

INTELIGENCIA DE NEGOCIO EN LOS PROCESOS DEL CONSULTORIO JURÍDICO, UNICIENCIA*

*Jaider Fernando Rodríguez Lozano** y María Alejandra Rodríguez Duarte****

Resumen

El presente artículo muestra la implementación de los conceptos de inteligencia de negocio en los procesos del Consultorio Jurídico de Uniciencia y su aporte a la tecnología educativa y la gestión del conocimiento en digitalización de procesos, organización documental y un sistema de información actualizado y articulado entre la academia y la administración. Para la realización de lo planteado fue necesario primero la definición de los diferentes indicadores de gestión del Consultorio Jurídico y de los diferentes informes de notificación obligatoria que debe tener esta dependencia con el Estado colombiano. La metodología seguida está enfocada al concepto de ciclo de vida dimensional del negocio y los cuatro principios básicos (Kimball, 1997). Lo que permitió incluir varios elementos del concepto de inteligencia de negocios, como lo son: Data WareHouse (DW), Data Mart (DM), ETL, creación de análisis multidimensionales (Cubos OLAP) e interfaces de usuario para la visualización de la información con gráficos y listados (DashBoard). La unión de estos conceptos genera como resultado una herramienta de fácil manejo para las directivas del Consultorio y de la Universidad para analizar la información de los procesos llevados y de la caracterización de la población que hace uso de los diferentes servicios de este; adicionalmente, facilita y disminuye los tiempos de recolección de la información, brindando una mejor respuesta a solicitudes de los entes de control que regulan al Consultorio Jurídico.

Palabras clave: *Inteligencia de negocios, consultorio jurídico, OLAP, ETL, DashBoard.*

Abstract

This article shows how the concepts of business intelligence were implemented in the processes of the UNICIENCIA Legal Clinic and its contribution to educational technology and knowledge management in digitization of processes, document organization and an updated and articulated information system between the academy and administration. In order to carry out the aforementioned, it was first necessary to define the different management indicators of the Legal Clinic and the different mandatory notification reports that this agency must have with the Colombian State. The methodology followed is focused on the Business Dimensional life cycle concept and the four basic principles (Kimball, 1997) [1]. This allowed us to include various elements of the Business Intelligence concept, such as: Data WareHouse (DW), Data Mart (DM), ETL, Creation of multidimensional analyzes (OLAP cubes) and user interfaces for displaying information with charts and lists (DashBoard). The following chart illustrates the integration of the technologies mentioned above. The union of these concepts generates as a result a tool of easy handling to the directives of the office and the university to analyze the information of the carried out processes and of the characterization of the population that make use of the different services of the same, additionally facilitates and It reduces the time of information collection, providing a better response to requests from the control entities that regulate the Legal Office.

Keywords: *Business intelligence, legal clinic, OLAP, ETL, DashBoard.*

**Artículo resultado del proyecto de investigación: “implementación de un modelo de inteligencia de negocios para el consultorio jurídico, Grupo de investigación GIII, UNICIENCIA, 2019.*

*** Ingeniero de Sistemas, Mg. Tecnología Educativa, docente investigador grupo GIII UNICIENCIA.*

**** Economista, Mg. Derechos Humanos, coordinadora Obs. Derechos Humanos y Paz, grupo GIDEC-UNICIENCIA.*

INTRODUCCIÓN

La noción de inteligencia de negocios o BI (Business Intelligence) tiene sus inicios en 1958, año en el cual un investigador de la IBM (Hash Peter Luhn) dilucidó este concepto en su artículo *Business Intelligence System*.

De acuerdo con Kimball (1997), Luhn definió la inteligencia de negocios como *la capacidad de aprender de las interrelaciones de los hechos presentados de tal manera que guíen la acción hacia un objetivo deseado* (Kimball, 1997). Así mismo, las técnicas adoptadas para dilucidar el tema BI ha permitido desarrollar un sinnúmero de métodos con proyección empresarial, definiendo un camino eficiente para el análisis de la información institucional.

En la actualidad la inteligencia de negocios (BI) se define como un proceso que soporta a las organizaciones y las acompaña en la toma de decisiones. En este sentido, se extraen datos a los cuales se les aplican filtros de limpieza para depurarlos, posteriormente se asignan estrategias de análisis que permiten la identificación de patrones y la realización de procesos ágiles, aplicados a grandes volúmenes de información producida dentro de las organizaciones; así mismo, brinda a los usuarios herramientas que les ayudan a la toma de decisiones del negocio, ya sea a través de informes, denominados de *exploración directa* (Gómez y Bautista, 2010) o con el uso del análisis de datos históricos y tendencias temporales.

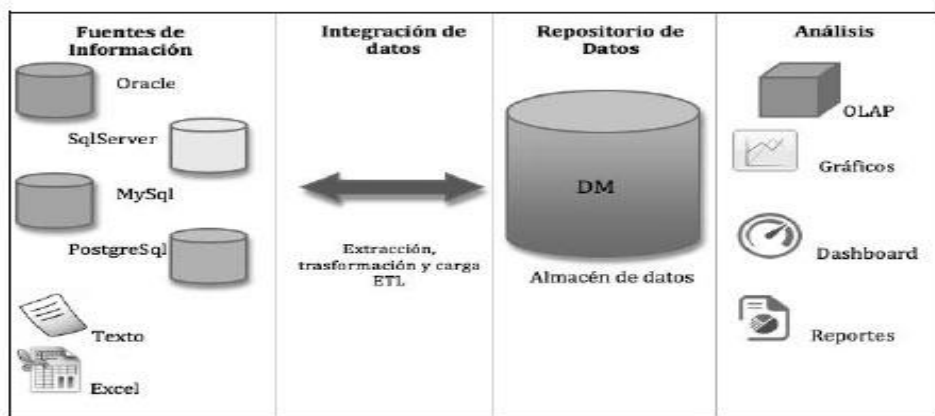
Por lo anterior es preciso anotar que, hoy en día las empresas reconocen que no basta con obtener información a partir de los listados de clientes o los inventarios, sino que es vital conocer las tendencias

temporales del negocio, lo cual genera la necesidad de organizar y almacenar la información empresarial, utilizando diferentes esquemas o tecnologías para su gestión y tratamiento; esta estrategia, denominada sistemas de información ha servido para cumplir con la gestión y organización de los datos empresariales. Sin embargo, estos datos crecen de manera exponencial, por lo que la inteligencia de negocios es significativa como mecanismo eficiente y efectivo para ayudar a las empresas a comprender el tamaño y potencial del negocio y tomar decisiones a tiempo para obtener ventajas comparativas en relación con sus competidores.

El uso de BI no solo se aplica en sectores productivos y comerciales, también se aplica en empresas públicas y privadas donde el volumen de información es alto y susceptible de análisis para la toma de decisiones. Por ejemplo, en el sector académico existe la experiencia de la Universidad del Magdalena, la cual implementó un proceso de BI en gestión de recursos educativos y espacios físicos (Fuentes y Valdivia, 2010). Por otra parte, es importante resaltar el hecho que diferentes empresas tecnológicas a nivel mundial han invertido un gran capital en el fortalecimiento de las herramientas de soporte a la BI. El cuadrante Mágico de Gartner muestra cómo empresas de gran renombre (Microsoft, MicroStrategy) se mantienen y buscan siempre mejorar su posicionamiento en esta área.

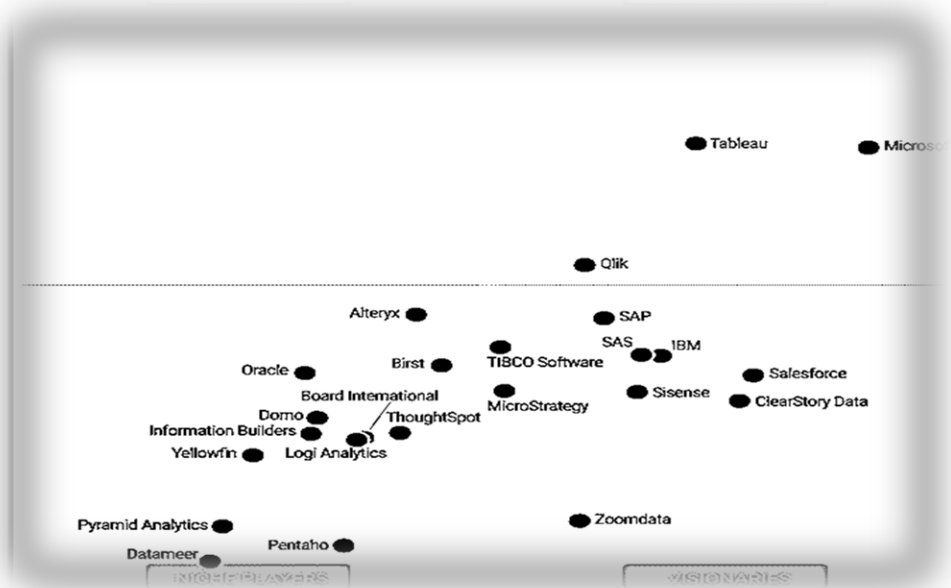
El caso especial de Microsoft ha desarrollado toda una línea que va enfocada a la inteligencia de negocios en la nube, son herramientas de gran ayuda y que agilizan el trabajo del diseñador o arquitecto de soluciones de inteligencia de negocios; tal como lo muestra la integración de tecnologías (figura 1) y el cuadrante mágico de gatner (figura 2).

Figura 1. Integración de tecnologías



Fuente: https://www.researchgate.net/publication/325576724_Una_introduccion_conceptual_al_BPM_y_BI

Figura 2. Cuadrante Mágico de Gartner 2017: Microsoft líder en analítica y BI.



Fuente: <https://www.goomspain.com/>

La toma de decisiones en diferentes ámbitos y sectores económicos cuenta con los aportes tecnológicos expresados en el desarrollo del software de inteligencia para el manejo de la información. En el sector educativo, las posibilidades de los sistemas de información se manifiestan tanto en las rutas de aprendizaje y formación en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), como en las posibilidades de crear e implementar en las instituciones de educación superior sistemas que logren optimizar los grandes volúmenes de información de estudiantes, usuarios e información administrativa y financiera.

Por lo anterior se expone el caso de los consultorios jurídicos universitarios, creados en Colombia mediante el decreto 196 de 1971 y actualizados con la ley 583 de 2000, la cual establece la organización institucional en la atención de los casos jurídicos orientados por los estudiantes de programas de derecho, bajo la supervisión de docentes tutores para brindar asesoría oportuna y eficaz a la población vulnerable que no cuenta con la capacidad económica para contratar un abogado, previa verificación de su situación a través de los requisitos establecidos. Es así como, la aplicación de sistemas de información e inteligencia de negocios en los consultorios jurídicos coadyuvan a la articulación de los procesos de selección, organización y uso de bases de datos que permite mejorar los procesos internos de las instituciones y el manejo de la información de los procesos jurídicos del consultorio.

Apuestas de las tecnologías en el campo educativo - consultorio jurídico

En el sector educativo, a las universidades e instituciones de educación superior les

corresponde contribuir con el crecimiento y desarrollo sostenible de los países, a través de la formación de profesionales cualificados, creativos e innovadores que asistan a la solución de problemas reales de la sociedad, la economía, el entorno empresarial y productivo. En este contexto, la educación superior dispone de los conocimientos necesarios para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en donde el uso de las TIC es fundamental para innovar y desarrollar procesos y sistemas de información innovadores que permitan transferir conocimiento y tecnologías a la sociedad.

El sector educativo, haciendo uso de las herramientas TIC, contribuye a que el conocimiento sea fuente de riqueza, poder y producción y; la gestión del conocimiento-entendida como el desarrollo de un sistema para crear, organizar y manejar procesos e información -logra que ese acervo de conocimiento organizado, cumpla la función social, al transferir a la sociedad el conocimiento producido en la academia, aportando a la construcción de dinámicas ciudadanas y la resolución de los problemas y conflictos de la sociedad y la economía (Romo, Villalobos y Guadalupe, 2012).

La tecnología educativa para muchos autores como (Serrano, 2016) es una disciplina que estudia plataformas tecnológicas, portales web, medios audiovisuales, diseñados para dar respuesta a las necesidades formativas, pero que en primera medida fueron creados para solucionar problemas a las necesidades de la comunidad. El enfoque sistémico y bidireccional en los procesos de enseñanza y aprendizaje que logran las tecnologías educativas, permiten multiplicar actividades para los docentes y estudiantes, como lo son las digitales,

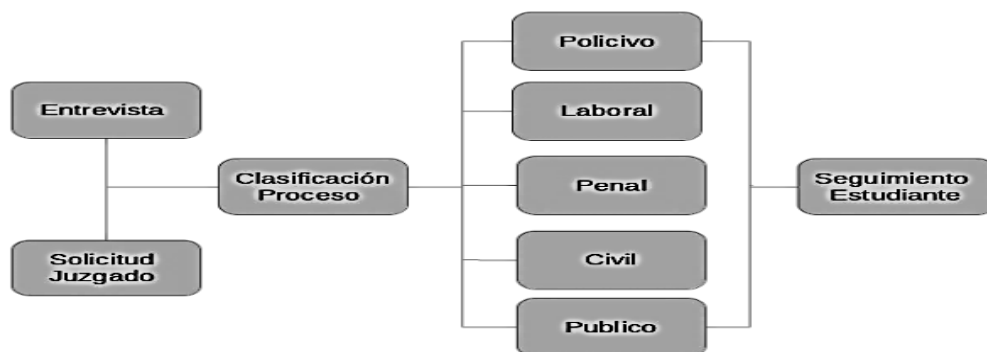
audiovisuales, blogs, en las que se articulan las competencias y habilidades en la construcción del conocimiento (Torres y Cobo, 2017).

Las TIC educativas se convierten en una herramienta de uso cada vez más amplia y con un mayor alcance de poblaciones o usuarios que son potencialmente beneficiarios. La Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo UNICIENCIA no es ajena a la aplicación de los conceptos de inteligencia de negocios, y de la implementación de TIC en el sistema educativo, razón por la cual se implementó el BI en el Sistema de Información Conocido como SIGEDO y que actualmente presta el apoyo a las labores del Consultorio Jurídico.

Para poder comprender de mejor forma los requerimientos de este sistema aplicado al Consultorio Jurídico, se requiere conocer cuál es el funcionamiento de esta

dependencia y que herramientas tecnológicas lo soportan; así como, las etapas que se desarrollaron para la implementación de esta unidad académica de la Institución. El Consultorio Jurídico de Uniciencia, presta sus servicios de atención a las personas de estrato social 1, 2 y 3, en 5 diferentes tipos de proceso: policivo, laboral, tutelas, civil y penal, cada uno de ellos con captura de información características y variables muy diferentes; dicha información se recibe a través de dos caminos, el primero por medio de entrevistas que se hacen a los usuarios directamente en las instalaciones del Consultorio y que desarrollan los estudiantes de práctica de último semestre de la carrera de Derecho de la Institución, la segunda nace de una solicitud directa de alguna corporación (juzgado) de la región. A continuación, se exponen los procesos que adelanta el Consultorio Jurídico (figura 3).

Figura 3. Procesos del Consultorio Jurídico UNICIENCIA



Fuente: consultorio jurídico Uniciencia, 2020

Como lo muestra la figura 3, existen dos vías de acceso a la información, sin embargo, siempre se converge en un único formato de captura de los datos, a partir de las necesidades del usuario. Este proceso

era llevado de manera manual con formatos en físico; sin embargo, a partir de abril del 2016 se inició la construcción de un proyecto para sistematizar todos los procesos de Consultorio, con el apoyo de

estudiantes de último semestre de Ingeniería Informática de UNICIENCIA como trabajo de grado, este sistema conocido como SIGEDO almacena toda la información que captura en una base de datos relacional (MYSQL). Antes del 2016, la información se almacenaba en carpetas físicas y se tenían registrados más de 10.000 casos, lo que generaba dificultad para la búsqueda de información, con la implementación del Sistema SIGEDO se ha mejorado los tiempos de captura y las búsquedas de datos, también ha servido para optimizar el almacenamiento de información y evitar la duplicidad de registros.

Una vez recibida la información, emitida por los usuarios, se introduce en una base de datos. Los casos se asignan a estudiantes de acuerdo con los conocimientos adquiridos en el nivel académico en que se encuentren. Los estudiantes en práctica de consultorio, son responsables de un número determinado de casos y del ingreso de los mismos a registros del sistema con los soportes requeridos y almacenados en los servidores de la institución. Por ejemplo, en el año 2020 se registraron en las bases de datos alrededor de 1558 entrevistas, de las cuales 1556 fueron aceptadas y se convirtieron en procesos realizados a 1481 clientes diferentes que fueron atendidos por 596 estudiantes de diferentes semestres y según el grado de complejidad de los casos.

No obstante, en un primer momento del sistema SIGEDO, se identificó que era necesario realizar análisis dinámicos y robustos que permitieran: i) seguimiento de los procesos, ii) mayor eficiencia en la respuesta (menor tiempo de análisis); iii) mejora en la comunicación con los usuarios potenciales; iv) mejor toma de

decisiones: vi) caracterización de los usuarios por edad, genero, estrato; vii) análisis por tipo de población, por ejemplo desplazados, víctimas, entre otros; viii) estadísticas diferenciadas por procesos, según variables identificadas; ix) reportes a los entes de control, de acuerdo con los requerimientos de los mismos.

Lo anterior conlleva a la construcción de un modelo consistente para el análisis de situaciones complejas, atendiendo a lo que se define como requerimientos del negocio y así sentar las bases para la construcción del modelo completo de BI.

Implementación software consultorio jurídico: diseño y creación

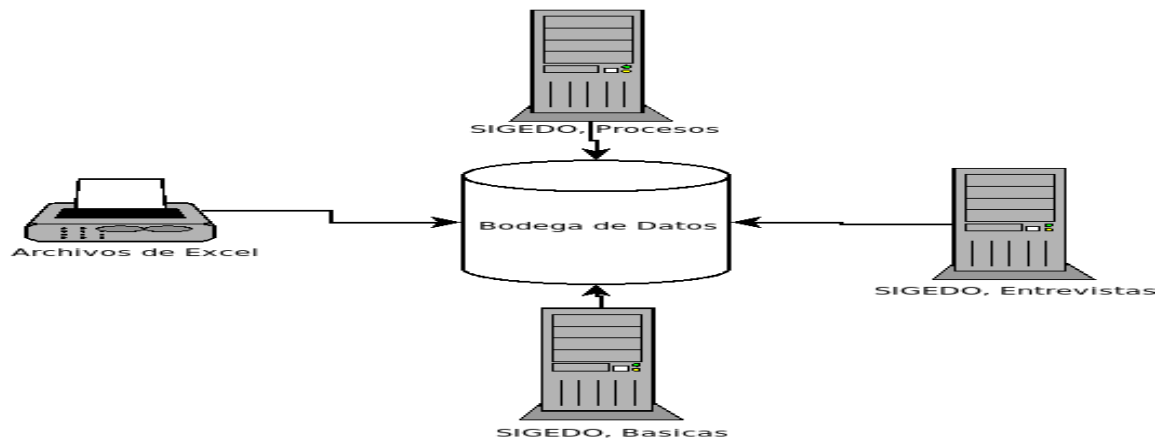
Fuentes de información

Como se ha mencionado anteriormente, la mayor parte de la información que se gestiona en el Consultorio Jurídico está alojada en la base de datos del Sistema SIGEDO, esta base de datos está separada en dos grandes grupos:

1. Tablas Básicas que son la base para alimentar las dimensiones del modelo del Data Mark.
2. Tablas Transaccionales, donde encontramos las entidades de Entrevistas, Clientes Procesos, que están divididas en 5 subgrupos (Policivo, Penal, Laboral, Público, y Civil).

El proyecto consideró la migración de archivos de otras fuentes de información institucional, contruidos con el programa Excel, tales como listados de estudiantes y docentes, entre otros. El esquema de integración de datos se puede observar en la gráfica No 4.

Figura 4. Integración de datos

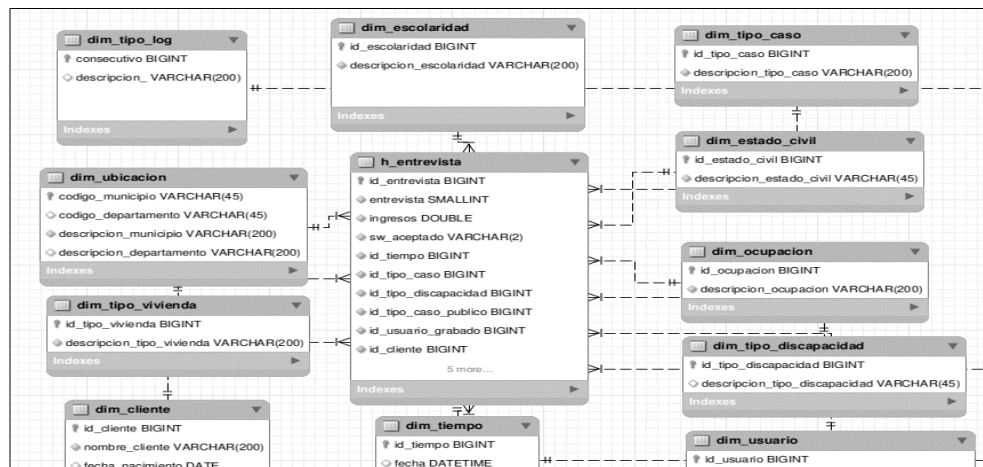


fuente: Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020

Diseño de la bodega de datos

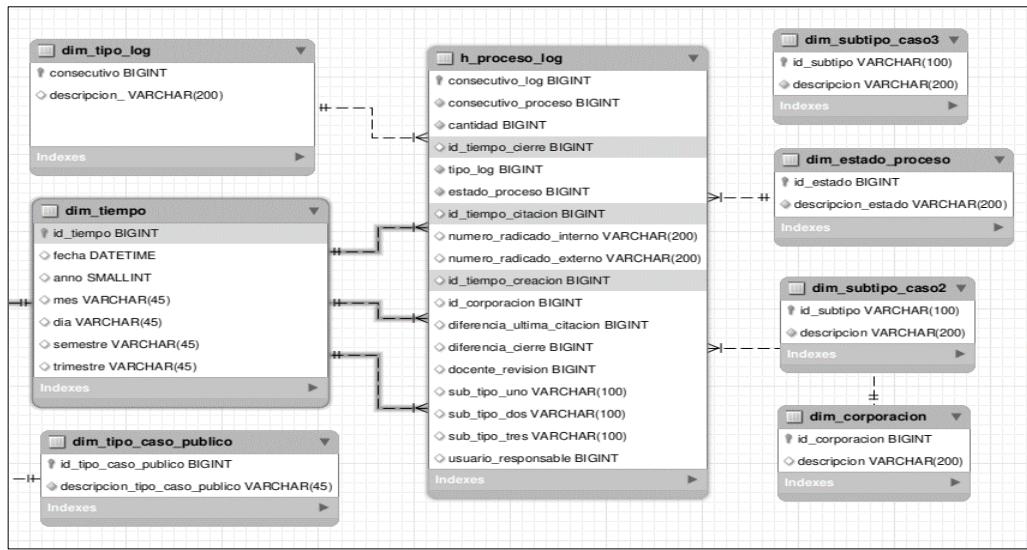
La creación de la bodega de datos contempla los requerimientos identificados en el apartado de “Procesos del Consultorio Jurídico” y esta se divide en dos DM, que están creados sobre una base de datos Relacional en el DBMS Mysql 5.6. Cada DM está construido bajo el modelo estrella (Calle, 2006) el cual plantea una tabla central que sirve como objeto de análisis y que tiene las medidas para evaluar varias tablas, estas son conocidas como Dimensiones. El detalle de los DM se define a continuación en la figura 5 y 6

Figura 5. DM. Entrevista



Fuente: Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020

Figura 6: DM. Procesos



SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020

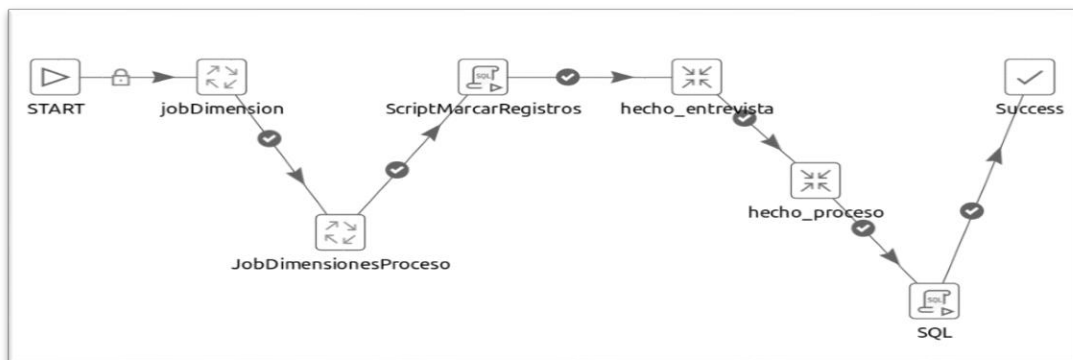
Integración de datos

La información transaccional del Consultorio está alojada en la base de datos del sistema de Información SIGEDO, el cual reside en una base de datos, sin embargo, se requiere que la data del sistema transaccional sea migrada con alguna frecuencia a la Bodega de datos, estas actividades se automatizan a través de las ETL (Extract, Transform and Load), son las encargadas de integrar datos de diferentes fuentes a un destino común, en este caso la bodega de datos.

El diseño se define de la siguiente forma:

Se crea un flujo de trabajo principal encargado de llamar los flujos de trabajo más pequeños, esto nos permite segmentar el diseño en secciones más diminutas para mejorar la identificación de problemas.

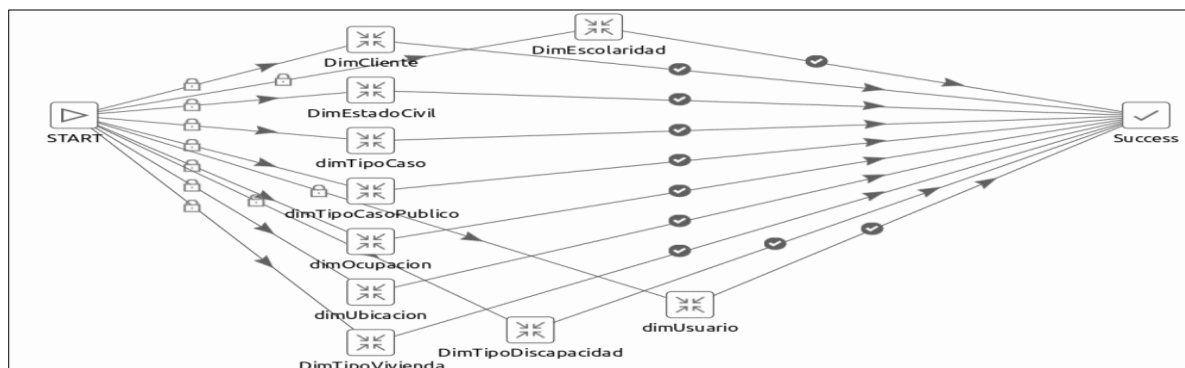
Figura 7. ETL bodega datos



Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2021

Los dos primeros flujos llamados son los encargados del cargue de la información de las dimensiones que alimentan el DM de Entrevistas y el de Procesos, cada uno de estos procesos realiza la secuencia de cargue de las dimensiones a la bodega de datos.

Figura 8. *Detalle ETL dimensiones*



SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020P

Posteriormente, se realiza la ejecución del proceso encargado de tomar la data que se sube en los procesos anteriores y se marca con una bandera en la base de datos transaccional. Esta actividad es necesario realizarla, debido a que se detectó que en cada ocasión que se ejecutaba, se procesaban siempre los mismos datos; al incorporar la marca se tabularon los siguientes tiempos para validar la efectividad de la mejora:

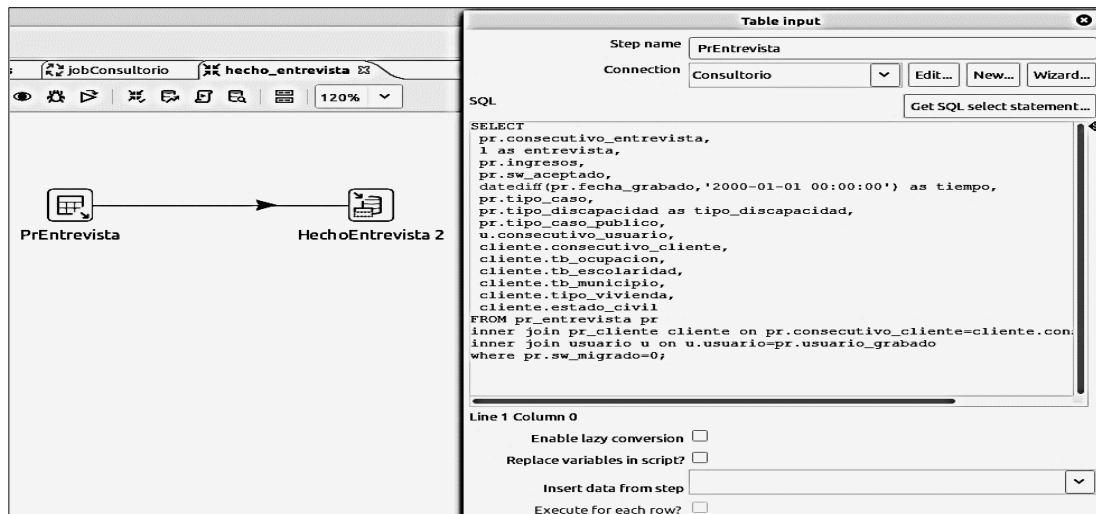
Tabla 1: *Tiempos de efectividad de la mejora*

Ejecución	Número de Registros	Tiempo Ejecución (segundos)	Con bandera (Sí/No)
1	38235	90	NO
2	38235	85	NO
3	38235	10	SI
4	38235	8	SI

Fuente: Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020

Como se puede observar, los tiempos al implementar las banderas disminuyeron en una proporción de nueve veces, lo que demuestra las bondades de la mejora incorporada. Como proceso final del flujo principal, se ejecutaron las tareas de migración de las tablas de hechos; estas tareas buscan en las tablas transaccionales de SIGEDO la información y a través de un comando tipo insert de SQL se migran los datos a la bodega de datos. El esquema se muestra en la figura No 9.

Figura 9. ETL Dimensión



Fuente: Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020.

Análisis de Resultados

Para el proceso de análisis se utilizó la plataforma PENTAHO (Caster, 2009); esta plataforma es de las más populares para el uso de herramientas en BI que se hacen de forma libre y gratuita y posee una serie de herramientas de análisis de datos, entre las que encontramos:

1. Cubos OLAP (Fuentes y Valdivia, 2010), se implementaron a través de un plugin conocido como Saiku que se puede instalar de manera gratuita en Pentaho, sin embargo, también existen la versión paga con más funcionalidades.

Los cubos son establecidos en una definición de datos basados en el lenguaje

de marcas llamado XML; este archivo recibe el nombre de esquemas y se utiliza un procesamiento conocido como Mondrian, el cual tiene un base de datos relacional para estructurar la información, adicionalmente implementa algunas estrategias para tener los datos en memoria lo que busca mejorar el tiempo de procesamiento y de acceso a datos.

En la figura 10 y 11 se puede observar el uso de Saiku para el análisis de la población que realizó el proceso de entrevista en el Consultorio: agrupado por variables de año, estado civil, y tipo de solicitud.

Figura 10. *Análisis Cubo OLAP, SAIKU*

DashBoard Entrevista		Analisis de Entrevistas		Analisis de Procesos	
					
					
					

Anno - Anno		2017	2018	2019
Tipos caso	Genero	Consecutivo proceso	Consecutivo proceso	Consecutivo proceso
CIVIL	Hombre	45	132	99
	Mujer	65	157	137
	No Aplica	82	86	2
LABORAL	Hombre	39	246	220
	Mujer	41	208	205
	No Aplica	86	78	-
NO APLICA	Hombre	2	3	2
	Mujer	-	6	2
	No Aplica	4	17	1
PENAL	Hombre	665	428	383
	Mujer	292	261	202
	No Aplica	472	598	78
POLICIVO	Hombre	15	11	11

Figura 11. *Análisis cubos OLAP*

DashBoard Entrevista

Analisis de Entrevistas

Analisis de Procesos

Analisis de Corpora

Cubos

BodegaEntrevista

Medidas

Entrevistas

Aceptado

Dimensiones

Dim cliente

Dim escolaridad

Dim estado civil

Dim ocupacion

Dim tiempo

Dim tipo caso

Dim tipo caso publico

Dim tipo discapacidad

Medidas

Entrevistas

Columnas

Descripcion estado civil

Descripcion estado civil

Filas

Descripcion tipo caso

Descripcion tipo caso

Descripcion tipo caso publico

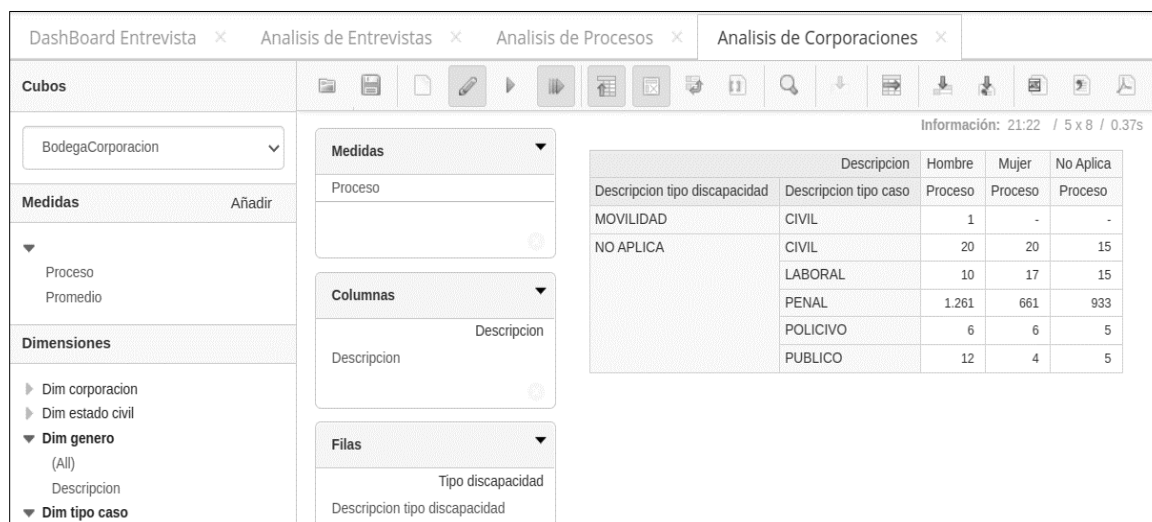
Descripcion tipo caso publico

Descripcion estado civil - Descripcion estado civil

Descripcion tipo caso	Descripcion tipo caso publico
CIVIL	COMERCIAL
	CONCILIACIÓN
	CONTESTACIÓN DEMANDA
	CONTESTACIÓN QUERRELA
	DEMANDA
	DERECHO DE PETECIÓN
	FAMILIA
	LIQUIDACIÓN LABORALES
	NO APLICA
	OTRAS ASESORIAS
	QUERRELA
	RECURSO REPOSICIÓN

Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020

Figura 12. DashBoard



Fuente: Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020

Como se puede observar en las figuras 11 y 12 en total se construyeron dos cubos que simulan el comportamiento de las entrevistas y el otro que permite analizar la población de los procesos que fueron aceptados por el Consultorio. En la figura No 13, se muestra el resultado de la compilación de datos de los procesos de los años 2017 y 2018, de la población con discapacidad y desagregada por sexo.

Figura 13. Análisis por sexo



Fuente: Sistema SIGEDO, Grupo GIII Uniciencia, 2020

Aportes del software a los procesos del consultorio jurídico

La implementación del sistema de innovación de negocio con soporte tecnológico, el análisis de la información que se puede extraer de las compilaciones de los diferentes procesos y la conversión en datos de estos procesos, permite concluir las siguientes bondades o logros obtenidos con el uso de las TIC: i) el aumento en el número de casos atendidos, relacionados en el sistema de información del Consultorio; ii) el mejoramiento y optimización en la recepción de casos que ingresan diariamente; iii) la consolidación de un mecanismo de aprendizaje múltiple de estudiantes, docentes, administrativos; iv) la generación de procesos transversales de información de la institución para

beneficio de las actividades académicas y administrativas; v)

el aumento de los diferentes casos a nivel regional y municipal en las distintas áreas jurídicas; vi) el acceso de la población vulnerable a los servicios jurídicos; vii) la organización de la atención y recepción de los casos dando respuesta adecuada a cada uno de ellos; viii) la mejora en la calidad del seguimiento y organización de las carpetas de los procesos jurídicos; ix) la optimización de las búsquedas, según variables; x) la eficiencia en la respuesta de los procesos; xi) la eficacia en la evaluación institucional de los procesos del consultorio jurídico.

A continuación, la tabla No 1, expone un ejemplo de los procesos organizados y sistematizados del consultorio jurídico

Tabla 1: *Procesos Consultorio Jurídico software 2019*

PROCESOS AÑO 2019			
MES	Activo	Archivado	TOTAL
Penal	1275	476	1751
Laboral	120	45	165
Civil	214	94	308
Público	19	39	58
Policivo	34	16	50
Total primer semestre	1662	670	2332
Penal	1167	396	1563
Laboral	85	59	144
Civil	189	87	276
Público	14	11	25
Policivo	59	12	71
Total segundo semestre	1514	565	2079
TOTAL	1514	1235	2749

Fuente: consultorio jurídico Uniciencia, 2020

La experiencia exitosa del software SIGEDO en los tres últimos años y las evaluaciones de mejoramiento al sistema y a su operación, pone de manifiesto cómo la generación de conocimiento a través de la investigación aplicada y la innovación tecnológica es fundamental para la gestión de negocios y el fortalecimiento de las TIC. Es decir, se pueden optimizar complejos y variados procesos internos que cuenten con un gran volumen de manejo de bases de datos y variables con diferentes características, generando un trabajo interdisciplinar e integrado entre docentes investigadores, semilleros de estudiantes y administrativos que trabajan en equipo para aportar de forma idónea a los procesos de mejoramiento interno.

La implementación de tecnologías educativas, a través de procesos de innovación y diseño de software fortalece los procesos académicos y genera

impactos en el entorno, a través de la transferencia de la tecnología a la sociedad. Es así como el aporte del consultorio jurídico en la creación de datos, agiliza procesos y genera resultados óptimos en menor tiempo de atención a los usuarios; lo cual permite la toma de decisiones eficaces en el ámbito institucional y jurídico.

Con la implementación de los DataMart fue posible la identificación de errores en el diligenciamiento de la información que se realiza en SIGEDO, se encontró un volumen de registros considerable en el que no se hacía un registro apropiado de los datos.

Con el uso de Pentaho se logró la unificación de la información en un entorno web, facilitando el acceso desde cualquier dispositivo de la Institución.

Referencias

Calle, D.A. (2009). Manual para el diseño e implementación de bases de datos OLAP y su aplicación en inteligencia de negocios. Universidad Eafit.

Casters, M. (2009). Pentaho Data Integration. Transformation.
http://www.pentaho.com/products/data_integration/

Fuentes, L., Valdivia, R. (2010). Incorporación de elementos de inteligencia de negocios en el proceso de admisión y matrícula de una universidad chilena. *INGENIARE Rev. Chil. Ing.*, 18(3), 383-394.

Gómez, A. A. R., Bautista, D. W. R. (2010). Inteligencia de negocios: Estado del arte. *Scientia et Technica*, 1(44), 321-326.

Kimball, R. (1997). Drawing the Line Between Dimensional Modeling and ER Modeling Techniques, Kimball Group.

<https://www.kimballgroup.com/1997/08/a-dimensional-modeling-manifesto/>

Luhn, H.P. (1958). *A Business Intelligence System*. IBM.
<http://altaplana.com/ibmrd0204H.pdf>

Romo, A. E., Villalobos, M. A., Guadalupe, L. E. (2012). Gestión del conocimiento: estrategia para la formación de investigadores. *Sinéctica*, 38.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-109X2012000100007&script=sci_abstract

Serrano, J. L., Gutiérrez, I., y Prendes, M. P. (2016). *Internet como recurso para enseñar y aprender. Una aproximación práctica a la tecnología educativa*. Eduforma.

Torres, P. C., Cobo, J. K. (2017, enero-abril). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. Universidad de los Andes.

Rosado Gómez, Alveiro & Rico-Bautista, Dewar. (2010). Inteligencia de negocios: Estado del arte.