

SIGENU-DSS-LITE: Nuevas capacidades de integración de información docente en Instituciones de Educación Superior en Cuba

Vanessa Danae Muñoz Castillo
Hilda García Barrios
Orlando Rubiera Hernández
Carlos Ramón López Paz
Ingrid Wilford Rivera

Las soluciones de Inteligencia de Negocio proporcionan importantes beneficios a las organizaciones como la reducción del tiempo a la hora de recopilar y consolidar información relevante para tomar decisiones acerca del desempeño del negocio. En el contexto de la gestión académica de la educación superior en Cuba existe la necesidad de extender la integración de información docente no solo proveniente del Sistema de Gestión de la Nueva Universidad SIGENU. Con este fin se deben considerar dos escenarios: universidades que no tiene ningún sistema automatizado para su gestión académica y universidades que tienen un sistema de gestión académica distinto al sistema SIGENU. Este trabajo presenta un mecanismo de integración y consulta de información de apoyo a la toma de decisiones SIGENU-DSS-LITE que le permite tener al Ministerio de Educación Superior de Cuba nuevas capacidades para la toma de decisiones al tener disponible más información procedente no solo de las universidades del entorno SIGENU sino de todas aquellas instituciones de educación superior que tengan o no este sistema.

Palabras clave: Inteligencia de Negocio, proceso ETL, intercambio de información, gestión académica.

RESUMEN

ABSTRACT

The Business Intelligence solutions provide significant benefits to organizations such as the reduction of time in collecting and consolidating relevant information to make decisions about business performance. In the context of the academic management of higher education in Cuba there is a need to extend the integration of docent information not only from the Management System of the New University SIGENU. To this end one must consider two scenarios: universities that no automated system for academic administration and universities that have a different management system SIGENU academic system. This paper presents a mechanism of integration and consulting information to support decision making SIGENU-DSS-LITE allowing you to have the Ministry of Higher Education of Cuba new skills for decision making by having more information available from no only universities SIGENU environment but all institutions of higher education that whether or not this system.

Keywords: Business Intelligence, ETL process, information exchange, academic management.

Introducción

El aumento sustancial del volumen de datos que se maneja en las organizaciones motiva su transformación en información y conocimiento útil para la posterior toma

de decisiones durante el desempeño de un negocio (Rotaache, 2012) (Borivoje & Slobodan, 2012) (Muntean et al, 2011). En este sentido, la Inteligencia de Negocio (BI - del inglés Business Intelligence) ofrece un marco de partida para abordar el desarrollo de soluciones tecnológicas que

tengan como centro una arquitectura de la información orientada al análisis de un hecho del negocio a través de diversas dimensiones que lo caracterizan. Las soluciones BI proporcionan importantes beneficios a las organizaciones, como la reducción del tiempo a la hora de recopilar

la información relevante del negocio debido a que la información proveniente de las distintas fuentes de datos es integrada y consolidada en una única fuente de fácil acceso. Esto permite que la toma de decisiones se base en datos reales y no en conocimiento empírico. También proporciona herramientas de análisis para establecer comparaciones y tomar decisiones que permiten identificar cuáles son los factores que inciden en el buen o mal funcionamiento de una organización (Núñez, 2010) (Chai et al, 2011).

Para apoyar el desempeño de los procesos docentes en la educación superior en Cuba existe el Sistema de Gestión de la Nueva Universidad» (SIGENU) que cuenta con varios módulos desplegados en la mayor parte de las instituciones de educación superior cubanas. La figura 1 muestra como queda estructurado organizacionalmente el uso de los sistemas de información en SIGENU.

El módulo SIGENU-WEB se encarga de gestionar la información de los estudiantes desde que se matriculan hasta que se gradúan o causan baja de una Institución de Educación Superior (IES). En el nivel táctico se encuentra el módulo «Sistema de Apoyo para la Toma de Decisiones» (SIGENU-DSS) que permite el apoyo a la toma de decisiones en las IES acorde a los principales procesos docentes como: «matrícula», «bajas» y «graduados». En relación con el módulo «Sistema de Información Docente de la Educación Superior Cubana» (DMMES) se encarga del proceso de toma de decisiones pero a nivel del ministerio. El sistema SIGENU-DSS y el sistema DMMES permiten el manejo de información que favorece a los decisores tomar decisiones acertadas basándose no exclusivamente en su juicio o intuición sino en información generada a través de métodos deductivos y analíticos.



Figura 1. Representación de las herramientas de Inteligencia de Negocio en cada nivel de las IES.

Sin embargo, existen IES que no cuentan con el entorno SIGENU ya sea porque poseen un sistema propio o porque no cuentan con ningún sistema automatizado de gestión académica. En estos casos, resulta compleja la recuperación y validación de la información requerida y toma un tiempo considerable debido a que se realiza de forma manual. Esto conlleva a un retraso en el completamiento de las informaciones estadísticas oficiales e inconsistencias de la propia información debido a la inexistencia de un proceso estandarizado de gestión y entrega de dicha información desde las IES hacia el Ministerio de Educación Superior (MES).

Por otra parte, el Departamento de Estadística del MES emite cada año el Prontuario de la Educación Superior de Cuba; documento que contiene toda la información estadística de cada IES cubana. Para cumplimentar este propósito, el departamento manualmente recoge, integra y procesa la información correspondiente a todos los IES, tengan entorno SIGENU o no. Esta situación condiciona que la generación del Prontuario de manera automatizada no resulte factible, pues no se encuentra disponible en un único repositorio los datos integrados de todas las IES.

Surge así la necesidad de crear un mecanismo que permita que las IES que no cuentan con el entorno SIGENU puedan enviar su información estadística hacia el MES con el objetivo de integrar en único repositorio centralizado toda la información referente a la educación superior en Cuba. El objetivo del presente trabajo es presentar este mecanismo de integración y consulta de información que le permite a los directivos del MES tener nuevas capacidades para la toma de decisiones por el aumento de la información procedente no solo de las IES del entorno SIGENU sino de todas aquellas IES en general que tengan este entorno o no.

Trabajos relacionados

Son varios los acercamientos tecnológicos que han abordado la integración de información con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones en los entornos académicos. El Sistema Universitario Nacional (SIU) de la República Argentina (SIU, 2011) tiene como objetivo contribuir a mejorar la gestión de estas

instituciones desde la integridad de la información, la optimización de recursos y la posibilidad de trazar proyecciones y estrategias educativas. Por su parte, Universitas XXI - Inteligencia Institucional (OCU, 2011) es un sistema orientado específicamente hacia el análisis y la toma de decisiones. Es una herramienta que conceptualiza la realidad universitaria integrando datos procedentes de los diversos sistemas de gestión existentes en la universidad en un único almacén institucional de datos consolidados. Este sistema tiene la capacidad de emitir los informes estadísticos del centro y permite detectar de errores ocultos en la calidad de los datos. La propuesta Unit4-Agressocampus (unit4, 2011) gestiona todas las necesidades de las instituciones de enseñanza superior, universidades y centros de formación. Es utilizado por instituciones que necesitan ser ágiles en realizar cambios para responder a un conjunto cambiante de requerimientos. Los decanos y coordinadores de proyectos pueden ver la información detallada sobre cada programa individual, gastos e ingresos de manera instantánea. Esta herramienta permite la generación de reportes, brinda la posibilidad de realizar consultas específicas de nivel superior, provee información vital acerca de los estudiantes y permite visualizar gráficamente la información.

En el caso del ámbito cubano, el Módulo Estadística es un sistema desktop que brinda reportes del proceso de «matrícula» que se lleva a cabo en cada IES cubano. Su principal insuficiencia es que sus informes no están alineados con los formatos oficiales definidos por el MES. En el caso de Módulo Web Recuperador de Información (Díaz, 2007) la herramienta brinda apoyo para la toma de decisiones tanto de las IES como de sus sedes universitarias afiliadas. Este sistema facilita

la información actualizada acerca de la matrícula y el control de los estudiantes de las facultades y sedes a través de informes estáticos que responden a las necesidades del personal encargado de la gestión docente.

Todas estas herramientas se caracterizan por estar encaminadas a dar soporte a la toma de decisiones. La información que brindan está dirigida a controlar los procesos que se llevan a cabo en las IES y facilitan las labores de toma de decisión en los distintos niveles jerárquicos. No obstante, el Módulo de «estadística» y el Módulo Web Recuperador de Información, carecen de algunas de estas características.

Mecanismo de integración de información docente

El mecanismo de integración y consulta

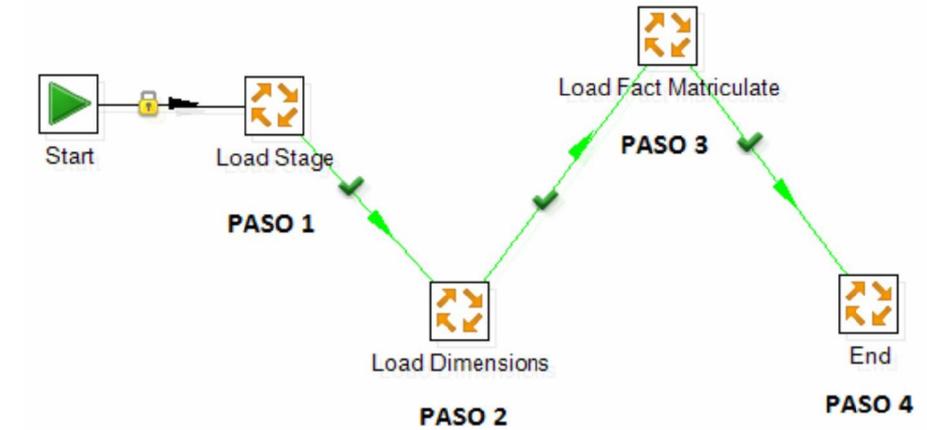


Figura 3. Proceso ETL en la IES.

de información docente lo describen tres fases (ver figura 2). La fase 1 describe los datos potenciales a integrar. La fase 2 se refiere al proceso de carga de los datos y detalla la información del repositorio final de los datos. Por último, la fase 3 aborda la descripción de los procesos de intercambio

de información hacia el MES.

Fase 1:

Descripción de las fuentes de datos

Las fuentes de datos se describen en dos escenarios: las IES que tienen un sistema de gestión académica que no es el Sistema SIGENU y las IES que no tienen ningún tipo de sistema automatizado de gestión académica. En el primer caso se definieron ficheros xml los cuales son utilizados para poblar el Mercado de Datos en el nivel IES. Cada IES que se encuentre en este caso debe llenar estos ficheros con el correspondiente formato específico a partir de sus fuentes de datos. Posteriormente y una vez cargados estos ficheros se contará con la información en el formato establecido por SIGENU. Para el segundo escenario se definieron tres ficheros Excel personalizados que corresponden a procesos de «Matrícula», «Bajas» y «Graduados». El uso de esta herramienta ofimática garantiza, a un nivel básico, la caracterización de los datos a integrar por cada IES que no tenga soporte automatizado de su actividad docente.

Fase 2: Descripción del proceso de carga de datos

Una vez disponible las fuentes de datos se procede a poblar el Mercado de Datos de la IES a través de los procesos de extracción, transformación y carga (ETL por sus siglas en inglés). Este proceso ETL se diseñó con la herramienta Pentaho Data Integration (PDI) que es un proveedor de BI que ofrece herramientas ETL con capacidad de integración de datos y se basa a su vez en el proyecto Kettle. PDI tiene soporte para los sistemas operativos Windows, Unix y

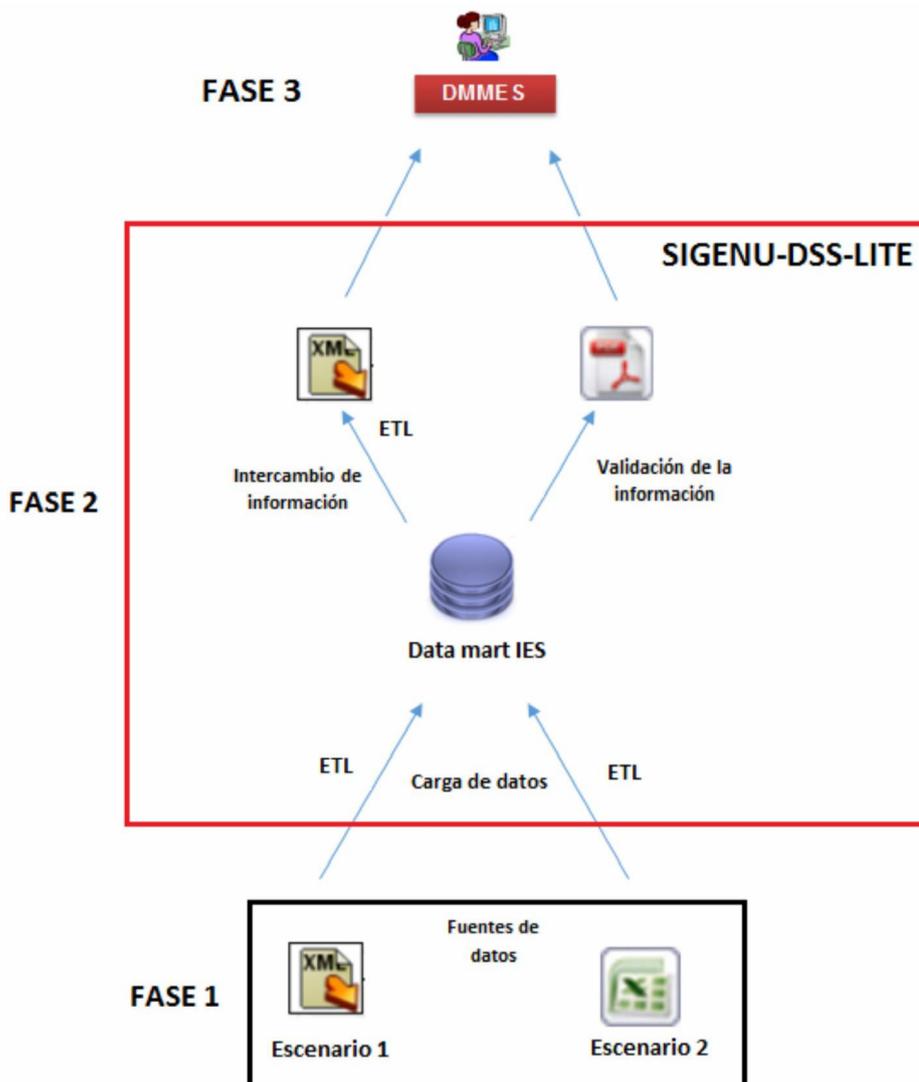


Figura 2. Mecanismo de integración de información docente

Linux. Por otra parte posee una interfaz visual con indicadores de las transformaciones, está basado en metadatos y soporta varios gestores de bases de datos (Pulvirenti & Roldán, 2011).

Este proceso ETL está compuesto por cuatro pasos que se muestran en la figura 3 y seguidamente se mencionan:

Paso 1: se extrae la información contenida en las fuentes de datos y se almacena en la Plataforma Stage. Este almacenamiento es intermedio y es donde se cargan los datos provenientes de ambos escenarios de la fase 1.

Paso 2: se cargan los datos hacia las tablas de dimensiones del Mercado de datos.

Paso 3: se puebla la tabla de hechos.

Paso 4: se limpia el almacenamiento intermedio y queda la información lista para su explotación.

Toda vez finalizado el paso 4 la información puede ser presentada a los usuarios finales

a través de varias herramientas. En este caso, se utilizó como servidor OLAP a Mondrian. Esta es una de las aplicaciones servidor más importantes de la plataforma Pentaho BI. Mondrian es un servidor OLAP desarrollado en Java que gestiona la comunicación entre una aplicación OLAP y la base de datos con los datos fuente. Como cliente OLAP se utilizó JPivot que es un visor de consultas analíticas para construir tablas OLAP generadas de forma dinámica. Este tipo de tablas son útiles al permitir que los resultados de las consultas se filtren por los campos de la tabla (Olmo, 2013) (Pentaho, 2013).

Descripción del repositorio final de los datos

Por las características del negocio y dada la situación problemática antes enunciada se decidió implementar un Mercado de datos bajo el enfoque arquitectónico «Mercado de datos Independientes». Este enfoque a partir de las fuentes de datos carga el Mercado de datos de manera directa sin que intervenga un almacén de datos. Por tanto,

se ajusta a las necesidades del negocio y responde a un área específica: los procesos docentes que tienen lugar en las IES cubanas.

El diseño del esquema multidimensional para el proceso de «matrícula» se muestra en la figura 4. Este esquema está compuesto por las dimensiones y una tabla de hechos, las cuales se explican en la tabla 2.

Fase 3: Descripción de los procesos de intercambio de información hacia el MES

El proceso de intercambio de información hacia el MES se realiza por medio de la creación de ficheros de intercambio de información. Este proceso se materializa a través de un proceso ETL que se realiza también utilizando la herramienta Pentaho Data Integration (ver figura 5). Lo conforman 3 pasos:

- Paso 1: Validar información para garantizar un envío sin errores.

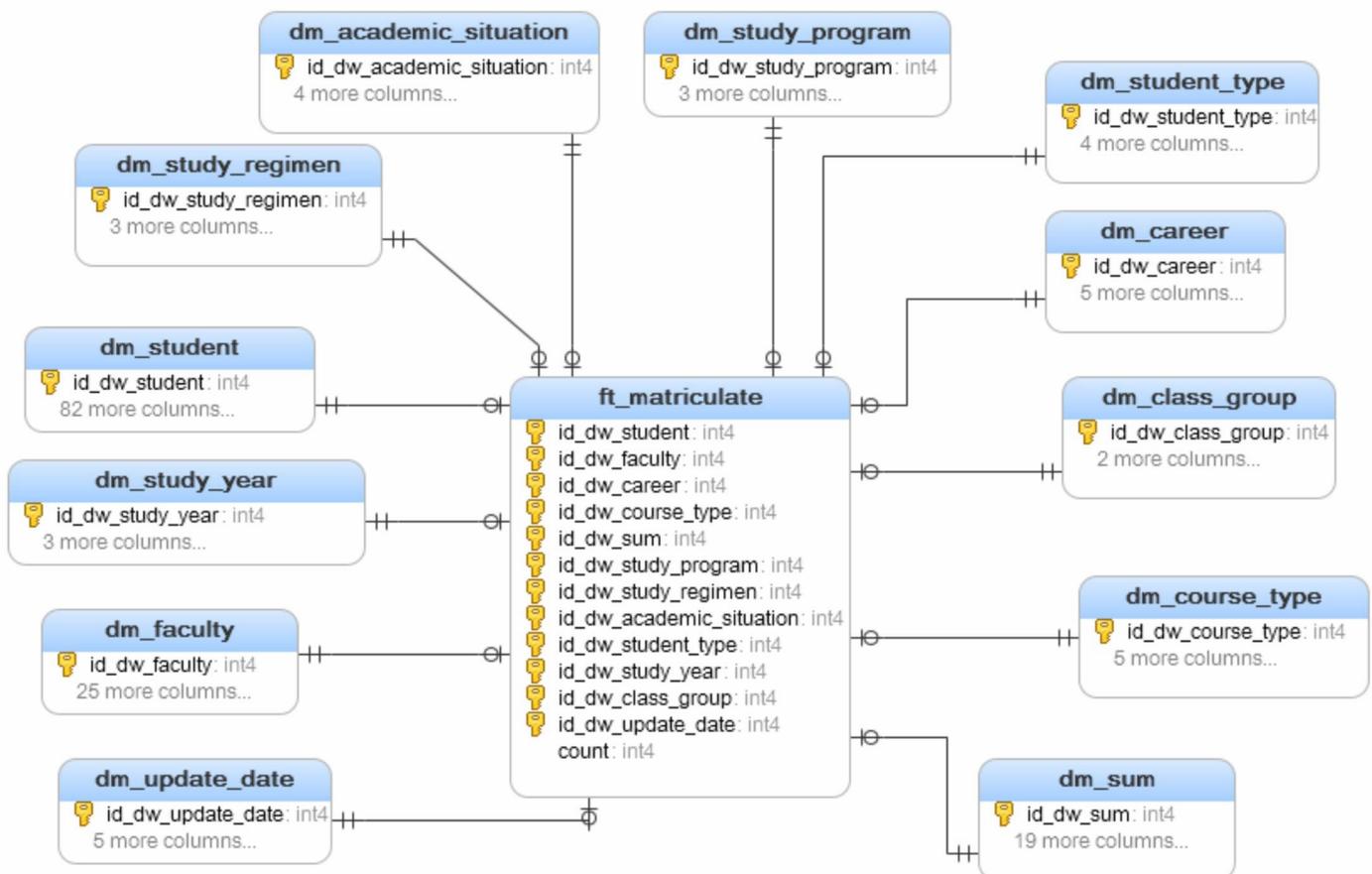


Figura 4. Esquema multidimensional para Matrícula.

Tabla 2. Descripción de las dimensiones y la tabla de hecho del esquema «Matrícula».

| Tabla | Descripción |
|-----------------------|---|
| dm_update_date | Esta dimensión garantiza saber exactamente de cuándo data cada carga que se realiza al esquema “Matrícula” en el data mart. |
| dm_faculty | Brinda la información primaria de las facultades de las IES. |
| dm_study_year | Almacena los años académicos por los que transcurre un estudiante. |
| dm_student | Se almacena la información de cada estudiante. |
| dm_study_regimen | Dimensión que almacena los regímenes de estudio de los estudiantes. |
| dm_academic_situation | Almacena las situaciones académicas por las que pasan los estudiantes. |
| dm_study_program | Almacena los distintos planes de estudio por los que transitan las carreras. |
| dm_student_type | Dimensión que clasifica a cada estudiante según el tipo que representa. |
| dm_career | Dimensión que constituye las carreras de la Educación Superior en Cuba. |
| dm_class_group | Almacena la información de las brigadas de los estudiantes. |
| dm_course_type | Almacena los distintos tipos de curso que existen. |
| dm_sum | Dimensión que registra las sedes universitarias municipales. |

- Paso 2:
Seleccionar los datos para la creación de los ficheros xml.
- Paso 3:
Crear un archivo compactado que contenga todos los ficheros creados para enviarlo al MES junto con reportes para validar la información.

Toda vez que la información se encuentre

integrada y consolidada en el MES, todos los directivos de este organismo podrán acceder a ella con el objetivo de tomar decisiones o conocer el desempeño del negocio. Debido a la integración en un único repositorio de toda la información referente a la educación superior en Cuba, el proceso de toma de decisiones en el MES será total. Además, gracias a que aquellos centros que no cuentan con el sistema SIGENU podrán enviar su información en el

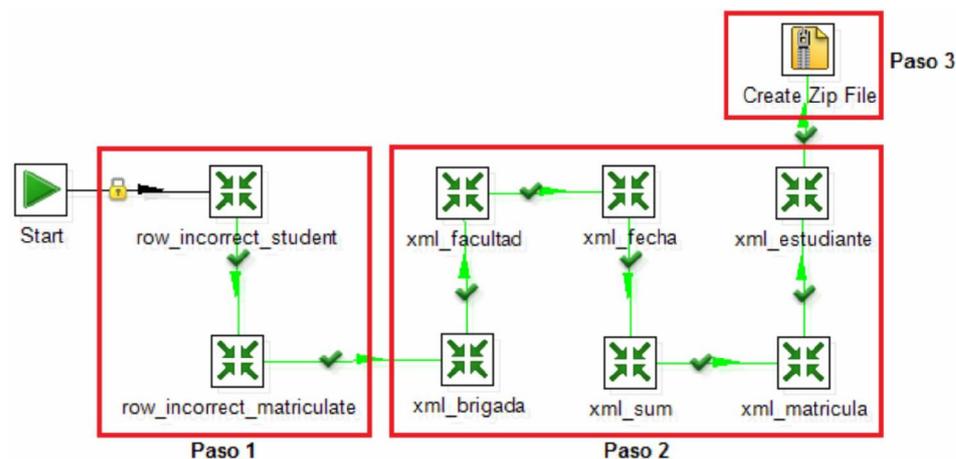


Figura 5. Proceso ETL de generación de los ficheros de intercambio en las IES.

formato establecido para su posterior carga en el Mercado de datos del MES, la generación del prontuario se realizará de manera automatizada a partir de estos datos.

Actualmente, esta propuesta se encuentra en explotación en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). Recientemente este centro pasó a ser adscrito al MES y, por tanto, se necesita integrar su información en el repositorio de los datos de este organismo pues no contaban con entorno SIGENU.

Conclusiones

El presente trabajo propuso un mecanismo para la integración y consulta de información en el contexto de las instituciones de educación superior de Cuba que no cuentan con un sistema operacional específico para la gestión académica nombrado SIGENU.

Este mecanismo de integración y consulta de información de apoyo a la decisión se denomina SIGENU-DSS-LITE y extiende las capacidades de envío y recepción de información docente al MES para ofrecer así nuevas capacidades de análisis a los directivos del MES al tener disponible mayor información de los procesos docentes de las universidades cubanas.

La utilización de herramientas ETL para las cargas periódicas de información, la tecnología OLAP y las distintas tecnologías utilizadas para el intercambio de información brindaron un marco de trabajo para la realización de un proyecto de almacén de datos utilizando herramientas libres y de código abierto.

Se proyecta desplegar la propuesta en otras universidades como el Instituto Superior de Arte (ISA).

Bibliografía

Rotaèche, E. «Business Intelligence, evolución hacia la Empresa Inteligente. « 2012 Fecha de acceso:18-102012]; Available from: <http://www.ibermatica.com/ibermatica/prensa/informacion/opinion/business-intelligence-evolucion-hacia-la-empresa-inteligente>.

Borivoje M., Slobodan O., and N. N. «Development processes in BI

- solutions». in 20th Telecommunications Forum, TELFOR 2012 - Proceedings. 2012. Belgrade.
- Muntean M., et al., «Business intelligence systems in support of university strategy», in 7th WSEAS/ IASME International Conference on Educational Technologies, EDUTE'112011: Iasi.
- Núñez, C.C., «Análisis de los sistemas business intelligence y su aplicación práctica en los proyectos software», in Proyecto fin de carrera. Universidad Carlos III de Madrid. Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, 2010.
- Chai Z. and J. H., «A brief review on decision support systems and it's applications», in IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education, ITME 20112011: Guangzhou.
- SIU, C. «SIU». 2011 Fecha de acceso: 24/01/2011]; Available from: http://www.siu.edu.ar/acerca_de/que_es_el_siu/.
- OCU. «Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) - Universitat XXI - Inteligencia Institucional». 2011 Fecha de acceso: 12/01/2011]; Available from: http://www.ocu.es/portal/page/portal/inicio/software_gestion_universitaria/sistema_gestion_datos.
- unit4.es. «Software de UNIT4 para la educación superior». 2011 Fecha de acceso: 24/01/2011]; Available from: <http://www.unit4.es/mercados/educacion-superior/institucion-educativa>.
- Pino, M.C.P., «Sistema estudiante Gestión de la Universidad Módulo de estadística del Ministerior de Educación Superior», in Facultad de Ingeniería Informática. 2005, Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echeverría». Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática.
- Marianela Diaz Rosales and L.D. Boza, «Módulo de Recuperación Web de Información Docente del Sistema de Gestión de la Nueva Universidad SIGENU», in Facultad de Ingeniería Informática. 2007, Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echeverría». Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática.
- Pulvirenti, A.S. and M.C. Roldán, «Pentaho Data Integration 4 Cookbook». 2011: PACKT Publishing.
- Olmo, J.M.H.D. «Pentaho Open Suite». 2012 Fecha de acceso: 29-06-2012]; Available from: http://www.cie-sl.com/opencms/export/sites/default/cieweb/galerias/documentos/Presentacion_PENTAHO.ppt.
- Pentaho. «El servidor OLAP Mondrian» 2013 23-04-2013]; Available from: <http://pentaho.almacen-datos.com/mondrian.html>.

Recibido: 26 de noviembre de 2014.
Aprobado en su forma definitiva:
4 de febrero de 2015

Vanessa Danae Muñoz Castillo

Facultad de Ingeniería Informática, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
Correo-e.: vmunoz@ceis.cujae.edu.cu

Hilda García Barrios

Facultad de Ingeniería Informática, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
Correo-e.: hgarciab@ceis.cujae.edu.cu

Orlando Rubiera Hernández

Facultad de Ingeniería Informática, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
Correo-e.: orubiera@ceis.cujae.edu.cu

Carlos Ramón López Paz

Facultad de Ingeniería Informática, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
Correo-e.: carlosr@ceis.cujae.edu.cu

Ingrid Wilford Rivera

Facultad de Ingeniería Informática, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
Correo-e.: iwilford@ceis.cujae.edu.cu
