar el crecimiento, el control de costo, entender mejor los clientes y generar indicadores de gestión (Loshin, 2003a).

Se relacionan las tres mejores soluciones de Inteligencia de Negocios

- **Microsoft Power BI** es una herramienta de Inteligencia de Negocios (BI) incorporan nuevas capacidades de alto rendimiento y provee de muchos beneficios entre los que se destaca la analítica acelerada, el procesamiento de cálculos en memoria, la factibilidad de una extensa y amplia explotación de datos, la disminución de tiempos de espera para reportes. El aumento en el desempeño de las herramientas de BI, permite analizar en forma rápida grandes volúmenes de datos (Hidalgo, et al. 2019).
- **Tableau** es una herramienta de software de visualización de datos que ayuda a obtener información útil de forma rápida, permite conectarse a diferentes fuentes de datos como hojas de cálculo, bases de datos SQL y aplicaciones en la nube como Azure, Amazon o Google Drive, sobre los cuales permite realizar cálculos eficientes y lograr disponer de resúmenes estadísticos, regresiones y correlaciones e identificar tendencias (Torres 2019).
- **Qlik Sense** esta herramienta fue diseñada para permitirle construir e implementar rápidamente aplicaciones de análisis guiadas e interactivas y paneles de control utilizando un entorno de desarrollo flexible. El motor asociativo patentado en su núcleo, los usuarios finales obtienen una experiencia de descubrimiento de datos poderosa e interactiva que diferencia a los productos de Qlik (Mamani 2018).

Es un trabajo enfocado en la creación de un sistema capaz de proponer la facilidad de entender, analizar, estudiar y poder observar la información correcta y actualizada en forma dashboard. Estas soluciones permiten ofrecer que cualquier persona pueda interpretar todo tipo de información, mostrando al usuario gráficamente los datos estudiados. ofreciendo un incrementando en la efectividad de la información y en la toma correcta de decisiones a nivel corporativo.

3. METODOLOGÍA

3.1 Metodología para el desarrollo del artículo.

La metodología usada en el desarrollo de la investigación se muestra en la siguiente tabla, donde se puede apreciar de forma detallada las etapas de la metodología.

Tabla: Metodología desarrollo de la investigación:

Definir el tipo de investigación	El tipo de investigación es Descriptivo, porque permitió describir hechos y eventos, como las características y propiedades, del fenómeno de la gestión docente de la Universidad Santiago de Cali.
Enfoque de la Investigación	El enfoque del proyecto de investigación es Cualitativo ya que busca comprender y entender una problemática a profundidad, otro aspecto importante es que el proyecto se alimentó a través de las entrevistas de la muestra poblacional, además se tiene en cuenta la observación respecto a la información requerida por las diferentes áreas, gracias al proceso

	de observación en donde se define el problema de la investigación, que permitió definir antecedentes y justificación del mismo; por la categoría de análisis se puede concluir que el personal involucrado en el proyecto vicerrectoría académica, los docentes, el personal de gestión humana, secretarías académicas, planeación, aseguramiento de la calidad acerca de la información que se requiere por la experiencia vividas dentro de la organización.
Fuente de Investigación	En este proyecto se utilizó la fuente primaria de investigación las entrevistas, pero también se trabajó fuertemente con la fuente secundaria de documentación e información de algunos contenidos específicos.
Técnicas de Recolección y Análisis de la Información	Las técnicas que se utilizaron: la observación, las entrevistas, análisis de contenido y revisión de los documentos de la institución relacionadas con los docentes y documentación relacionada con la inteligencia de negocio.
Instrumentos	Guías de entrevista, documentación existente.
Población	La cobertura del proyecto involucro a los directivos, docentes y personal administrativo de la Universidad Santiago de Cali. Población del proyecto: Cantidad de docentes: 1200 Cantidad de administrativos 510
Muestra	Secretaría Académica, docentes de la Facultad de Ingeniería, Gestión Humana, Planeación, Vicerrectoría Académica, Investigación, Extensión y Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Santiago de Cali. Muestra del proyecto: Cantidad de docentes: 5 Cantidad de administrativo 7
Procedimiento	Para el procedimiento se utilizó la recolección de datos, la técnica de entrevista y la observación que es fuente primaria el cual se aplicará al personal de Gestión Humana, Planeación, Aseguramiento de la Calidad, Secretaría Académica, Investigación, Extensión, Vicerrectoría Académica y algunos docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Santiago de Cali; también se utilizó la fuente secundaria de algunos contenidos específico con el fin de alimentar el diseño, a fin de generar una visión general de los componentes de la solución y cómo estos se relacionan e interactúan entre ellos. Con esta información se identificaron los requerimientos, el diseño y la construcción de los indicadores con la participación de las áreas relacionadas en el proyecto.

Fuente: Desarrollo Propio

3.2 Metodología para el desarrollo del modelo de inteligencia de negocios.

La metodología que se empleó para el desarrollo del presente proyecto es una metodología orientada a identificar las necesidades de integrar datos en una organización, y poder descubrir cuáles son las medidas y dimensiones necesarias para la solución analítica propuesta en el presente proyecto. (Anónimo, 2019).



Gráfica 2. Etapas de la metodología de un proyecto de Inteligencia de Negocios. Fuente: Desarrollo Propio

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Herramientas de Inteligencia de negocios:

Existen varias herramientas de Inteligencia de negocios, en el mercado todas muy útiles dependiendo del caso a solucionar, de acuerdo con cada necesidad u objetivo del cliente. En el presente año se realizó un estudio acerca de las herramientas de Inteligencia de negocios en el mercado, el cual concluyó que las tres más importantes en el mercado definidas por Gartner, son las que se relacionan en la siguiente tabla (Arribas, I. 2019).

Tabla: Comparación Herramientas de Inteligencia de negocios

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS
MICROSOFT POWER BI	Según Gartner, Microsoft ofrece preparación y descubrimiento de datos, cuadros de mando interactivos y analítica aumentada en un solo producto disponible tanto en formato cloud como on-premise.	<ul style="list-style-type: none"> · Bajo Precio · Facilidad de uso y apariencia · Visión de Producto
TABLEAU	Según Gartner, Tableau ofrece un producto muy intuitivo que permite a los usuarios de negocio crear sus propios análisis sin necesidad de conocimientos técnicos ni de código. Tableau Software ofrece 3 productos: Tableau Desktop, Tableau Server y Tableau.	<ul style="list-style-type: none"> · El mejor en exploración visual interactiva. · Enfocado en la experiencia de cliente y el éxito. · Expansión de desarrollos y tasas de estandarización. · Enfocado en la experiencia de cliente y el éxito.
QLIK	Según Gartner, la posición como uno de los líderes de Qlik es debido a su progreso en el roadmap en analítica aumentada. Mejoras en la estrategia de marketing y facilidad de uso de sus herramientas. Algunos de los productos de Qlik son Qlik Sense, QlikView, Qlik Analytics Platform o Qlik Core.	<ul style="list-style-type: none"> · Producto escalable para construir soluciones robustas. · Marketing Diferencial. · Visión de Producto. · Modelo asociativo único y patentado. · Integración de datos.

Fuente: Desarrollo Propio

Selección de la Herramienta de Inteligencia de Negocios:

De acuerdo con las ventajas de cada de herramientas, se selecciona la herramienta Qlik Sense para implementarla como solución de inteligencia de negocios para la Universidad, debido a que la herramienta Qlik Sense es más intuitiva y sencilla de usar. Ésta permite una experiencia mucho más guiada al usuario, proporcionando de alguna forma la libertad para que el usuario pueda crear informes analíticos. (Vélez de la Cruz 2017).

Existen dos tipos de licenciamiento para Qlik Sense Enterprise por usuario Profesional y Analyzer. El usuario ‘Profesional’ habilita un individuo para acceder a toda la funcionalidad de Qlik Sense Enterprise, que incluye todo el desarrollo y características de autoservicio. Precio por Usuario. El usuario ‘Analyzer’ habilita a un individuo designado para acceder a un conjunto de funciones restringidas al análisis y exploración de contenido analítico creado y publicado por usuarios ‘Profesional’. Precio por Usuario.

Arquitectura de desarrollo:

La arquitectura planteada en el desarrollo del proyecto se define a cuatro capas de nivel de desarrollo, las cuales consisten de lo siguiente:

1. Capa de Datos

El primer paso consiste en analizar la fuente de origen de donde se va a extraer la data para lograr el análisis de inteligencia

de negocios. Configurar el esquema de conexión a cada fuente.

2. Capa de Extracción

La capa de extracción consiste en la manipulación de los datos mediante las funciones de script y las reglas para derivar la estructura deseada del modelo del negocio. Se exporta la data a los QVD, así que se crea una conexión hacia la base de datos de origen y se realizan las operaciones de acuerdo a los requerimientos definidos. Algunas operaciones realizadas son: Calcular nuevos valores, Traducir los valores codificados, Renombrar campos, Unir tablas, Agregar los valores y Pivotar (Vásquez and Sucerquia 2011).

En el script, utilizamos las sentencias SELECT o LOAD para definir dicha extracción, este proceso se debe realizar solo una vez en el momento de actualizar datos, de acuerdo a la necesidad del usuario se realiza la programación de la tarea de extracción (segundos, minutos, horas o días). Este proceso es configurado por el administrador del servidor.

Una vez leída la data de la fuente, esta es guardada a través de la sentencia STORE, en formato QVD, para minimizar el tiempo de lectura, debido a que este tipo de archivo comprime de una forma excelente los datos. (Rosado et al. 2010).

3. Capa de Modelo del Negocio o QVD

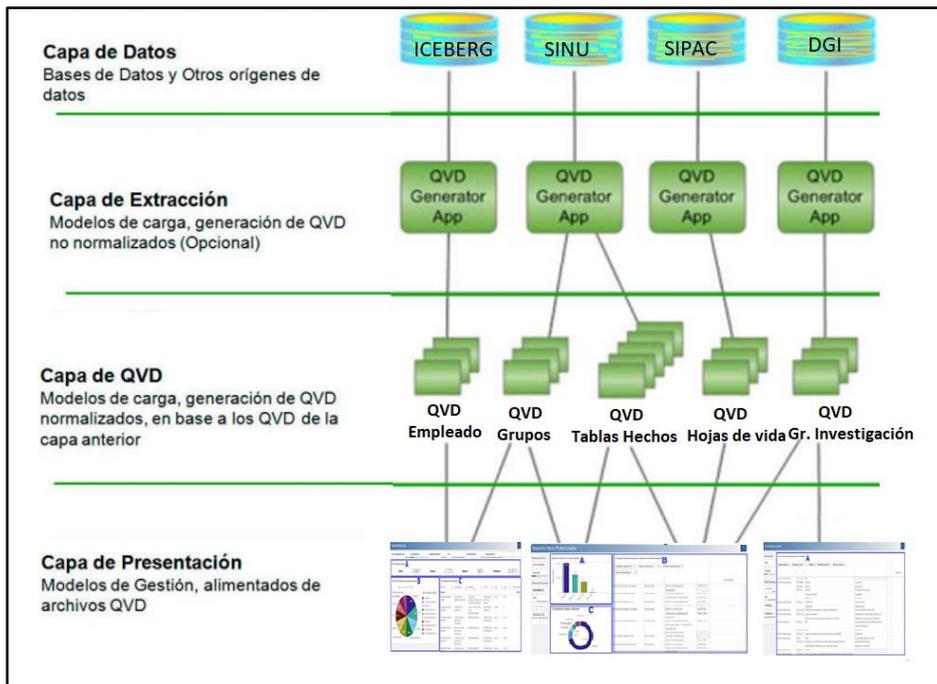
Una vez extraídos y transformados los datos, éstos se guardan en QVD segregados o transformados, y se cargan al modelo del negocio, donde se implementa un modelo tipo estrella para que su funcionamiento sea óptimo, en el momento de procesar los datos y generar alguna consulta. Se definen relaciones entre las tablas y llaves primarias.

4. Capa de Presentación

La capa de visualización consiste en desarrollar el modelo visual para el usuario final, este modelo se alimenta del modelo de negocio, por lo que se crean una conexión directa al modelo de negocio, se configuran accesos a usuarios y actualización de la data de acuerdo a cada necesidad. (Dávila, 2013).

Algunas de las visualizaciones que se pueden crear son las siguientes: Dashboards, Indicadores (KPI, Tacómetros, Tortas...etc.), Tablas Pivotantes, Gráficas de tendencia, dispersión, de bloques...etc.

A continuación en la Gráfica 3, se muestra gráficamente el proceso de la arquitectura implementada



Gráfica 3: Arquitectura en capas de Qlik Sense. Fuente: Desarrollo Propio.

La arquitectura Física utilizada en la solución

Plataforma: Microsoft Windows Server 2012 R2

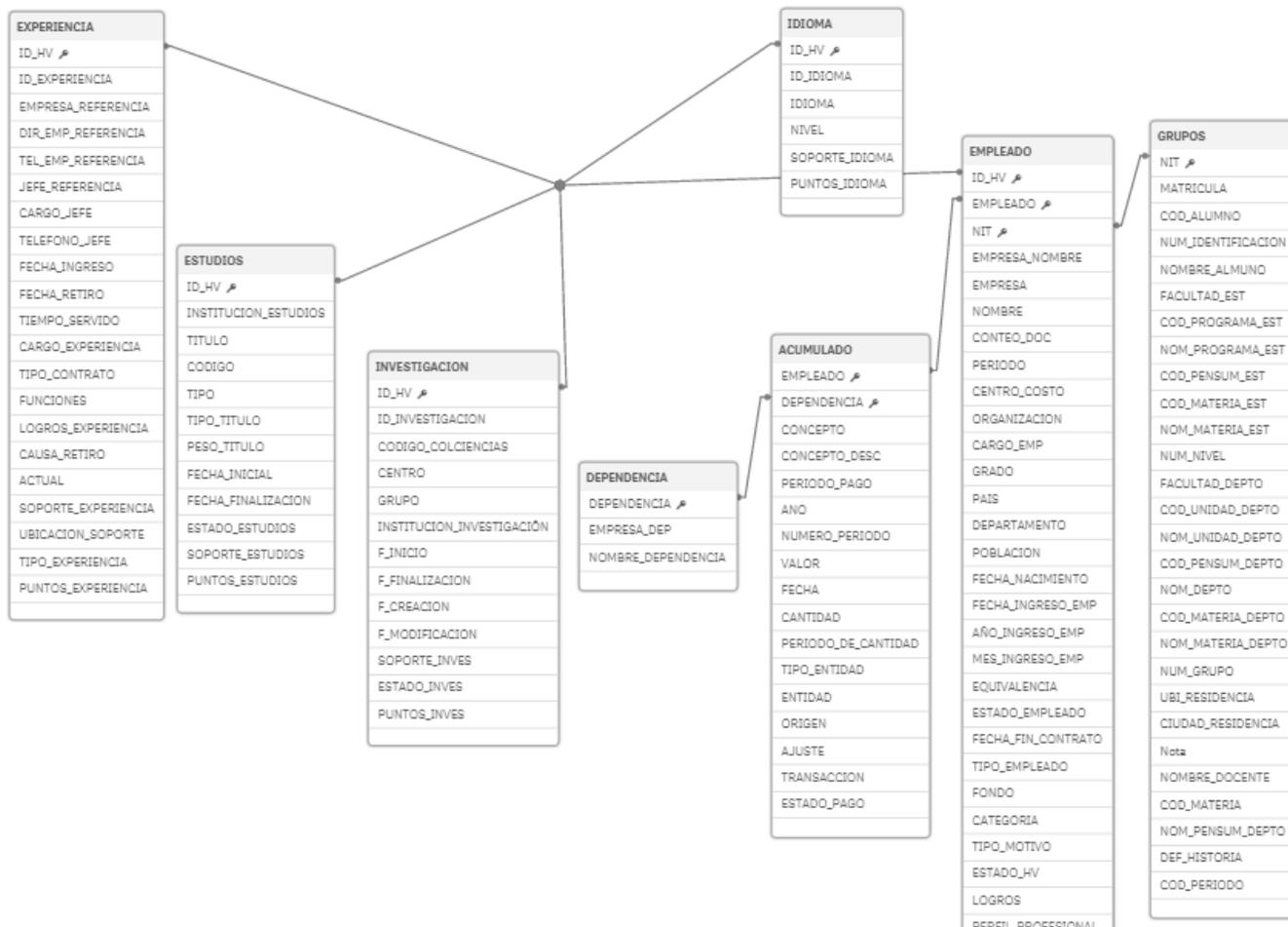
Procesador: Multi-core x64 compatible processors

Memoria: 8 GB, Qlik Sense es una tecnología de análisis en memoria. Los requisitos de memoria para los productos Qlik Sense están directamente relacionados con la cantidad de datos que se analizan.

4.1.1 CAPA DEL MODELO DEL NEGOCIO

Una vez resuelta y definida la capa de datos, es decir las fuentes de bases de datos de donde se extrae la data, se realiza el modelo de extracción de acuerdo a los pasos ya definidos anteriormente en la metodología, Las extracciones quedan guardadas en archivos QVD's archivos propios de Qlik, con los cuales se crea la capa de negocio, donde se llega a un modelo estrella, el cual es el más óptimo en cuanto a velocidad de lectura, debido a la gran cantidad de datos que se van a manejar en este proyecto. En la gráfica 3.2 “Modelo Estrella” que se muestra a continuación, se puede visualizar el modelo

estrella propuesto para el desarrollo del proyecto.



Gráfica 3.2: Modelo Estrella . Fuente: Desarrollo Propio

4.2. SOLUCIÓN CAPA DEL MODELO DE GESTIÓN

4.2.2 PANTALLA PRINCIPAL

Con base a las necesidades y requerimientos levantados en el proceso del desarrollo del presente proyecto, se propone el siguiente modelo analítico “Gestión Docente” el cual fue desarrollado mediante la herramienta de QLIK ideal para las necesidades analíticas de grupo, departamento o toda una organización, en que los usuarios obtienen un análisis de datos potente, flexible. Etapa de Análisis del negocio, para el beneficio de la Universidad Santiago de Cali (Vélez de la Cruz 2017).

La siguiente mención, hace referencia a una herramienta primordial dentro de un tablero de control de inteligencia de negocios: “Dentro del desarrollo de sistemas de evaluación un componente visual y de gran ayuda son los tableros de control (dashboards). El dashboard es una herramienta que permite hacer un seguimiento y evaluación de situaciones concretas, además de realizar un diagnóstico basado en una serie de indicadores y evidencia, a través de herramientas visuales que se disparan ante un conjunto de situaciones como forma de alerta” (Martínez Robalino, 2017).

4.2.3 DASHBOARD

A continuación se muestra la Gráfica 4, llamada Dashboard, tiene como objetivo, visualizar el panorama actual de la Universidad Santiago de Cali.



Gráfica 4: Dashboard. Fuente: Desarrollo Propio

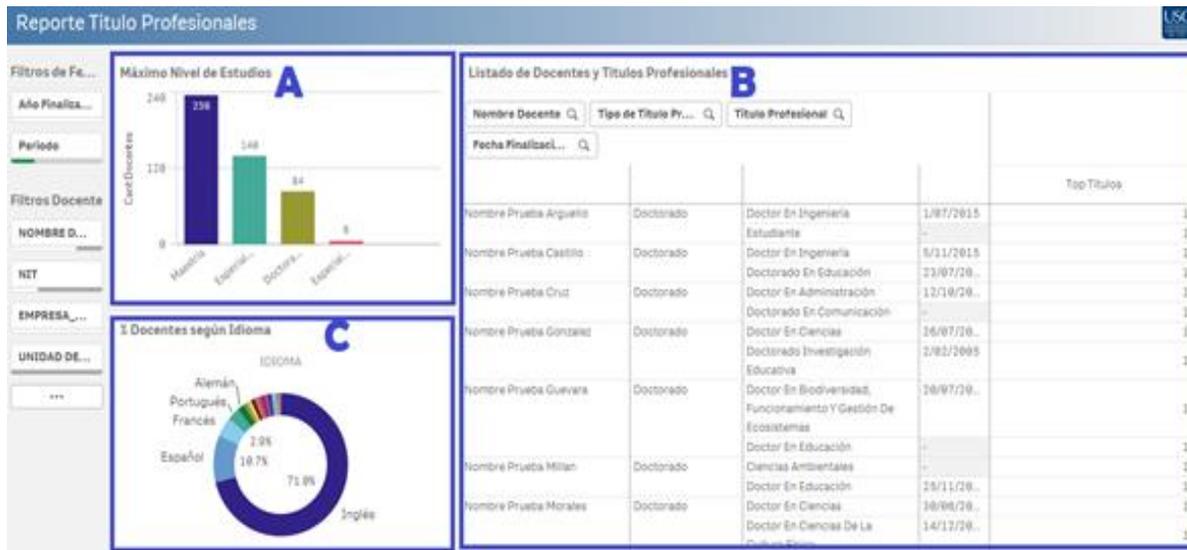
Como se observa en la Gráfica 4, zona C, se puede tener un promedio de la cantidad de docentes que están al día en la actualización de hojas de vida registradas en el aplicativo SIPAC que denominaremos HV, valores que se pueden visualizar en los KPI principales situados en la gráfica 4, zona A, KPI es un indicador clave del desempeño, podemos definir que son medidas que identifican el nivel de desempeño o rendimiento de un proceso, es un valor exacto, se refiere a un indicador en especial, este se calcula con una sola medida y es susceptible a las dimensiones que tengamos seleccionados como filtro.

En la zona A, se tienen los principales indicadores que se necesitan medir en la gestión docente, La Cantidad de docentes con hojas de vida registradas en SIPAC y cantidad total de docentes en la universidad.

En la gráfica 4, zona B, Inicialmente se tiene una gráfica de barras, la cual muestra el Top 10 de las facultades con mayor cantidad de docentes. En la zona D de la gráfica 4, Se tiene un gráfico de participación, el cual muestra la cantidad de docentes de acuerdo con el tipo de contrato. En la gráfica 4 zona E, Se observa una gráfica de distribución ubicada en la parte inferior, muestra la cantidad de estudiantes y docentes por facultad. Todos estos indicadores son vitales para la toma de decisiones, debido a que muestra inicialmente una visual completa del docente y su entorno.

4.2.3 REPORTE DE TÍTULOS PROFESIONALES

En esta Gráfica 5, se puede visualizar la información de los títulos obtenidos por los docentes de la Universidad.



Gráfica 5: Títulos Profesionales. Fuente: Desarrollo Propio

Este tablero que proporciona información acerca de las titulaciones a nivel académico que ha tenido el docente, este tablero es muy necesario para la toma de decisiones, ya que se puede visualizar la cantidad de docentes con Maestría, Doctorado, Especialización, etc. Se puede realizar también comparativos por años, para saber cómo han crecido a nivel profesional los docentes, se tienen a disposición las dimensiones, como fecha de finalización de estudios.

En la Gráfica 5, zona A, se muestra una gráfica de barras que indica cuál es el título que más predomina entre los docentes de la Universidad, como se puede observar la mayoría de los docentes tienen una Maestría.

En la zona B de la gráfica 5, se presenta una tabla pivotante, la cual muestra un listado de docentes con relación a sus títulos profesionales obtenidos durante su carrera y diligenciados en el aplicativo de hojas de vida de la Universidad. Finalmente, en la zona C de la gráfica 5, se puede visualizar el porcentaje de docentes que tienen dominio de una lengua extranjera o idioma, información que actualizan en el aplicativo de Hojas de Vida.

4.2.4 DETALLE DE TIPOS DE PROFESIONES

A continuación se visualiza más a detalle las diferentes profesiones que poseen los docentes de la Universidad, esto con el fin de poder realizar comparaciones entre años académicos, entre facultades o departamentos.



Gráfica 6: Tipos de Profesiones. Fuente: Desarrollo Propio

En la Gráfica 6, en la zona A se muestra una gráfica de barras, la cual muestra el tipo de profesiones cuantificada por cada docente de cada facultad, mientras que en la zona B de la Gráfica 6 se muestra el porcentaje de participación de docentes en cuanto a los tipos de profesión. Cabe mencionar que esta información se obtiene de la actualización de datos que los docentes realizan por el aplicativo de Hojas de vida. Los años en los que los docentes obtuvieron el título profesional y los títulos de profesión de los docentes registrados en los departamentos académicos que obtuvo el título por parte de los docentes se muestran en las zonas C y D de la Gráfica 6, respectivamente.

4.2.5 INVESTIGACIONES

Se realizó una sección llamada Investigaciones, con la finalidad de tener un reporte de con las investigaciones realizadas por los docentes y que han sido registradas en Colciencias.

Investigaciones

Filtros de Fa...

Año

Período

Filtros Docente

NOMBRE D...

NIT

EMPRESA...

UNIDAD DE...

Listado de Investigaciones por Docente

Nombre Docente	CODIGO_COLCI...	GRUPO	SOPORTE_INVES	ESTADO_INVES	Soportes
Nombre Prueba Abadia	TESTCO09	BEO	-	-	1
Nombre Prueba Aguilera	TEST0009	GSDHA	CvLAC.pdf	1	1
	TEST0023	GSDVI	GSDVI.pdf	0	1
	TEST114	CENART	ministerio de cultura.pdf	0	1
		Instituto de Filosofía	filosofia.pdf	0	1
		PROCALI	procali.pdf	0	1
Nombre Prueba Almeida	TESTXXXX	COMBA I-D	Comba I-D.pdf	1	1
		IngemaRSE	IngemaRSE.pdf	0	1
Nombre Prueba Alvarez	TESTCO09	GEFIME (Grupo de Genética, Fisiología y Metabolismo)	GrupLAC GEFIME-CO01GO.pdf	0	1
Nombre Prueba Andrade	TESTCO09	Colectivo Génesis 0.1T	Certificación Grupo Investig. GENESIS.pdf	0	1
		Desarrollo Económico y Economía Internacional - GIDEEI	Certificación Grupo Investig. GIDEEI.pdf	1	1
Nombre Prueba Arana	TESTCO09	BEO	convocatoria CvLAC 2017 BEATRIZ ELENA ARANA CORREA.pdf	1	1
		BEO	CvLAC.pdf	1	1
		Grupo de Investigación en Química y Biotecnología (QUIBIO)	QUIBIO.pdf	1	1
Nombre Prueba Arango	TESTCO09	GESI	CvLAC_ANAC_MAYO 2019.pdf	1	1
		Innovación, Competitividad y Productividad de las Organizaciones	Acta Proyecto 2016.pdf	1	1
		Sostenibilidad Empresarial, Social y Ambiental GSESA	Acta proyecto 2016.pdf	1	1
Nombre Prueba Araque	TESTCO09	AGLATA	-	1	1
Nombre Prueba Arboleda	TESTCO09	Grupo de Investigación en Sostenibilidad Empresarial y Ambiental (GSEAMA)	-	1	1

Investigaciones. Fuente: Desarrollo Propio

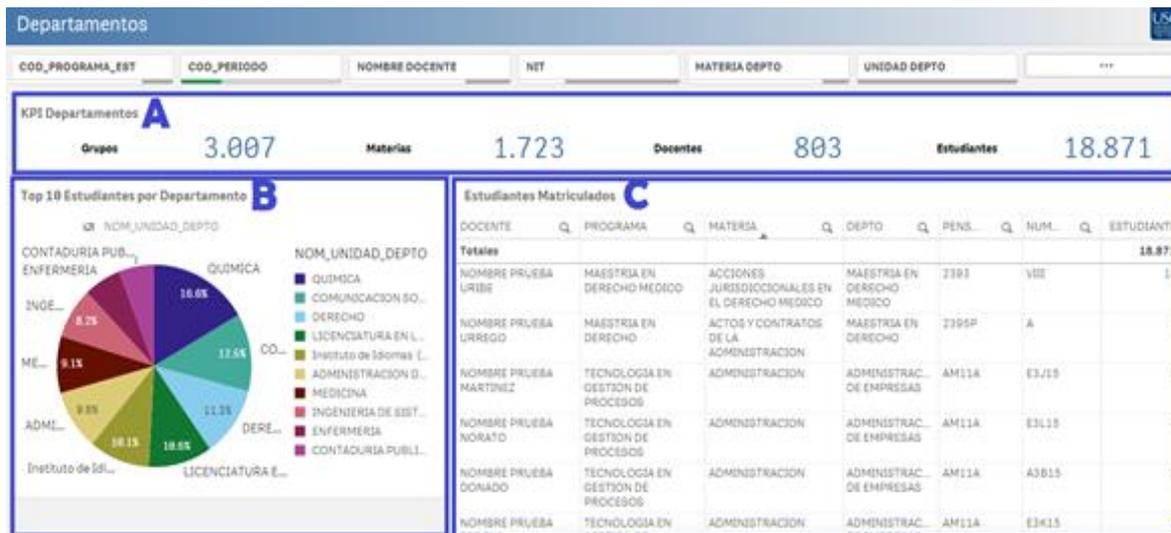
Gráfica 7:

La zona A de la gráfica 7, muestra un listado de docentes, código de la investigación, título de la investigación y su respectivo

estado. Cabe aclarar que el nombre del docente y el código de la investigación son datos de prueba ya que son datos sensibles. Este tipo de informe es muy útil para la realización de estudios o análisis descriptivos, este informe se puede descargar a una hoja de Excel, para la continuación de su análisis.

TABLERO DEPARTAMENTOS Y DEPENDENCIAS

El siguiente tablero permite visualizar información para el análisis enfocado en los departamentos académicos de la Universidad.



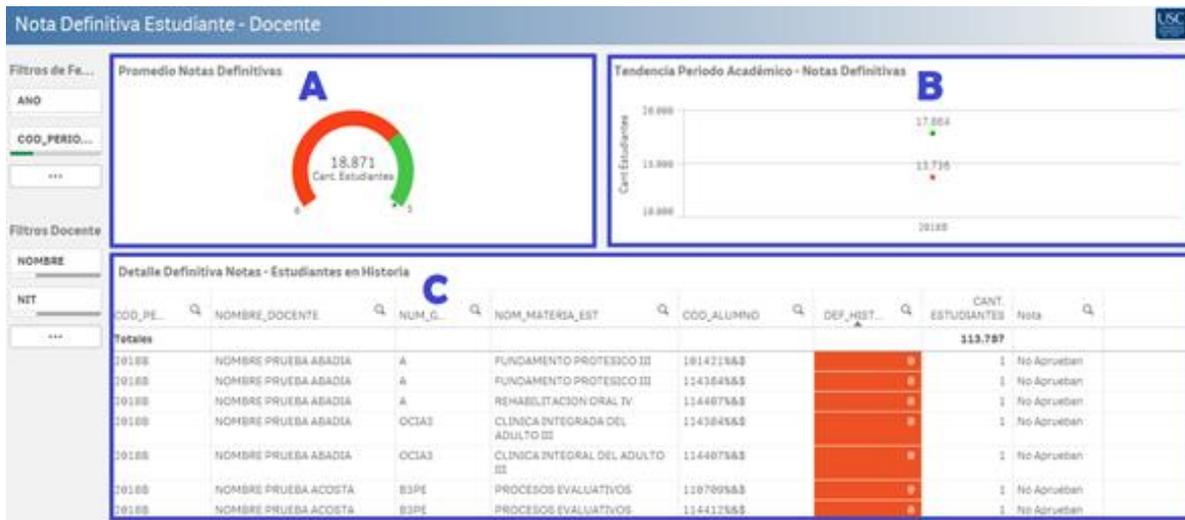
Gráfica 8: Fuente: Desarrollo Propio

En la Gráfica 8, zona A, se puede visualizar el valor exacto de la cantidad de docentes, el número de estudiantes, grupos y materias, mientras que en la zona B se muestra un Top 10 de los estudiantes por departamento en una gráfica de torta, ésta permite visualizar la data por departamento, materia y grupos. Finalmente, en la zona C, se muestra una tabla con el detalle de los departamentos, las materias, pensum y grupos que se ofrecen por periodo académico.

Existe un tablero es orientado a los pagos realizados por la Universidad, en cuanto a los conceptos de sueldos de docente, hora cátedra, etc. Se puede lograr un análisis por año de acuerdo con el tipo de contratación de docente. Está en la capacidad de comparar años anteriores de acuerdo con los diversos filtros, para así lograr un análisis más completo para la toma de decisiones. Por recomendación y según la ley de protección de datos personales, no se muestra el tablero de los pagos realizados a los docentes, éste será de uso exclusivo para los directivos de la Universidad.

TABLERO NOTAS DEFINITIVAS

A continuación, se muestra un tablero de notas definitivas por estudiante, docente y curso, con el fin de poder analizar por docente en cada periodo como es el comportamiento y rendimiento de sus estudiantes.



Gráfica 9: Notas Definitivas. Fuente: Desarrollo Propio

La Gráfica 9, muestra un tablero que fue diseñado de tal forma que el usuario pueda llevar una estadística por periodo y curso, o por materia, el análisis puede realizarse de acuerdo a todas las dimensiones creadas en el proyecto. Esto se realiza con la finalidad de poder determinar cómo se desempeñan los estudiantes en los grupos de cada docente, así poder analizar si hay algún inconveniente con un determinado docente, o que materia aprueban con mayor facilidad los estudiantes. Esto permitirá a los directivos, tomar decisiones acerca del pensum, forma de evaluación, métodos de aprendizaje, entre otros. Para efectos de la ley de protección de datos, se oculta el nombre del docente, nombre y número de identificación del estudiante.

En la gráfica 9, zona A, se muestra un indicador de tipo tacómetro, éste muestra el promedio de notas de la definitiva del estudiante, las notas se clasifican por color (Rojo por debajo de 3.0 y Verde por encima de 3.1). En la gráfica 9 zona B, se tiene un gráfico de líneas el cual muestra la tendencia de estudiantes que pierden o ganan durante un semestre, materia o docente en específico. Por último, en la zona C de la gráfica 9, se tiene una tabla detallada con el fin de poder hacer seguimiento a aquellos estudiantes que están por debajo de la nota, esta tabla se puede exportar a Excel para terminar de realizar análisis más detallados.

Al implementar un modelo de inteligencia de negocios para la Universidad Santiago de Cali, Enfocados precisamente en la Gestión de Docentes, no solo beneficia a los docentes o directores de programa, en la gráfica se puede observar de una manera más detallada las áreas beneficiadas en la Universidad al implementar esta solución:

	Descripción	Gestión Humana	Departamentos	Vicerrectoría	Estudiantes	Operación
Visualización de Datos	Autoservicio, tablero de control, exportación de datos y dashboard, reporte colaborativo	*Identificación de Riesgos *Evaluación de desempeño *Información Tabular *Datos Precisos *Generación Reportería *Disponibilidad de la información	*Generación Reportería Ad-hoc *Identificación de Riesgos *Información Tabular *Datos Colaborativos Detalle de la situación Docente - estudiante - materia - grupo - departamento	*Reportería Gerencial para toma de decisiones *Estadísticas *Información Confiable *Disponibilidad de la información *Facilidad de producir informes gerenciales	*Resultados de evaluaciones *Estado de docentes por materias *Reportes de materias por docente *Información Precisa y confiable	*Estrategias de Ventas *Estrategias para nuevos productos *Detalle de la situación Docente - estudiante - materia - grupo - departamento
Patrones de Datos	Generación de Conocimiento, Visión de los datos, Estadísticas y nuevas medidas a partir del nuevo conocimiento	*Generación de datos alarmantes *Datos relevantes *Características importantes del docente *Valores de pagos por rangos y fechas *Tendencia de pagos y conceptos *Revisión con mayor facilidad de los pagos por conceptos de sueldos	*Datos agrupados por materia y grupos *Estadísticas de materias que mas cancelan *Estudiantes que estan en deserción por grupo o materia y por periodo *Tendencia o proyección de estudiantes a desertar.	*Docentes con mayor numero de grupos *Revisión nómina docentes *Tendencia o proyección de notas por grupos *Docentes con mayor cantidad de estudios *Mejorar el Estudio de la población *Estudiantes con mayor probabilidad a desertar	*Preferencias de los Estudiantes en cuanto a docentes o materias *Estudiantes con mayor probabilidad a desertar *Listado de Docentes con mejores calificación en las encuestas *Listado de grupos o materias mas vistos	*Facilidad en las estadísticas de Materias o grupos con mas demanda *Estudiantes en riesgo de deserción *Docentes con proyección a renunciar *Continuidad en los procesos de acreditación
Análisis de Datos	Acceso a los datos, carga inteligente de los datos, gobernabilidad de los datos y Big Data	*Información actualizada *Información con acceso específico de acuerdo a roles *Demanda de los reportes *Facilidad de lectura y visualización	*Información actualizada *Información con acceso específico de acuerdo a roles *Demanda de los reportes *Facilidad de lectura y visualización *Manejo facil a volúmenes de datos	*Acceso restringido por areas o rol *Generación de datos a demanda *Facilidad de lectura y visualización *Información actualizada y confiable.	*Datos restringidos de acuerdo al rol del estudiante *Información de carácter público según ley de protección de datos	*Información actualizada *Información con acceso específico de acuerdo a roles *Demanda de los reportes *Facilidad de lectura y visualización

Gráfico 10: Fuente: Desarrollo Propio

La universidad Santiago de Cali, tendrá un retorno de la Inversión escalable junto con la capacidad analítica de sus datos. Irá creciendo en el tiempo debido a que cada vez que se comprenden más los datos tabulados, de tal manera que el usuario final o el usuario tomador de decisiones se preguntará cada día, hacia donde va la Universidad, queriendo cada día resolver más incógnitas que tenía ocultas y que ahora con Qlik Sense puede descubrir (Alfabetización de datos).

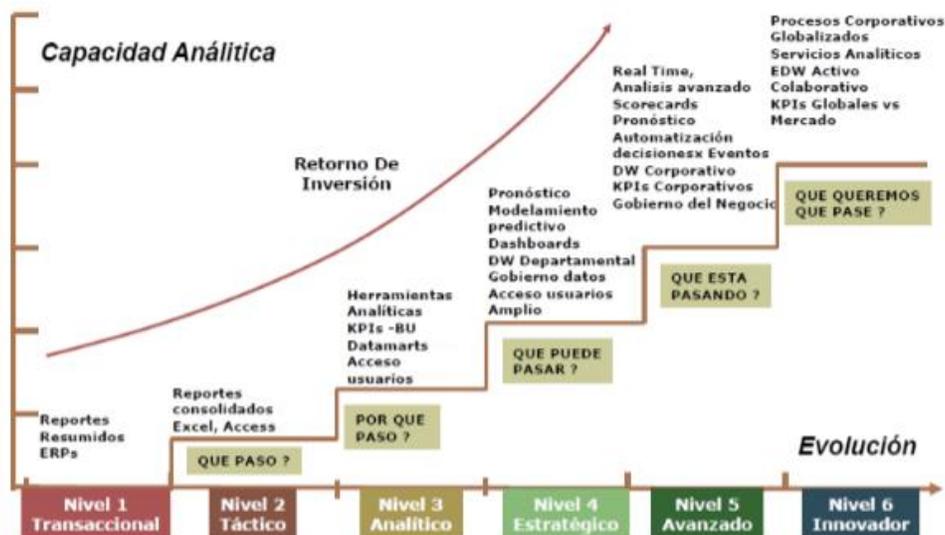


Gráfico 11: Capacidad Analítica vs Retorno de la Inversión

En la Gráfica 11, se explica cómo será el crecimiento en el tiempo de la capacidad analítica de la Universidad, Junto con el

retorno de la inversión. Esto va en comparación con el nivel analítico en que se encuentre la Universidad, en este momento con la implementación realizada, la Universidad se encuentra en el nivel 4 estratégico.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las empresas que han incrementado su tamaño son los que cuentan con sistemas de información orientados a la Inteligencia de Negocios por contar con elementos importantes en la toma de decisiones, además ayudan a que las empresas trabajen en satisfacer las expectativas y necesidad de los usuarios.

Las empresas deben buscar el valor en la información alojados en nuestros sistemas de información, archivos estructurados y no estructurados con el fin de aprovechar al máximo el conocimiento de nuestros usuarios para definir rutas efectivas, es decir asegurarse de adquirir información del entorno interno y externo en el que se rodea la empresa y conseguir estadísticas encaminadas a la organización.

El reto para muchas organizaciones es, poder seguir el ritmo que la realidad del negocio impone y, a la vez, mantenerse competitivas y preparadas para la única constante, el cambio. Así, en términos de información, son requeridas las siguientes acciones:

Reducir la brecha existente entre la frecuencia de producción y acceso a los datos y su procesamiento.

- Mantener estos niveles controlados en el tiempo.
- Establecer procesos para garantizar que una base de datos siga siendo el fiel reflejo del universo que se está representando.
- Tratar de aproximarse a un modelo en el que la actualización continua y la gestión automática de datos sean una realidad.
- Poder hacerlo sin perder las cualidades del dato: integridad, calidad y veracidad; que son indispensables para su correcta interpretación.
- Garantizar que los procesos de integración de datos no se ven afectados de forma negativa en ningún momento.

La implementación de Inteligencia de negocios con la herramienta Qlik Sense va a permitir tener una mayor percepción de control en las operaciones institucionales. El cual puede configurar un mecanismo de seguridad para la autenticación y autorización de usuarios. Algunas ventajas de implementar la herramienta Qlik Sense como solución a inteligencia de Negocios para la Universidad Santiago de Cali:

- Automatización y distribución de la información.
- Ahorrar tiempos en la producción de informes gerenciales y el proceso hacia la toma de decisiones.
- Unicidad y consistencia del dato.
- Datos Democratizados.
- Facilidad en integración de diversas fuentes de datos.
- Alfabetización de los datos para cualquier persona sin tener conocimientos informáticos.

Las recomendaciones que debe tener en cuenta son:

- La implementación de la herramienta de Inteligencia de Negocio, se debe hacer en un servidor diferente a los servidores donde se encuentran los sistemas de información para no impactar su rendimiento.
- El Ingreso a la herramienta de Qlik sense de usuario y contraseña se valide por el directorio activo para mayor Seguridad.

6. REFERENCIAS

- Estrategica, S. B. (2019). ¿Qué es Business Intelligence? Obtenido de ¿Qué es Business Intelligence?: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/
- Universidad Santiago de Cali, (2018). Sistema de Información de Gestión de la Universidad Santiago de Cali – SIGUSC. Departamento de Gestión Tecnológica. Cali.Colombia.
- Real Academia Española. (2017). Edición del Tricentenario. Febrero 20 2018, de Real Academia Española Sitio web: <http://dle.rae.es/?id=Bk5TdI5>.
- Metodología para el desarrollo de Proyectos de Inteligencia de Negocios(2019,Septiembre 01). Recuperado de https://www.google.com.co/url?sa=t&rc=t&url=http%3A%2F%2Fskat.ihmc.us%2Frid%3D1GPMCYFQJ-21JY9M1-P7S%2FMethodolog%25C3%25ADa%2520BI.docx&usq=AFQjCNHqXrKoAi40UHsk-X_vyHr72I2Bw&sig2=pAW2T_71Bfh5kmRLzNmzOQ&bvm=bv.123664746,d.dmo
- Gluchmanova, M. (2015) The Importance of Ethics in the Teaching Profession. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 509-513, ISSN 1877-0428. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.504>. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815005418>
- Arribas, I. (2019). Power BI vs Qlik vs Tableau: ¿Cuál es el mejor software de análisis de datos? [Blog]. Vandalytic. Recuperado de <https://vandalytic.com/power-bi-vs-qlik-vs-tableau-cual-es-el-mejor-software-de-analisis-de-datos/>
- Álvarez, L., Arguelles, J., Loaiza, D., (2018). Análisis y desarrollo del Back-End del Módulo de Autoevaluación de Programas Académicos para el Sistema de Información para el Aseguramiento de la Calidad (SIPAC) de la Universidad Santiago de Cali. Figura. Recuperado Proyecto de Grado.
- Editorial USC (Ed.). (2014). Cali, Colombia: Universidad Santiago de Cali. Recuperado de: <https://www.usc.edu.co/index.php/institucional/plan-estrategico-de-desarrollo-institucional>
- Hidalgo Conde, Jimi Fabricio et al. 2019. “Inteligencia de Negocios de Autoservicio Power BI para el Analisis de la Gestión de los Reclamos de una Empresa Electrica de Distribucción” *Duke Law Journal* 1(1): 1–13. <http://45.238.216.28/handle/123456789/10484>
- Cabrera, M. 2003. “ Debido a La Carencia de Información, La Fragmentación y La Manipulación Manual Me Mantiene En Un Nivel de Rendimiento Bajo. Como Dice El Dicho: “ Justo Cuando Me Aprendí Las Respuestas Me Cambiaron Las.”
- Dávila, Fernando. 2013. “La Inteligencia Del Negocio Business Intelligence.” : https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34575816/intelligence.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DIntelligence.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191107%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20191107T223746Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=54a177d0f3e9c0f700aa061758c756c86133d7bb2e78b45c5cf64c88271d01a6.
- Torres, Andrés. 2019. “SEGUIMIENTO A GRADUADOS MEDIANTE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI.” <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/10223/1/UIARCMSIG014-2019.pdf>
- Johnes, Geraint et al. 2018. “Data Analytics and Decision Making in Education: Towards the Educational Data Scientist as a Key Actor in Schools and Higher Education Institutions.” *Handbook of Contemporary Education Economics*: 184–210.
- Loshin, David. 2003a. “Business Intelligence and Information Exploitation.” *Business Intelligence*: 1–9.
- Loshin, 2003b. “Data Warehouses, Online Analytical Processing, and Metadata.” *Business Intelligence* (1): 75–90.
- Mamani, Yonatan. 2018. “Business Intelligence : Herramientas Para La Toma de Decisiones En Procesos de Negocio.” (March): 0–6.

- Palacios, Mariana Alejandra. 2017. "Una Propuesta Para El Desarrollo de Inteligencia de Negocios En La Toma de Decisiones. Caso: Sector de Investigación de Mercados." : 110. <http://bdigital.unal.edu.co/63250/1/1020454355.2017.pdf>
- Ramírez Ramirez, Margarita, Sergio Octavio Vazquez Nunez, Esperanza Manrique Rojas, and Hilda Beatriz Ramirez Moreno. 2019. "Business Intelligence and BigData." : 1–6. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8760628>.
- Martínez Robalino, Andrés Daniel. 2017. "Metodología Para El Diseño de Dashboards Orientado Hacia El Registro de Evidencias En El Proceso de Evaluaciones Institucionales." : 88. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6171/MARTINEZ%20ROBALINO%2c%20DANIEL%20AND%20RES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rosado, Alveiro et al. 2010. "Business Intelligence:State of the Art." *Scientia Et Technica XVI*(44): 321–26. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917316060>.
- Vásquez, John, and Andrés Sucerquia. 2011. "La Inteligencia de Negocios: Etapas Del Proceso." Universidad Tecnológica de Pereira: 5. <http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/0/513/513.pdf>.
- Vélez de la Cruz, Cristian David. 2017. "Desarrollo de Un Modelo de Mando Integral Como Herramienta Que Permita Mejorar La Gestión Estratégica de La Empresa Imptek Chova Del Ecuador S.A. Utilizando Business Intelligence." <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12879>.