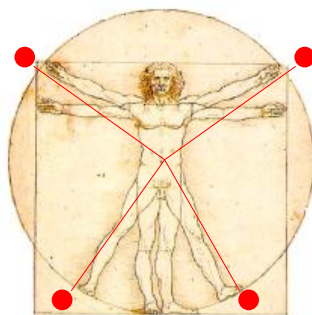


TECNOLOGÍ@ y DESARROLLO

Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

VOLUMEN XIV. AÑO 2016

SEPARATA



HERRAMIENTAS BASADAS EN BUSINESS INTELLIGENCE (BI) PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁMBITO DE LA GESTIÓN UNIVERSITARIA

Nerea Sevilla Marchena, Antonio J. Reinoso



UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO
Escuela Politécnica Superior
Villanueva de la Cañada (Madrid)

© Del texto: Nerea Sevilla Marchena, Antonio J. Reinoso
Febrero, 2016.

<http://www.uax.es/publicacion/herramientas-basadas-en-business-intelligence-bi-para-la-toma-de-decisiones.pdf>

© De la edición: *Revista **T**ecnologí@ y desarrollo*

Escuela Politécnica Superior.

Universidad Alfonso X el Sabio.

28691, Villanueva de la Cañada (Madrid).

ISSN: 1696-8085

Editor: Javier Morales Pérez – tecnologia@uax.es

No está permitida la reproducción total o parcial de este artículo, ni su almacenamiento o transmisión ya sea electrónico, químico, mecánico, por fotocopia u otros métodos, sin permiso previo por escrito de la revista.

Herramientas basadas en Business Intelligence (BI) para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión universitaria

Nerea Sevilla Marchena^a, Antonio J. Reinoso^b

^a Grado en Ingeniería de Sistemas de Información, Universidad Alfonso X el Sabio.
Avda. De la Universidad nº1, Villanueva de la Cañada, 28691, Madrid. España.
nsevimar@myuax.com

^b Doctor Ingeniero en Informática, Adjunto a la Jefatura de Estudios
Departamento de Ingenierías TIC, Escuela Politécnica Superior, Universidad Alfonso X el Sabio.
Avda. De la Universidad nº1, Villanueva de la Cañada, 28691, Madrid. España.
areinpei@uax.es

RESUMEN: En el panorama educativo actual, determinadas carencias en materia de información y, sobre todo, la ausencia de indicadores eficientes repercuten negativamente en la toma de decisiones. Por ello, es fundamental diseñar estrategias para dotar a instituciones como las universidades con herramientas basadas en Business Intelligence (BI) que permitan analizar y explotar la información más relevante. Así pues, la elaboración de cuadros de mando basados en técnicas BI conducirá a la obtención de los elementos de información de utilidad para la toma de decisiones en este ámbito. Además, se podrán perfilar también los factores y parámetros que resultan más determinantes e influyentes para la consecución de procesos de calidad en las instituciones universitarias. El enfoque planteado en este trabajo se centra en tres indicadores de calidad: el ratio de matriculación, el rendimiento del alumnado y la tasa de inserción en el mercado laboral de los estudiantes egresados.

Palabras-clave: Business Intelligence; Inteligencia de Negocio; Open Data; Linked Data; Dashboard; Gestión de la calidad

Abstract: In the current academic situation, different lacks in information management and efficient indicators can negatively influence the process of decision-making. Thus, it is important that academic institutions such as universities should be provided with tools based on the Business Intelligence (BI) paradigms to analyze and represent the most relevant data. In this way, dashboards implemented using BI approaches will lead to the availability of useful tools ready to be included in the different university decision-making process and governance. In addition, the most influencing factors and parameters involved in quality programs developed by universities could be also added to the information presented by the dashboards. The approach used in this paper focuses on three quality parameters: the enrollment rate, the students' performance and the ratio of labor market integration for graduated students.

Keywords: Business Intelligence; Open Data; Linked Data; Dashboard; Quality Management

1. Introducción.

1.1. Arquitectura BI

Se considera que la inteligencia empresarial, inteligencia de negocios o BI (del inglés Business Intelligence) agrupa un conjunto de estrategias y herramientas para la administración y creación de conocimiento a partir del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.

La inteligencia en un proceso de negocio, consiste en extraer el conocimiento inherente tanto de los datos internos generados por los sistemas de información de la organización (CRM, ERP, Aplicaciones de Gestión, etc...) como de los datos externos que se relacionan con su actividad (Social Media, Estadísticas, Open Data, etc...). Toda esta información permitirá definir planes de acción que resulten de aplicación tanto en áreas internas como en el descubrimiento de nuevas oportunidades para tomar ventaja sobre los competidores directos.

Las herramientas tecnológicas más importantes que permiten la extracción, integración, representación y análisis de datos y que se incluyen generalmente en las soluciones de Business Intelligence (BI) son las siguientes:

- Integración de datos. Procesos ETL. Software que realiza la integración de datos y su consolidación en una base de datos DataWareHouse (DWH). Para ello datos procedentes de distintas fuentes se extraen, transforman y cargan.
- Modelado de datos. Software que permite construir el modelo lógico de datos que actuará como soporte para el sistema BI.
- Reporting. Software para generación de informes utilizando los indicadores y dimensiones.
- Cuadros de Mando. Visualización rápida de los indicadores más importantes.
- OLAP: Procesamiento analítico en línea. Software para el análisis multidimensional de los datos que permite tener una visión más rápida e interactiva de los mismos.
- Minería de Datos o Data Mining. Análisis de la información de interés para la predicción de tendencias, comportamiento e identificación de patrones ocultos.

Por tanto, una solución BI es una arquitectura completa, con muchos factores y procesos importantes en el desarrollo que van desde la extracción e integración de los datos, a la construcción del modelo que utilizará el usuario final para que pueda realizar informes y análisis. La Figura 1.1 recoge todos los elementos tecnológicos que forman parte de una solución BI.

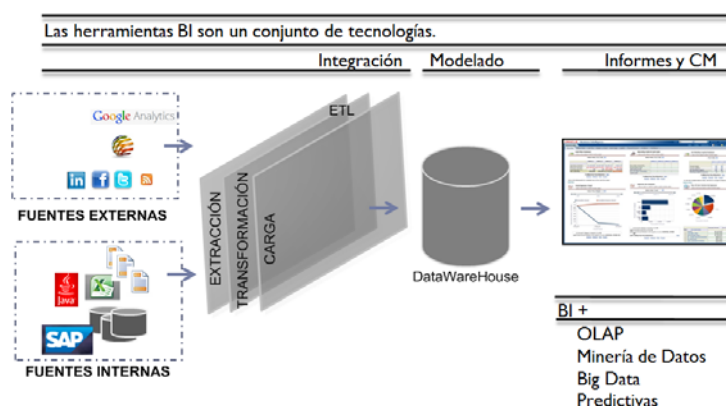


Figura.1.1 Tecnologías que componen una solución BI.

Los objetivos que se alcanzarán con la implantación de un sistema de información Business Intelligence en una organización:

- Único punto de información.
- Servicios, contenido e información compartida.
- Una plataforma para todos los tipos de información.
- La información disponible como una enorme ventaja competitiva.

1.2. BI en el ámbito de la gestión universitaria

La crisis económica ha provocado que en febrero de 2013, 6.69 millones de jóvenes estuvieran desempleados en la UE-27, habiéndose incrementado en términos interanuales el desempleo en 197.000 jóvenes.

En la Figura 1.2¹ se compara la tasa de desempleo de jóvenes (25 a 29 años) con estudios superiores con la de personas mayores de 55 años con estudios primarios. El resultado es prácticamente similar, lo que indica que la formación no supone garantías de éxito en la inserción en el mercado laboral.

En estas condiciones, la consecución de una tasa alta de egresados insertados con éxito en el mercado laboral tras la terminación de sus estudios puede ser un factor de posicionamiento determinante para una universidad. Así pues, la implantación de herramientas Business Intelligence que representaran en cuadros de mando el análisis de la información existente podría ser decisiva ya que supondría una considerable ayuda en la toma de decisiones. De esta manera, la dirección contará con un sistema de información de evaluación y seguimiento de los planes de acción en caminados a optimizar los objetivos estratégicos, de primer nivel que son prioritarios.

¹ Artículo de Agenda Pública. Impacto Social. La universidad es la nueva educación primaria.
http://www.eldiario.es/agendapublica/impacto_social/universidad-nueva-educacion-primaria_0_189681203.html

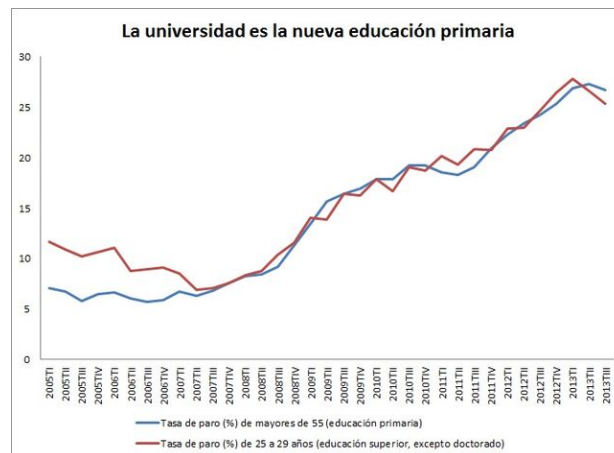


Figura 1.2. Paro: Universidad vs. Educación primaria

El presente artículo muestra las ventajas que aporta la implantación de una solución BI en una institución educativa como la universidad para conseguir los objetivos estratégicos más importantes de la calidad de la gestión como son:

1. Mejorar ratios de matriculación.
2. Mejorar el rendimiento del alumnado.
3. Incrementar inserción laboral del alumnado con estudios terminados.

El resto del artículo se estructura en el conjunto de apartados descritos a continuación. En el punto 2 se presenta el estado del arte de la aplicación de soluciones BI en instituciones educativas. El punto 3, por su parte, esboza los principales aspectos de una de las metodologías más comúnmente usadas para la implantación de soluciones BI: La metodología Kimball. En el punto 4 se tratan los indicadores a incluir como parte de la estrategia de seguimiento para la consecución de los objetivos planteados. El punto 5 presenta los posibles resultados y, finalmente, el punto 6 esboza las conclusiones y líneas de trabajo futuro.

2. Estado del arte

Una de las clasificaciones para la evaluación de las soluciones BI del mercado más importantes y seguidas tanto por los medios digitales especializados como los profesionales del mercado BI es el Cuadrante Mágico de soluciones Business Intelligence realizado todos los años por la consultoría Gartner. [1]. Se elaboran informes, principalmente, a través de encuestas a los clientes de las distintas propuestas BI que hay en el mundo.

El informe utiliza dos métricas a modo de ejes:

- El eje X, con plenitud de visión, representa el conocimiento de los proveedores sobre cómo se puede aprovechar el momento actual del mercado para generar valor tanto para sus clientes como para ellos mismos.

- El eje Y, ability to execute, mide la habilidad de los proveedores para ejecutar con éxito su visión del mercado.



Figura 2.1. Gartner. Cuadrante Mágico Business Intelligence Feb 2015.

Los dos ejes dividen el cuadrante en cuatro sectores:

- **Líderes (Leaders):** Proveedores con una oferta amplia, completa y madura de productos BI, que evoluciona según demanda el mercado.
- **Visionarios (Visionaries):** Empresas con una fuerte (y acertada) visión del mercado actual en BI.
- **Contendientes (Challengers):** Este es el caso contrario al de los visionarios, se trata de proveedor es bien posicionados y con altas posibilidades de éxito en implantaciones.
- **Participantes eventuales (Niche Players):** Son proveedores que no llegan a puntuar lo suficiente en ninguna categoría como para alcanzar uno de los otros cuadrantes.

Para nuestra propuesta, se ha elegido Pentaho [2] por su bajo coste de licencia, funcionalidad, integración, facilidad de uso para los usuarios y acceso a los datos. En general, en cuanto a las capacidades de BI que se espera de una plataforma, las valoraciones de Pentaho son ligeramente superiores a la media de las analizadas como parte de este estudio y también obtiene buena valoración respecto a las herramientas de desarrollo. Tiene que mejorar en la valoración de funcionalidades de la última versión del producto, 5.0. También debe mejorar la calidad y el soporte del producto si quiere escalar posiciones en la clasificación en años posteriores.

Los autores Chandrasekhar, Vellore, Reddy y Rath hacen un estudio comparativo [3] entre las soluciones BI de código abierto y grandes marcas. En dicho estudio se analizan un gran número de plataformas diferentes para análisis de datos,

comparándolas con base en el medio ambiente, la cantidad de datos que pueden ser procesados, las capacidades de toma de decisiones, la facilidad de uso, la energía y el tiempo consumido, y los precios. Junto con la clasificación Gartner es una herramienta que las organizaciones pueden utilizar antes de decidir que herramienta tecnológica utilizarán para el desarrollo de sus proyectos Business Intelligence.

En relación a los beneficios de incorporar soluciones BI en las organizaciones hay numerosas investigaciones con artículos publicados en prestigiosas revistas que analizan las ventajas de contar con herramientas de apoyo a la toma de decisiones.

Por ejemplo, la investigación desarrollada por Neil Foshay y Craig Kuziemsky [4] para Canadian Health Authority demuestra la importancia de la implementación de soluciones Business Intelligence en las organizaciones del ámbito de la salud como herramientas de apoyo a la toma de decisiones.

Así mismo, el artículo «Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact» [5] refleja la magnitud y el impacto de los problemas relacionados con los datos que hay que resolver en las organizaciones empresariales contemporáneas. La inteligencia empresarial y análisis (BI&A) se ha convertido en un área importante de estudio para los profesionales y los investigadores para poder resolver dichos problemas. En la investigación se analiza los retos y oportunidades que se abren en esta área a incorporar en las organizaciones.

2.1. Estrategias Europa 2020² y Universidad 2015³

Europa se enfrenta a un momento de transformación. La crisis ha echado por tierra años de progreso económico y social y ha expuesto las debilidades estructurales de la economía europea. Mientras tanto, el mundo se mueve con rapidez y los retos a largo plazo (globalización, presión sobre los recursos, envejecimiento) se intensifican.

Europa 2020 [6] propone tres prioridades que se refuerzan mutuamente:

- Crecimiento inteligente: desarrollo de una economía basada en el conocimiento y la innovación.
- Crecimiento sostenible: promoción de una economía que haga un uso más eficaz de los recursos, que sea más verde y competitiva.
- Crecimiento integrador: fomento de una economía con alto nivel de empleo que tenga cohesión social y territorial.

Crecimiento inteligente significa la consolidación del conocimiento y la innovación como impulsores del crecimiento futuro. Esto requiere mejorar la calidad de la educación, consolidar los resultados de la investigación, promover la innovación y la transferencia de conocimientos en toda la Unión, explotar al máximo las TIC y asegurarse de que las ideas innovadoras puedan convertirse en nuevos productos y

² Estrategia 2020 Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador Bruselas, 3 marzo 2010 COM (2010) 2020.

³ Estrategia Universidad 2015 www.educacion.es

servicios que generen crecimiento y empleos de calidad y que ayuden a afrontar los retos derivados de los cambios sociales en Europa y en el mundo

Así, Europa debe actuar en educación, formación y aprendizaje a lo largo de la vida: La cuarta parte de los alumnos leen con dificultad, uno de cada siete jóvenes abandona la enseñanza y la formación prematuramente. Alrededor del 50 % alcanzan un nivel de cualificaciones medias, pero a menudo no adaptadas a las necesidades del mercado laboral. Menos de una de cada tres personas de entre 25 y 34 años tiene un título universitario, en comparación con un 40 % en Estados Unidos y más del 50 % en Japón. Según el índice de Shanghái, solo dos universidades europeas se encuentran entre las 20 mejores del mundo.

Para la consecución de estos objetivos, la comisión europea establece dos indicadores importantes:

- **El 75 % de la población de entre 20 y 64 años debería estar empleada.**
- El porcentaje de abandono escolar debería ser inferior al 10 % y **al menos el 40 % de la generación más joven debería tener estudios superiores completos.**

Por su parte, la Estrategia Universidad 2015 [7] es una iniciativa encaminada a la modernización de las Universidad española mediante la coordinación de los correspondientes sistemas universitarios autonómicos y el desarrollo de un moderno Sistema Universitario Español.

La Estrategia Universidad 2015 plantea la responsabilidad académica colectiva, para que, manteniendo los principios básicos de la Charta Magna Universitatum⁴, autonomía universitaria, libertad académica, rendición de cuentas a la sociedad y espíritu crítico [8], se promuevan cambios de eficiencia y eficacia social y se incremente la contribución socioeconómica de la Universidad.

En la Iniciativa emblemática de la Unión por la innovación que aparece en la Estrategia Europa 2020, se pide a los Estados miembros de la UE que procedan a:

- Reformar sus sistemas nacionales (y regionales) de I+D+i para estimular la excelencia y una especialización inteligente.
- Contar con un número suficiente de graduados en ciencias, matemáticas e ingeniería y centrar el currículum en el talento, la creatividad, la innovación y el espíritu emprendedor.
- Dar prioridad a los gastos en conocimiento, por ejemplo utilizando incentivos fiscales y otros instrumentos financieros para promover mayores inversiones privadas en I+D.

Solo a través de la medición y de la evaluación de los resultados obtenidos se podrá identificar nuevas actuaciones para conseguir los objetivos previamente establecidos.

⁴ Charta Magna Universitatum Bolonia, 1988. <http://www.magnacharta.org>

2.2. Gobierno Abierto (Open Data).

“Vivimos en un entorno cada vez más globalizado y competitivo en el que la información pública se ha convertido en una pieza vital. Open Data es una filosofía y práctica que persigue que determinados datos estén disponibles de forma libre a todo el mundo. De esta manera, la información pública debe ser un elemento clave en cualquier sociedad con el objetivo de incentivar su uso como elemento motor de la innovación.” [9]

Open Data parte de la idea de que las Administraciones Públicas deben liberar toda la información y datos que maneja y que tienen en su poder. Desde el movimiento Open Data se afirma que toda esta información es pública, y que pertenece a los ciudadanos y no a las administraciones porque el coste de recopilar esta información parte de los impuestos.

Los beneficios de publicar esta información son muchos. Por un lado se aumenta la transparencia de las administraciones y se entiende mejor cómo toman las decisiones, luego además genera riqueza ya que la disposición de esos datos facilita la creación de nuevas empresas o que empresas ya existentes sean más eficientes o que optimicen sus procesos con esta información y por último también se facilita que terceras personas desarrollen servicios que sean útiles para los ciudadanos en el día a día.

Centrados en el artículo, y desde la perspectiva del ciudadano, con reconocimiento constitucional de acceso a la información pública, que quiere materializarse en una universidad, sería de gran utilidad para él disponer de la información sobre la oferta de universidades, estudios, servicios y salidas laborales.

La implantación de una solución BI en el ámbito universitario permitirá generar información útil y ponerla a disposición de quién pueda demandarla cumpliendo las condiciones que el movimiento OpenData reclama.

Además del sistema de información propio de una universidad, como fuente de datos origen para el BI, es importante analizar los correspondientes a las instituciones competidoras. Así pues, se considera beneficioso realizar análisis comparativos entre los indicadores clave que definen la calidad de nuestra organización y los utilizados por otras universidades para determinar las posibilidades de mejora. Como ejemplo del uso de fuentes Open Data, se utilizarán datos abiertos del Ministerio de Educación⁵ sobre las estadísticas de estudiantes universitarios correspondientes al curso 2013-2014. [10]

3. Metodología Kimball para implantación BI.

Siguiendo la metodología Kimball para la implantación de una solución BI cumplimentaremos los cuatro principios básicos del Ciclo de Vida Dimensional del Negocio - Business Dimensional Lifecycle. [11]

⁵ Estadísticas Universitarias. Curso 2013-2014. <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/estadisticas/alumnado/2013-2014.html>

- Proyecto BI centrado en el negocio y enfocado en dar respuesta a las necesidades de explotación de información y resultados analíticos de la organización.
- Arquitectura adecuada. Dotar a la organización de un Data Warehouse corporativo de calidad con toda la información histórica necesaria e integrada.
- Procesos ETL's para las cargas incrementales significativas. Realizar cargas incrementales al DWH significativas en función de los requerimientos del negocio.
- Ofrecer una solución completa. Proporcionar todos los elementos necesarios para ofrecer valor a los usuarios finales de la solución BI en el negocio.

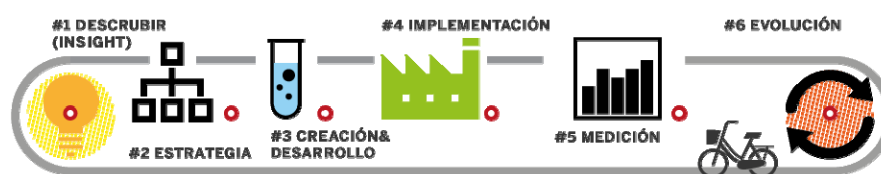


Figura 3.1. Desde los datos al conocimiento

De acuerdo con la metodología Kimball, [12], las fases a desarrollar para la implantación de una solución BI son:

- **Planificación del proyecto.** Fase de elaboración de la estrategia a partir de la definición de la misión, visión y valores de la organización y de asignación del equipo del proyecto.
- **Definición de los Requerimientos.** Fase de definición de los objetivos estratégicos de primer nivel que son prioritarios. Para ello resulta de gran utilidad definir la propuesta de valor al cliente, es decir, lo que diferencia a nuestra organización ante los clientes. Definición de los indicadores que son el medio que tenemos para visualizar si estamos cumpliendo o no los objetivos estratégicos.
- **Datawarehouse (DW):** Sistema de información relacional centralizado que contendrá toda la información sobre el Área Académica, de Recursos Humanos, Económica, de Inserción Laboral e I+D y que permite de forma ágil y flexible consultar la información.
- **Diseño de Cuadros de Mando:** Sistema para la Gestión cuyo objetivo es mostrar los informes y los indicadores estratégicos que se hayan definidos.

4. Sistema Integrado de Información Universitaria.

En el marco de la Estrategia Universidad 2015 se pone en marcha un Sistema Integrado de Información Universitaria. Este Sistema recabará la información de sus diferentes orígenes, la procesará de forma homogénea y finalmente proporcionará un

conjunto de indicadores que permitirán la comparabilidad de las diferentes instituciones dentro del Sistema Universitario Español.

Si este modelo y arquitectura ⁶ es válido para la consecución de la Estrategia Universitaria 2015, es válido y extrapolable al modelo que deberá implementar cualquier organización universitaria para poder alcanzar los objetivos su propia estrategia y, en consecuencia, el de la estrategia europea.

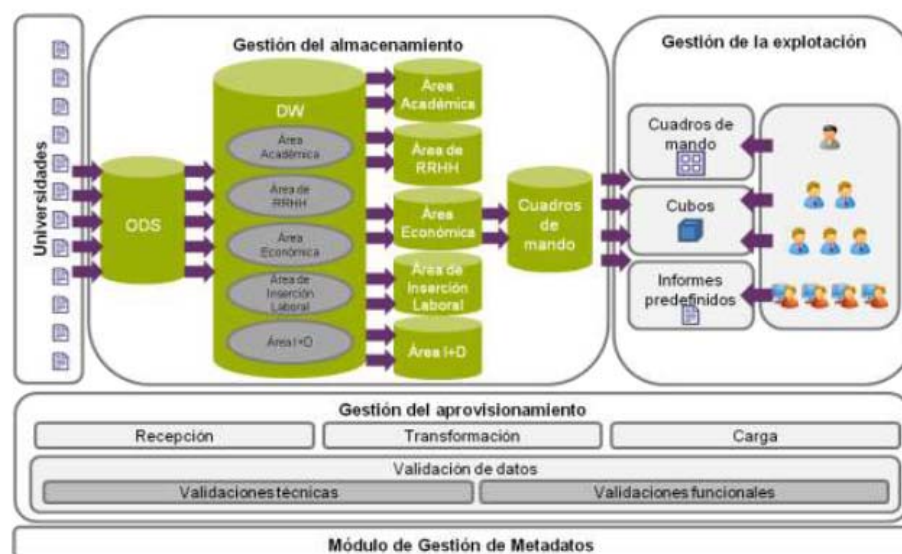


Figura 4.1. Arquitectura del Sistema Integrado de Información Universitario.

5. Diagrama de Procesos.

El diagrama de la Figura 5.1 refleja las fases y sus procesos para el desarrollo de la solución BI con Pentaho en una institución universitaria que quiera conseguir los objetivos que incrementarán su calidad de gestión como son:

- Mejorar ratios de matriculación.
- Mejorar el rendimiento del alumnado.
- Incrementar inserción laboral del alumnado con estudios terminados.

⁶ Estrategia universidad 2015. Contribución de las universidades al progreso socioeconómico español 2010-2015. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=14246>

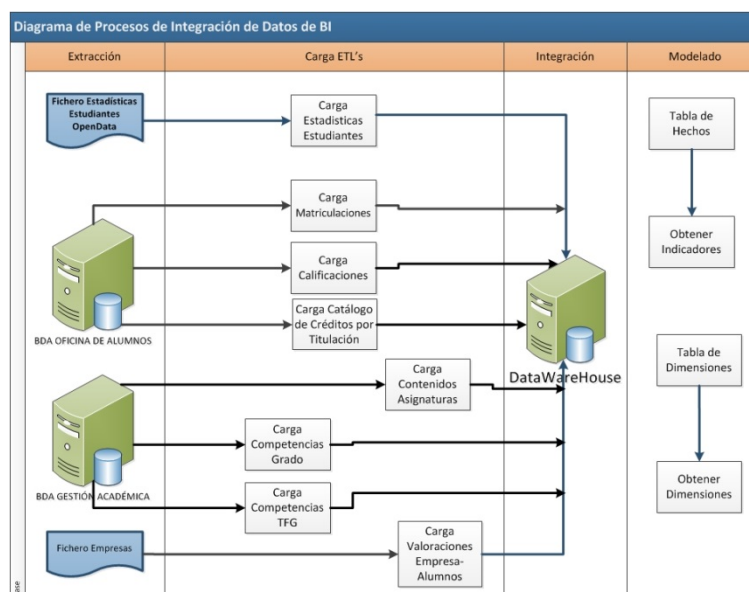


Figura 5.1. Diagrama de procesos para implementación BI universidad.

Las fuentes de datos en la fase de extracción de esta propuesta, según la Figura 6, son:

- **Fichero de Estadísticas Estudiantes.** Datos abiertos de las estadísticas de estudiantes universitarios correspondientes al curso 2013-2014 que pone a disposición el Ministerio de Educación ⁷. La integración de las estadísticas de estudiantes de otras universidades permitirá el análisis comparativo de nuestra organización universitaria respecto a otras para la identificación de fortalezas y debilidades y definición de planes de acciones de mejora de la calidad.
- **BDA Oficina de Alumnos:** Datos de matriculaciones y calificaciones del alumnado que permitan el desarrollo de indicadores para el análisis y toma de decisiones encaminadas a alcanzar los objetivos de mejorar el ratio de matriculaciones así como mejorar el ratio de rendimiento del alumnado de nuestra organización universitaria.
- **BDA Gestión Académica:** Datos de los contenidos desarrollados en las asignaturas del conjunto de Titulaciones y sus cursos. La integración permitirá el análisis detallado de las competencias de asignaturas, en

⁷ Estadísticas Universitarias. Curso 2013-2014. <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/estadisticas/alumnado/2013-2014.html>

particular de los últimos cursos y el Trabajo Fin de Grado para la evaluación y seguimiento de los planes de estudios desarrollados en la universidad, así como la generación automática de informes para la elaboración de las memorias de validación de dichos planes de estudios por parte de agencias estatales como ANECA.

- **Fichero de Empresas.** Datos recibidos por las empresas sobre la relación de sus empleados universitarios, tiempo en la empresa, tipo de contrato, titulación, etc. Datos recibidos de la valoración de competencias del alumnado que la empresa valora más y, sobre todo, cuales echa en falta. El análisis de esta información permitirá realizar los análisis para la mejorar el objetivo de inserción laboral de los alumnos egresados.

6. Sistema de Seguimiento y Evaluación de la Estrategia.

Para poder cumplir los objetivos propuestos y referidos tanto en la Estrategia Europea 2020 como la Estrategia Universitaria 2015⁸ [13], la universidad deberá abordar la implantación de un sistema de seguimiento y evaluación, que permita la ayuda a la toma de decisiones y conocer el grado de cumplimiento de dichos objetivos.

Las tablas que a continuación se presentan contienen el catálogo de indicadores de Docencia e Inserción Laboral y el conjunto de dimensiones que posibilitan la creación de informes y cuadros de mando para obtener el conocimiento que permita a los órganos decisorios de una organización universitaria la consecución de los objetivos de mejora en la calidad educativa, incremento de las matriculaciones y tasas de éxito en las calificaciones de los estudiantes, así como el fin último que es su incorporación al mercado laboral que indicará que la universidad le ha dotado de las competencias requeridas.

⁸ Estrategia Universidad 2015. El camino para la modernización de la Universidad. <http://www.mecd.gob.es/dctm/eu2015/2010-pdf-eu2015.pdf?documentId=0901e72b801ee2a4>

INDICADORES DE DOCENCIA	
Acceso	
Distribución de los estudiantes por nota de acceso al estudio	
Nota de acceso al estudio del 20% de estudiantes con nota más alta	
Entrada y salida de estudiantes	
Total de estudiantes matriculados	
Estudiantes matriculados en estudios de Grado y Primer y Segundo Ciclo	
Titulados universitarios de grado vs. Estudiantes de nuevo ingreso en grado	
Titulados universitarios de master vs. Estudiantes de nuevo ingreso en master	
Titulados universitarios de master vs. Titulados universitarios de grado	
Titulados universitarios de grado vs. Total de estudiantes matriculados	
Estudiantes de nuevo ingreso vs. Total de estudiantes matriculados	
Porcentaje de Titulados en Ciencias/Ingenierías	
Total de estudiantes egresados	
Rendimiento	
Estudiantes de Segundo Ciclo con más del 70% de créditos superados (Tasa de éxito)	
Media de las calificaciones de Estudiantes de Segundo Ciclo en sus Trabajos de Fin de Grado	
Tasa de estudiantes con menos del 50% de créditos superados (Tasa de fracaso)	

Tabla 6.1.- Indicadores. Indicadores de Docencia

INDICADORES DE INSERCIÓN LABORAL	
Transición al mercado laboral	
Tasa de titulados universitarios ocupados un año después de finalizar los estudios	
Tasa de titulados universitarios ocupados 2 y 5 años después de finalizar los estudios	
Tasa de titulados universitarios que 5 años después de finalizar sus estudios alcanzan un nivel de renta superior a la población con estudios de secundaria	
Ranking de competencias más valoradas por las empresas	
Tasa de universitarios ocupados por tipo de estudios (graduados, masters y doctores)	

Tabla 6.2.- Indicadores. Indicadores de Inserción Laboral

DIMENSIONES		
Tiempo	Competencias	Geografía
Sexo	Grupos de Edad	Nacionalidad
Ámbito de Estudios	Tipos de Estudios	Asignaturas

Tabla 6.3.- Dimensiones de cruce para los indicadores de Tabla 6.1 y Tabla 6.2

7. Resultados

Las organizaciones universitarias que definan en sus estrategias el objetivo de conseguir elevar la tasa de ocupación de sus alumnos egresados tendrán un impacto directo y positivo en su tasa de matriculación, ya que será un factor determinante en la elección de universidad para los estudiantes de nuevo ingreso.

Además la mejora en la calidad de las universidades contribuirá a que cumplan con su función social, empoderar a los estudiantes para su futuro.

Las soluciones tecnológicas que permiten desarrollar estos sistemas de información corporativos que aportan el conocimiento y permiten el despliegue de los indicadores definidos en las estrategias son los sistemas Business Intelligence. Desde un punto de vista interno a la organización universitaria, las herramientas de inteligencia de negocio permitirán la generación y automatización de informes y dashboards para la ayuda a la toma de decisiones; desde un punto de vista externo, permitirá la distribución de dichos análisis contribuyendo al fomento de Transparencia, Participación y Colaboración en el tratamiento de la información universitaria, ejes principales del modelo de Gobierno Abierto.

La comunicación y publicación, por lo tanto, la socialización de los datos generados de una organización como la universidad en portales webs posibilitará la devolución a la sociedad de información útil y pública que podrá ser reutilizada por la ciudadanía, instituciones y empresas (Linked Data), contribuyendo al desarrollo de Datos Abiertos promulgado por el movimiento Open Data.

El desarrollo de iniciativas de participación y colaboración por parte de las organizaciones universitarias, ayudará a recuperar la confianza de la sociedad en estas instituciones.

A continuación se presenta algunos ejemplos de Dashboard para la planificación y evaluación y análisis mediante BI de la gestión de la Universidad de Wyoming⁹ en los Estados Unidos [14]. Se analizan las tasas de éxito (Figura 6) y las tasas de fracaso (Figura 7.1) así como la inserción laboral (Figura 8).

⁹University of Wyoming Dashboard. Planning, Budget and Institutional Analysis
http://www.uwo.edu/oia/_files/dashboard/uw_dashboard_fall_2013.pdf

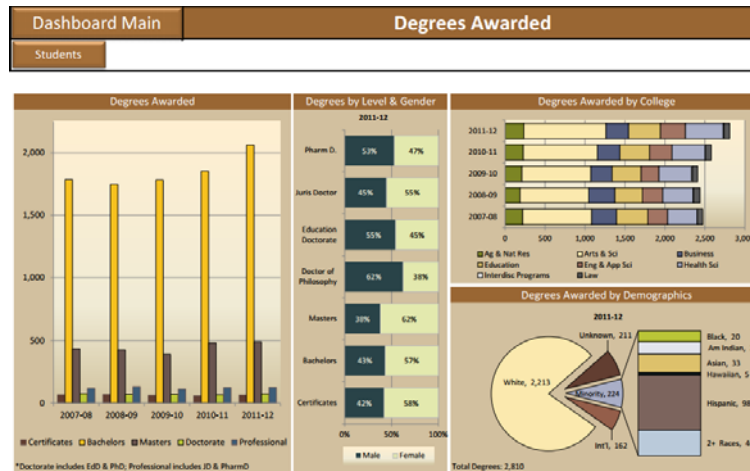


Figura 7.1. Dashboard Degrees Awarded (Tasa de éxito)

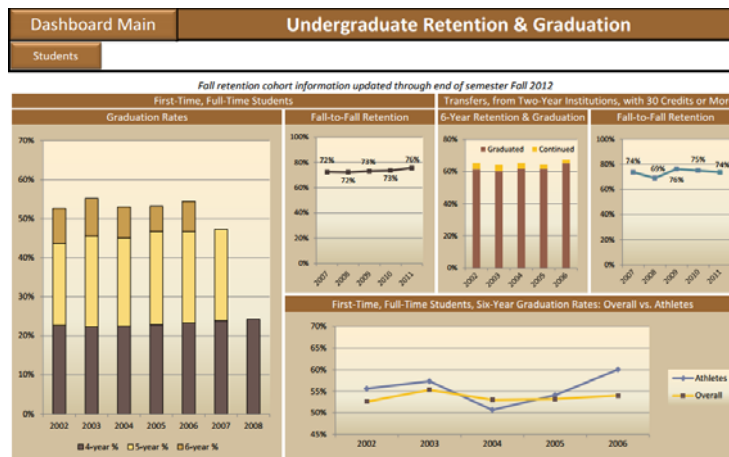


Figura 7.2. Dashboard Undergraduate Retention & Graduation (Tasa de Fracaso)

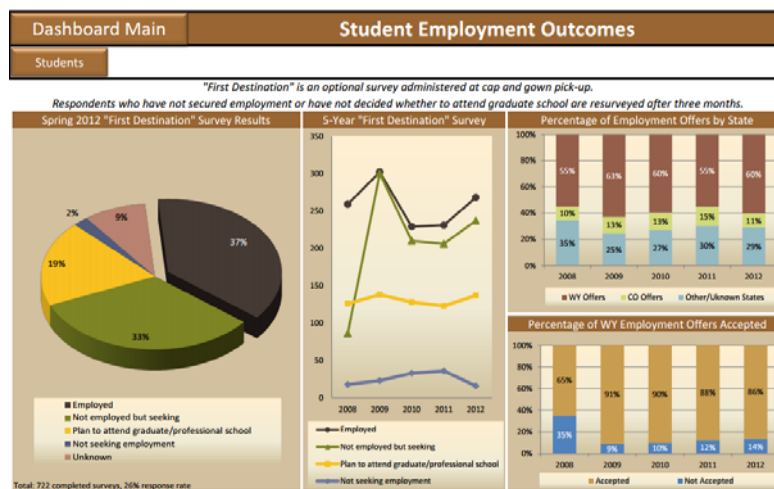


Figura 7.3. Dashboard Student Employment Outcomes (Tasa de Inserción Laboral)

8. Conclusiones

El compromiso social de las universidades hace necesario incorporar sistemas Business Intelligence en sus organizaciones para la toma de decisiones así como para la difusión de información y conocimiento.

Cumplir los objetivos definidos en las estrategias de cada universidad permitirá la alineación y cumplimiento tanto con las estrategias universitarias de ámbito nacional como la europea. Se podrá así hacer el seguimiento y la evaluación de los objetivos de aumento de ratio de matriculación, mejora del rendimiento del alumnado y de inserción laboral de sus estudiantes egresados.

Las universidades que tengan implementados sistemas BI tendrán una ventaja competitiva clara, ya que dispondrán de información útil que permita definir planes de acción que contribuyan al aumento de la calidad de la gestión universitaria, así como a poner a disposición de la sociedad dicha información y conocimiento.

9. Bibliografía

- [1] Sallam, Rita L., Tapadinhas, Joao., Parenteau, Josh., Yuen, Daniel., Hostmann, Bill. (2014). Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms. Gartner.
- [2] Bouman, Roland., Dongen, Jos van. (2009): Pentaho Solutions: Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MySQL.
- [3] Chandrasekhar, U. (2013) Sch. of Inf. Technol. & Eng., VIT Univ., Vellore, India Reddy, A.; Rath, R.. « A comparative study of enterprise and open source big data analytical tools », en Information & Communication Technologies (ICT), 2013 IEEE Conference on Páginas: 372 - 377 Print ISBN: 978-1-4673-5759-3
- [4] Foshay, Neil., Kuziemsky, Craig. (2014). «Towards an implementation framework for business intelligence in health care», en INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT Volumen: 34 Número: 1 Páginas: 20-27
- [5] Chen, Hsinchun., Chiang, Roger H. L., Storey, Veda C. (2012). «Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact», en MIS QUARTERLY Volumen: 36, Número: 4, Páginas: 1165-1188
- [6] Comisión Europea. (2010). Estrategia 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Bruselas. http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_es.htm
- [7] Ministerio de Educación. (2010). Estrategia Universidad 2015. El camino para la modernización de la universidad.
- [8] Universitatum Bolonia (1988). Charta Magna Universitatum Bolonia, 1988.
- [9] Pintos, Carlos., Marín, José Luis. (2013) Open Data. Reutilización de la información pública
- [10] Kimball, Ralph., Ross, Margy., Thornthwaite, Warren., Mundy, Joy., Becker, Bob. (2008): The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 2nd Edition.
- [11] Ministerio de Educación (2014). Estadísticas Universitarias. Curso 2013-2014.
- [12] Kimball, Ralph., Ross, Margy., Thornthwaite, Warren., Mundy, Joy., Becker, Bob. (2010): The Kimball Group Reader; Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence, Indianapolis..
- [13] Ministerio de Educación. (2010). Estrategia Universidad 2015. Contribución de las universidades al progreso socioeconómico español 2010-2015.
- [14] University of Wyoming. (2013). Dashboard. Planning, Budget and Institutional Analysis