



## INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA

### BUSINESS INTELLIGENCE IN THE ACADEMIC MANAGEMENT OF HIGHER UNIVERSITY EDUCATION

Leonidas Asto Huamán<sup>1,\*</sup>, Magaly Roxana Arangüena Yllanes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional José María Arguedas, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Ciudad Universitaria - Coyahuacho, Andahuaylas, Apurímac, [astoleonidas@gmail.com](mailto:astoleonidas@gmail.com)

#### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es determinar el impacto que genera el uso de un Datamart en la gestión académica en el sector de la educación superior. La gestión académica con el apoyo de un Datamart debe determinar el alto grado de confiabilidad a nivel de toma de decisiones por parte de los gestores del negocio. El método principal usado para hacer Business Intelligence (BI), bajo el dominio de la Metodología de Ralph Kimball generando el almacén de datos "Datamart" que ha sido contemplada hasta la fase 5 de 9, asimismo, se ha usado el esquema de copo de nieve para que las dimensiones se normalicen en múltiples tablas. Por otro lado, se ha usado la Suite De Pentaho EE V.7, una herramienta Open Source que gestiona el proceso ETL (Pentaho Data Integration) y los reportes (Pentaho Report Designer) que actuaron sobre el Datamart. Los resultados obtenidos determinaron el impacto del desarrollo del Datamart en la Gestión Académica de EPIS; con el uso de esta herramienta se determinó tiempos de respuesta Eficientes con un alto grado de confiabilidad debido a que se validan las reglas de negocio (Dimensiones establecidas por la metodología de Ralph Kimball) con la ISO/IEC 9126-4 (métricas de calidad en uso), finalmente de acuerdo al diseño de investigación experimental aplicado en esta investigación se ha llegado a la conclusión de que la Gestión Académica es Eficiente, frente a la toma de decisiones de los gestores de negocio de EPIS.

**Palabras Clave:** Alumno, datamart, docente, gestión académica, logística, toma de decisiones.

#### ABSTRACT

The objective of this research is to determine the impact generated by the use of a Datamart in the academic management of the higher education sector. Academic management with the support of a Datamart must determine the high degree of reliability at the level of decision making by business managers. The main method used to do Business Intelligence (BI), under the command of the Ralph Kimball Methodology generating the data warehouse "Datamart" that has been contemplated until phase 5 of 9, in the same way, the coding scheme has been used . snow so that the dimensions are normalized in multiple tables. On the other hand, Pentaho EE V.7 Suite has been used, an open source tool that manages the ETL (Pentaho Data Integration) process and the reports (Pentaho Report Designer) that acted in the Datamart. The results obtained determined the impact of the development of Datamart in the Academic Management of EPIS; with the use of this tool, efficient response times were determined with a high degree of reliability due to the validation of business rules (Dimensions established by the Ralph Kimball methodology) with ISO / IEC 9126-4 (quality metrics in use) , finally according to the experimental research design applied in this research, it was concluded that Academic Management is Efficient, unlike the decision making of EPIS business managers.

**Keywords:** Academic management, datamart, decisions making, logistic, student, teacher.

\* Autor para Correspondencia: [astoleonidas@gmail.com](mailto:astoleonidas@gmail.com)





## INTRODUCCIÓN

La disminución de las tasas de crecimiento promedio de la población en estos últimos veinte años para América Latina y el Caribe señalan una excelente posibilidad para centrar los esfuerzos educativos en una población de tamaño razonable (ONU, 2017), es decir que se une a la tendencia observada de disminución de la proporción de dependencia de los grupos de 0 a 5 años de edad y de 6 a 14 años con relación a la población de 15 a 64 años de edad, y del aumento de esta última proporción en cuanto a la población de 65 años, lo que señala el envejecimiento esperado de la población de la región hacia este nuevo siglo (UNESCO, 2017).

En 2013, había en el mundo un promedio de 1.083 investigadores por cada millón de habitantes. Pero de 1996 a 2013 la proporción de investigadores había disminuido en los países con ingresos medios de 17% al 15%, con la excepción de China, una tendencia negativa preocupante, que podría repercutir en la consecución del desarrollo sostenible en todo el planeta (UNESCO, 2017), sin embargo para Correa de Urrea et al. (2012), precisamente, en las décadas de los años 80 y 90, la incidencia directa de los procesos de globalización y apertura e internacionalización de los mercados en América Latina produce importantes cambios políticos, económicos y administrativos, lo cual genera transformaciones, tanto a nivel del Estado, como de las organizaciones públicas y privadas y en el sector educativo.

El incremento de alumnos y el decremento de fondos económicos son realidades que enfrentan muchas instituciones académicas (UNESCO, 2017), es así, que esta investigación demuestra la importancia y eficiencia de la toma de decisiones con el apoyo de la Inteligencia de Negocios, ejecutada en el área de Ciencias de la Ingeniería de la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS) de la Universidad nacional José María Arguedas (UNAJMA), cuya línea de investigación está enmarcada en Sistemas, computación e informática cuya sub-área específica es ingeniería de software, base de datos e Inteligencia de Negocios contemplados dentro de los programas de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Altiplano.

Para la implementación de Inteligencia de Negocios en EPIS se ha usado la metodología de *Ralph Kimball*, cuya definición de objetivos del mismo autor permite evaluar el éxito del proyecto (Ross & kimball, 2013), en la segunda fase de requerimientos se mantiene sucesivas entrevistas con los usuarios finales (Ross y kimball, 2013), en la tercera fase diseño y modelización se identificarán las fuentes de los datos (Ross y kimball, 2013) en la cuarta fase Kimball *et al.*, (2004), indican que el almacén de datos llevará implícitos la extracción de los datos del sistema operacional y transformación de los mismos y la carga de los datos validados en el almacén de datos, por otra parte para (Ross *et al.*, 2013), la construcción del almacén de datos no termina con la implantación del mismo, sino que es una tarea iterativa en la que se trata de incrementar su alcance aprendiendo de las experiencias anteriores, por último con relación al diseño de la estructura de la formación se realizarán prácticas sobre el desarrollo realizado (Datamart), las cuales permitirán fijar los conceptos adquiridos y servirán como formación a los usuarios (kimball Y Caserta, 2004).

La clave de una gestión acertada en las organizaciones está en los gestores de negocio que participan en ella, en la actualidad los altos niveles de competitividad exigen nuevas formas de compromiso, de ver los hechos, de decidir y dirigir, de pensar y sentir, así como de gestionar las relaciones humanas (clima laboral y comunicación entre ellas) en las organizaciones de una forma más efectiva (Mora, 2012), para Pérez y Jara (2006) en el ámbito Institucional debe ser un gestor del cambio, y en el académico un adecuado tutor para guiar al alumno a la construcción del conocimiento.





Como parte de la Gestión Académica establecida en EPIS y el sustento de Navarro (2003), el *rendimiento académico* es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud. No obstante, García Higuera (2013), indica que se puede definir al *rendimiento académico*, de forma operacional, como la media aritmética de las calificaciones de todos los alumnos de un docente, que incluye solamente alumnos aprobados y aplazados, como resultado o producto de una evaluación sumativa, superación y no de unas determinadas pruebas, materias o grado.

Para Castañeda y Rodríguez (2003), el uso de la Minería de Datos o Data Mining, como soporte a la *toma de decisiones* en las actividades de negocio, requiere mucho más que una aplicación de sofisticadas técnicas como redes neuronales o árboles de decisión sobre las tablas de datos. Por esta razón el Datamart es el almacén de datos donde se encuentra el conocimiento, Data Mining, reportes y cubos OLAP son considerados técnicas de extracción de conocimientos y presentados bajo algún esquema. Como referencia en la ciudad de México en la investigación dirigida por Fabela Rodríguez (1995) describe con claridad sobre la programación matemática para la *toma de decisiones*, indica que a pesar de que los cálculos matemáticos son exactos, las dificultades de este tipo de programación es que no se logra una solución óptima, un óptimo global, asimismo, indica que solo hay regiones donde la factibilidad es posible, asimismo, Guevara Lenis y Valencia Arcos (2007) indican que: la herramienta de consultas genera un llamado a una base de datos, extrae los datos pertinentes, efectúa cálculos adicionales, manipula los datos si es necesario y presenta los resultados en un formato claro.

Para Sinergia e Inteligencia de Negocio (2016), Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios, para García Higuera (2013) la toma de decisión es buscar una conducta que se adapte a una situación en la que existen muchos sucesos inciertos, de las cuales hay que elegir los elementos que se considere relevantes y obviar los que no son, de esta manera analizar las relaciones entre ellos, sin embargo para Valenzuela (2007), indica que conforme se sube en la jerarquía de una organización, la capacidad para tomar decisiones no programadas o no estructuradas adquiere más importancia, ya que son este tipo de decisiones son las que atañen a esos niveles. En el entorno de un almacén de datos y de la gestión de grandes cantidades de los mismos, es considerada como la esencia misma del éxito (Inmon, 2002), no hay borrado, ni actualización de los registros, solamente consulta e inserción (Gonzales López, 2012), para Cano (2007), los datos pueden ser recolectados de diferentes fuentes, en algunos casos, estos pueden ser transformados de un formato a otro y luego trasladados a un Datamart.

La *gestión académica* propuesta por Delgado Luis F. (2010) docente universitario de la Universidad Mayor de San Marcos *¿Cómo alcanzar una buena gestión en una universidad en tales condiciones?*, y Secada Lovio (2011) lo toma como referencia y autocrítica al Perú indicando: “lamentable yo creo que el problema de la universidad en el Perú trasciende a la universidad, y es lamentable porque no lo vamos a resolver ahora, no lo solucionaremos con reformas curriculares, con reglamentos, con reglamentación de la administración, con micro gestión de la actividad docente. Para mí, es toda una pérdida de tiempo atroz, de energía y esfuerzo, que invertimos en la universidad en nuevas reformas curriculares, nuevas reformas de metodología de la enseñanza, nuevas reformas de sistemas de relación. Si el cambio no surge de la gente misma en la universidad, de los profesores y de los alumnos, nada importa el resto.





Podemos hacer reformas curriculares, reglamentos, cuantos queramos las cosas van a seguir iguales como han sido hasta ahora”, a esta acepción añade Delgado (2010) docente universitario de la Universidad Rafael Urdaneta (Colombia), indica en una conferencia realizada en Perú que: “la justa remuneración es importante, pero hay algo más que falta para arreglar la universidad, hay algo más que escapa a las buenas disposiciones de hacer leyes. Hace poco participé en un simposio en Venezuela y recomendé que una ley universitaria no debe tener más de diez artículos. Mi propuesta para eso era bien simple. Las universidades se han vuelto burocráticas administradoras. La burocracia administradora a la que yo me refiero es aquella compuesta por profesores y empleados que toman la universidad para sí misma y ahogan así la vida académica”. Por último, los autores Gómez Gallardo y Macedo Buleje (2011), Luego haber abordado temas relacionados a la gestión académica llegaron a la conclusión de: “la calidad de la gestión educativa depende de nuestros cambios de actitudes, se soporta en la capacidad de innovación que estemos dispuestos a introducir en nuestras Instituciones Educativas. El dinamismo y la permeabilidad para el cambio aseguran el éxito del Sistema Educativo en nuestro país”, los autores antes mencionados confluyen sus conclusiones a que la educación en el Perú tiene un problema, ese gran problema somos nosotros mismos y nuestras actitudes frente a un cambio (resistencia al cambio). Según el Comité Técnico de normalización en ingeniería de información (2005), el ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación del Software, fue originalmente para proporcionar un esquema para la evaluación de calidad del software, como característica principal la norma establece diez características bien definidas que han sido aplicadas en esta investigación, seis que son comunes a las vistas interna y externa y cuatro que son propias de la vista en uso - métricas de calidad en uso - (Comité Técnico de normalización en ingeniería de información, 2005). El estándar ISO/IEC 9126-1 define la calidad en uso como “la capacidad de un producto de software de facilitar a usuarios específicos alcanzar metas específicas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción (métricas de calidad en uso) en un contexto específico de uso”, asimismo, Covella (2005), agrega que la calidad en uso es la visión de calidad de los usuarios de un ambiente conteniendo al software, y es medida sobre los resultados de usar el software en el ambiente, antes que sobre las propiedades del software en sí mismo. Las características de calidad en uso son agrupadas en cuatro categorías y son definidas como indicadores (Comité Técnico de normalización en ingeniería de información, 2005). Esta investigación aborda temas como Business Intelligence, gestión académica y toma de decisiones y como objetivo principal es apoyar a la toma de decisiones eficientes de los gestores de negocio. Se ha aplicado la ISO/IEC 9126 para la evaluación de los reportes generados por Pentaho Report Designer.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Universidad Nacional José María Arguedas específicamente en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas del Departamento de Apurímac provincia de Andahuaylas distrito de San Jerónimo a 2,994 m.s.n.m., la ciudad tiene una cultura peculiar arraigada en la cultura Chanka, la Universidad se encuentra licenciada por la SUNEDU, la principal fuente estudiantil es el Departamento de Apurímac, los docentes provienen de distintas latitudes del Perú. La población de estudio estuvo constituida por los gestores de negocio (Director de Escuela y Director de Departamento) con gestión académica y toma de decisiones a su cargo, en este contexto estos gestores de negocio son considerados población y muestra, este último usa la técnica de muestreo no probabilístico basándose en muestras para estudios de grupos de control. La metodología usada describe con claridad el propósito del uso del ciclo de vida en la implementación de un DATAMART con el apoyo de la metodología de





Ralph Kimball y la aplicación de la ISO/IEC 9126 para evaluar y validar en DATAMART desde la perspectiva de la calidad en uso.

La investigación tiene un diseño pre-experimental y el tipo de investigación es cuantitativa-correlacional. Los grupos 2 grupos experimentales sin grupo de control a las cuales se hará una preprueba antes de aplicar el estímulo, luego se realizará un post prueba después de implantación del estímulo, el esquema planteado es el siguiente:

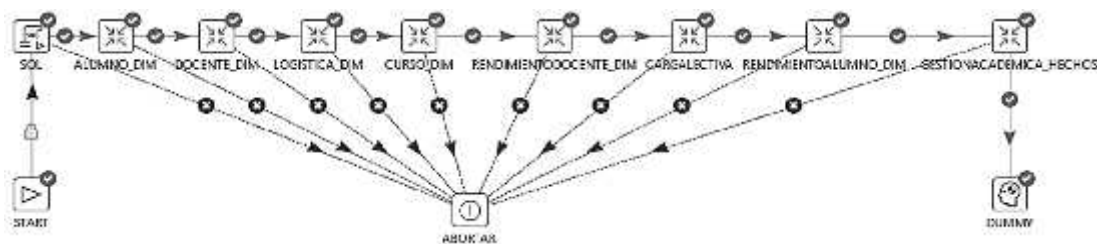
G1: O1 X1 O2 y G2: O3 X1 O4

Donde G1 y G2, son los grupos experimentales donde se realizará la pre prueba a los grupos de análisis (G1 y G2); para saber cómo trabajan los grupo sin la DATAMART, estas pruebas consistirán en observaciones, encuestas; y se realizarán en tiempos paralelos, luego se implantará el DATAMART en cada uno de los dos grupos, la cual nos servirá para poder realizar las post pruebas en cada grupo de análisis y saber el efecto que trae consigo que también consistirán en observaciones y encuestas y serán realizados en tiempos paralelos.

Las variables cuantitativas usadas fueron la gestión alumno, docente y aparato logístico consideradas dimensiones de estudio que han sido medidas con rendimiento académico, encuesta docente y gestión logística respectivamente, estos a su vez como objetivos unísonos de la gestión académica donde la eficiencia de las dimensiones son alcanzadas a través de la implementación de Inteligencia de Negocios por experimento así como, el aporte en la construcción del mismo de las metodologías Ralph Kimball y la ISO/IEC 9126 .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de la metodología de RALPH KIMBALL se ha consolidado el desarrollo del DATAMART, estableciendo como los estímulos de los objetivos específicos, asimismo, se ha contemplado con claridad cada una de las fases (1-6) de desarrollo del DATAMART con la metodología antes descrita. En la Figura 1 esta representada la sumatoria de todos los flujos de datos del proceso de formación ETL del DATAMART con las dimensiones alumnos, docentes y logística, dentro del contexto de la Gestión Académica de la EPIS.



**Figura 1.** Representación del flujo de datos del proceso ETL, a través de Pentaho Data Integration

Se ha evaluado la gestión académica antes (pre) y después (post) de la aplicación del estímulo sobre la variable dependiente, con el fin de evaluar el efecto de dicho estímulo o intervención no intencionada Del Valle Medina (2012), donde indica que las fronteras se han abierto al conocimiento global; estas instituciones se encuentran en un constante aprendizaje para ser cada vez más competitivas e innovadoras de acuerdo a sus objetivos misionales, lo que ha generado que el capital humano que las conforman sean conscientes de las metas institucionales y puedan contribuir al logro de estas de una manera eficiente. De acuerdo a este autor la gestión académica se divide en: planificación estratégica,







perfil docente, desempeño docente, rendimiento académico e indicadores de gestión académica; estos contextualizados en medidas de eficacia, productividad, seguridad y satisfacción, de estas acepciones los grupos de control establecidos en la preprueba G1 y G2 (sin mecanismos de gestión académica) antes del estímulo el cual no ha sido asignado de forma aleatoria, sino que ya estaba formada desde antes del proceso de esta investigación, el resultado en la etapa de preprueba se refleja en los (Tabla 1). Para la estimación de los datos se ha usado un cuestionario validado a nivel de objetivos con la ISO/IEC 9126-4.

**Tabla 1.** Parámetros de medidas de la Gestión Académica establecido antes de la aplicación del estímulo

ITEM	OBJETIVOS	VALORIZACIÓN
<b>Eficacia</b>		
1	¿Qué proporción de los objetivos de la tarea es realizado correctamente?	30%
2	¿Qué proporción de las tareas se completan?	30%
3	¿Cuál es la frecuencia de los errores?	40%
<b>Productividad</b>		
4	¿Cuánto tiempo toma en completar una tarea?	min 72 hs.
5	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	30%
6	¿Qué tan productivo es un usuario sin experiencia en comparación con un experto?	20%
<b>Seguridad</b>		
7	¿Cuál es la incidencia de riesgo para las personas que utilizan el sistema?	30%
8	¿Cuál es la incidencia de daño económico?	50%
<b>Satisfacción</b>		
9	¿Qué tan satisfecho está el usuario con el software?	20%
10	¿Qué tan satisfecho está el usuario con características específicas del software?	20%
11	¿Qué proporción de usuarios potenciales eligen usar el sistema?	30%

De acuerdo a Del Valle Medina (2012), la gestión es un componente estratégico, hoy en las instituciones académicas de carácter público se establece la gestión educativa, asimismo, Sañudo (2006) indica que la gestión académica es el proceso mediante el cual se organizan las interacciones afectivas, sociales y académicas de los individuos que son actores de los complejos procesos educativos y que construyen las instituciones de educación superior para lograr la formación de los individuos y de los colectivos. De los autores y los 2 grupos experimentales antes definidos G1 y G2 como componentes estratégicos han recibido el estímulo correspondiente, luego del desarrollo del DATAMART (postprueba), donde la variable dependiente denominado “Gestión Académica” ha sido estimulado con la variable independiente denominado “DATAMART”, de esta forma los actores de negocio como Directores de Escuela forman parte de los procesos educativos para lograr la formación de los individuos a esto para la evaluación de los resultados se ha usado la ISO/IEC 9126-4. Los resultados de acuerdo a la ISO/IEC 9126 indica que cuanto más se aproxima a 1 es mejor en cuanto a eficiencia, productividad, seguridad y la satisfacción y se han multiplicado por 100%. Por otra parte, Sinergia e Inteligencia de Negocio (2016), Business Intelligence tiene la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios, esta acepción también es corroborada por Garcia Higuera (2013) donde indica que: la toma de decisión es buscar una conducta que se adapte a una situación en la que existen muchos sucesos





incierto, de las cuales hay que elegir los elementos que se considere relevantes y obviar los que no son, de esta manera analizar las relaciones entre ellos.

De acuerdo a las teorías de los autores se corrobora lo considerado sobre los sucesos relevantes de eficiencia, productividad, seguridad y satisfacción de la gestión académica y transformados los datos y estos en conocimientos para discernir una adecuada toma de decisiones.

**Tabla 2.** Métricas establecidas por la ISO/IEC 9126-4 luego del estímulo

N°	Ecuación	Descripción de variables	Valor	Objetivo	Resultados
<b>Métrica de Efectividad</b>					
1	$M1 = 1 - \sum A$	A= Valor proporcional de cada componente que falta o es incorrecta en la salida de la tarea	A=0,2	¿Qué proporción de los objetivos de la tarea es realizado correctamente?	<b>M1 = 80%</b>
2	$X = \frac{A}{B}$	A= número de tareas completadas B=número total de tareas que intento	A=9 B=10	¿Qué proporción de las tareas se completan?	<b>X = 90%</b>





3	$X = \frac{A}{T}$	A=número de errores cometidos por el usuario T=tiempo o número de tareas	A=2 T=8	¿Cuál es la frecuencia de los errores?	$X = 25\%$
<b>Métrica de Satisfacción</b>					
9	$X = \frac{A}{B}$	A= producir cuestionario escalas psicométricas B= media de la población	A=8 B=10	¿Qué tan satisfecho está el usuario con el software?	80%
10	$X = \sum(\frac{A_i}{B})$	$A_i$ = respuestas a una pregunta B=número de respuestas	$A_i= 2$ n=5	¿Qué tan satisfecho está el usuario con características específicas del software?	$X = 87\%$
11	$X = \frac{A}{B}$	A = número de veces que se utilizan las funciones de software específico. T = número de veces que está destinado a ser utilizado	A=9 T=10	¿Qué proporción de usuarios potenciales eligen usar el sistema?	$X = 90\%$
<b>Métrica de Productividad</b>					
4	$X = T$	Ta= tiempo de tarea	Ta=1min	¿Cuánto tiempo toma en completar una tarea?	$M1$ = 1 a 2min
5	$X = \frac{M1}{T}$	M1 = eficacia tarea T = tiempo de tarea	M1=1.7 T=2	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	$X = 85\%$
6	$X = \frac{T}{T}$	Ta= tiempo productivo T=tiempo o número de tareas	Ta=1 Tb=2	¿En qué proporción de tiempo un usuario desempeña acciones productivas?	$X = 50\%$
<b>Métrica de Seguridad</b>					
7	$X = \frac{1 - A}{B}$	A = número de usuarios de informes RSI. B = número total de usuarios	A=2 B=8	¿Cuál es la incidencia de problemas de salud entre los usuarios del producto?	$X = 1\%$
8	$X = \frac{1 - A}{B}$	A = número de ocurrencias de daño económico. B = número total de situaciones de uso	A=0 B=8	¿Cuál es la incidencia de daño económico?	13%

De los resultados obtenidos y contrastando con Inmon (2002), que alude al éxito del entorno del almacén de datos como la capacidad de gestionar grandes cantidades de datos, corroborando a través de esta investigación (Tabla 2) un impacto en la optimización en tiempo y recursos para la toma de decisiones por parte de los gestores de negocio del ámbito de estudio. En la Tabla 3 se muestran datos comparativos de la preprueba y la postprueba.

**Tabla 3.** Contrastación de Resultados Preprueba y Postprueba

Métrica	Indicadores	Preprueba	Postprueba	Eficiencia
Eficacia	¿Qué proporción de los objetivos de la tarea es realizado correctamente?	30%	80%	+ 50%
Productividad	¿Cuánto tiempo toma en completar una tarea?	72 Hrs	2 min.	- 4318 min
Seguridad	¿Cuál es la incidencia de daño económico?	50%	13%	- 37%
Satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con el software?	20%	80%	+ 60%







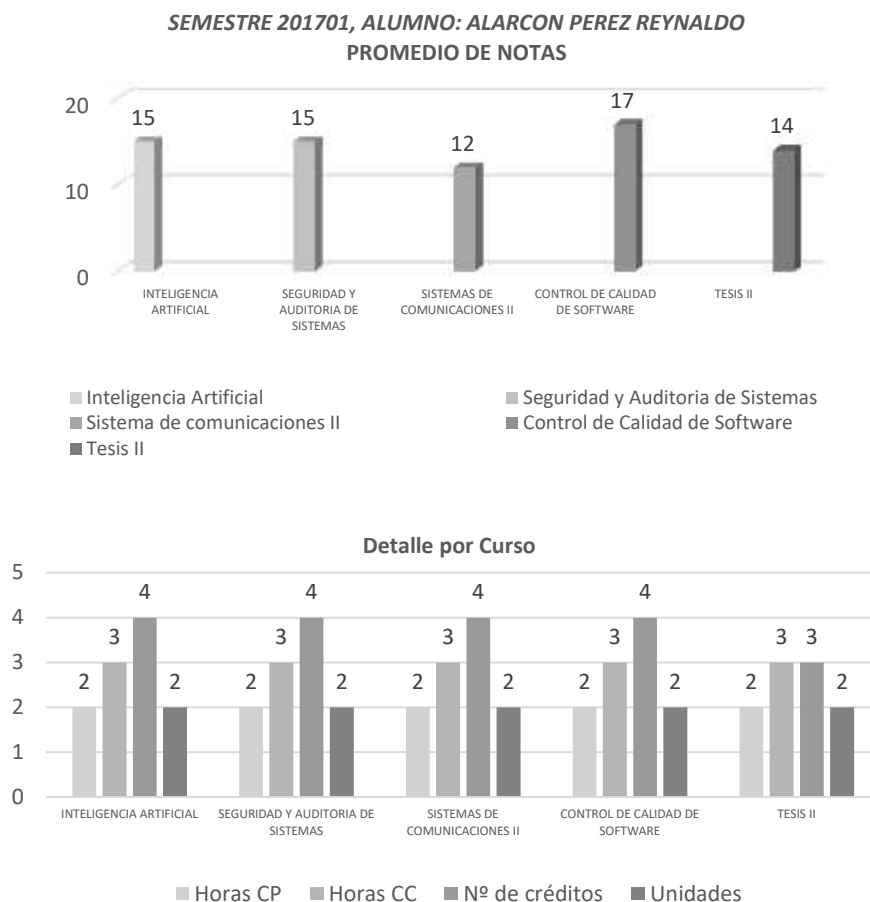
Se tiene con respecto a la efectividad, satisfacción, productividad y seguridad como objetivos específicos de las dimensiones alumnos, docentes y gestión logística, en donde:

- a) La efectividad, se ha establecido la frecuencia de errores reducido a un 25% de 40%, tareas completadas de 30% a 90%, los objetivos como tareas completadas de 30% a 80%; un resultado sólido donde refleja el apoyo de DATAMART en la gestión académica, al respecto Valenzuela (2007), indica que conforme se sube en la jerarquía de una organización, la capacidad para tomar decisiones no programadas o no estructuradas adquiere más importancia, ya que son este tipo de decisiones las que atañen niveles establecidos por la gestión académica y propiamente las métricas denominadas efectividad, satisfacción productividad y seguridad en las dimensiones alumno, docente y gestión logística, asimismo, Chuk et al. (1998), el DATA WAREHOUSE es el diseño e implementación de procesos, herramientas e instalaciones para gestionar y entregar información completa, oportuna y exacta Información para la toma de decisiones.
- b) La satisfacción, donde los usuarios (gestores de negocio) luego del estímulo se han llegado de 20% a 80%, usuarios satisfechos con las características del software de 20% a 87% y usuarios potenciales para usar el sistema de 30% a 90%, resultados que incrementan el nivel de satisfacción de los gestores de negocio con el modelo de Datamart planteado, incluye actividades que hacen posible para que una organización pueda crear, administrar y mantener un almacén de datos o DATAMART, Jaime Matto, y Schuster (2009) afirman que un DATA WAREHOUSE es una herramienta competitiva que da al usuario final la habilidad de acceder a los datos de toda la empresa, provee una representación integrada de las múltiples fuentes de información de la empresa. Esto asegura la consistencia de las reglas de la administración y convenciones aplicadas a los datos. Estos resultados obtenidos (Tabla 3) reflejan lo que plantea Sinergia e Inteligencia de Negocio (2016), e indica que: Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios, caso de estudio EPIS.
- c) La productividad, cuyo resultado sobre las acepciones de cuánto tiempo toma en completar una tarea que paso de 1 a 2 minutos de 72 horas, eficiencia de los usuarios de 30% a 85% y tiempo que se desempeña en acciones productivas de 20% a 50%, estos resultados son contrastados por Valenzuela (2007), que indica que conforme se sube en la jerarquía de una organización, la capacidad para tomar decisiones no programadas o no estructuradas adquiere más importancia, ya que son este tipo de decisiones las que atañen a esos niveles, asimismo Campos Mejía et al. (2006), indica que estos aspectos permiten que la información de una organización se encuentre siempre disponible a los usuarios, los autores y los resultados contrastan los temas de gestión y toma de decisiones. (Figura 2), asimismo, muestra el poderío de un almacén de datos como herramienta para la toma de decisiones.
- d) Con respecto a la seguridad, los resultados de la preprueba - posprueba y con referencia a los indicadores establecidos por la ISO/IEC 9126, indica con respecto a incidencia del daño económico tiene una disminución de 50% a 13% y los problemas de salud de los usuarios que usan el producto ha disminuido de 30% a 1%, para Vega Vivas (2010), la información se requiere al momento de acceder a una unidad de información, se espera que los valores requeridos se obtengan a partir del momento de acceso, es decir que aspectos de deducción, reducción y procesamiento de información lo hace el DATAMART disminuyendo la intervención de los usuarios y en consecuencia la salud mental de estos tiene un comportamiento regular, esta acepción es apoyada por Inmon (2002), donde





habla del ciclo de vida del DATAMART e indica que tiene una vida operacional, desde el inicio a través de la creación, operación y tiempo de vida de modificación.



**Figura 2.** Reporte reflejando promedio de notas, detalles de cursos y cursos aplazados, a través de Pentaho Report Designer

Como controversia, coincidimos que la educación en el Perú tiene un problema que somos nosotros mismos frente al cambio como lo indican los autores (Gómez & Macedo, 2011), es así que a través de esta investigación se fortalece dicha teoría debido a que gran parte de los gestores de negocio en las universidades públicas no usan herramientas de apoyo a la toma de decisiones. Asimismo, Vega Vivas (2010) indica que los datos operacionales mantienen una relación continua entre dos o más tablas basada en una regla comercial que está vigente, implica que la gestión académica operacionales de las universidades son de índole diferente a cada una de ellas, para Gonzales López (2012), el aspecto más importante del ambiente DATA WAREHOUSE es que la información encontrada al interior está siempre integrada como el modelo de COPO DE NIEVE establecido en esta investigación donde el almacén de datos no hay borrado, ni actualización de los registros, solamente consulta e inserción (Gonzales López, 2012), también indica Aguilar (2017), que la información se divide en subprocesos: extracción, transformación y carga; para luego aplicar la metodología de Kimball; por otro lado Guevara Lenis y Valencia Arcos (2007), se refiere a la herramienta de consulta que genera un llamado a una base de datos, extrae los datos pertinentes, efectúa cálculos adicionales, manipula los datos si es necesario y presenta los resultados en un formato claro, por último Navarro (2003), donde indica que: el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo





del proceso formativo, también supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

## CONCLUSIONES

La manipulación de las variables y la aplicación del estímulo sobre éstas han determinado el impacto general a partir del desarrollo del DATAMART evaluado con la ISO/IEC 9126 debido a que reduce los tiempos y recursos para acceder a la información como conocimiento para la toma de decisiones con respecto a la Gestión Académica. Asimismo, el uso de la Suite de Pentaho ha contribuido a la explotación del almacén de datos y resultado de éste como conocimiento para la eficacia de la toma de decisiones por parte de los gestores de negocio. La gestión alumno, docente y logística, estos indicadores son similares a las propuestas por el autor Del Valle Medina (2012).

La *gestión alumno* establecido en el primer objetivo específico y de acuerdo a los resultados obtenidos han determinado la eficiencia de la gestión académica de los mismos para una adecuada toma de decisiones, debido a que los resultados alcanzados de acuerdo a la ISO/IEC 9126 se encuentran por encima del término medio entre 0 y 5. Los resultados obtenidos con respecto a la *gestión docente* establecido en el segundo objetivo específico han determinado que la gestión académica de los docentes de EPIS es eficiente para la toma de decisiones, asimismo, los resultados que se han logrado han sido evaluados con la ISO/IEC 9126. La *gestión del aparato logístico* de EPIS se ha evaluado a través de la ISO/IEC 9126 y determina que es eficiente la gestión de este componente de la Gestión Académica para una adecuada toma de decisiones.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, J. (2017). Inteligencia de Negocios, Sistemas de Gestión de Conocimiento en Organizaciones, Datawarehousing. Recuperado el 08 de setiembre de 2017, de <http://www.ing.ula.ve/~aguilar/>: <http://www.ing.ula.ve/~aguilar/actividad-docente/IN/transparencias/clase1.pdf>
- Cano, L. (2007). Business intelligence: Competir con Información. Banesto, Fundación Cultural. Obtenido de [http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business\\_Intelligence\\_competir\\_con\\_informacion.pdf](http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf)
- Delgado, F. (2010). Custiones Jurídicas. En UNMSM, La Naturaleza de la Universidad (pág. 32). Maracaibo, Venezuela: Universidad Rafael Urdaneta. Obtenido de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/Educacion/univer\\_peru/pdf/a02.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/Educacion/univer_peru/pdf/a02.pdf)
- Campos Mejía, M. G., Guevara Ayala, C. E., & Rosales Inestroza, A. L. (2006). Datawarehouse del Registro Académico de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. El Salvador: Universidad Centroamericana José Simeón Cañas
- Castañeda, J., Rodríguez, M. (2003). La Minería de Datos como herramienta de Marketing: Delimitación y Medidas de Evaluación del resultado. España: Universidad de Granada, Dpto de Comercialización e investigación de mercados.
- Chuk, B., Dirk, H., Don, S., Rhonda, B., Eunsang, K., y Ann, V. (1998). Data Modeling Techniques for Data Warehousing. California.
- Comité Técnico de normalización en ingeniería de información. (2005). Ingeniería de software. Calidad del producto. ISO 9126-Métricas internas. Lima: I RA.
- Covella, G. (2005). Medición y evaluación de calidad en uso de aplicaciones web. Argentina: Tesis de Maestría Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata.
- Del Valle, M. (2012). Modelo de gestión académica basado en el desempeño docente y su relación con el rendimiento académico en institutos de educación superior. puerto la cruz: universidad de oriente.
- Fabela, M. (1995). Toma de Decisiones en Administración. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- García, A. (2013). Psicoterapeutas.com. Obtenido de <http://www.cop.es/colegiados/m-00451/tomadeciones.htm>
- Gómez, L., y Macedo J. (2011). Hacia una mejor calidad de la gestión educativa peruana en el siglo XXI. Lima, Perú: UNMSM.
- Gonzales, A. (2012). Impacto de la data warehouse e inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas: investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo (tesis doctoral). Barcelona, España: Universidad





- Ramon Llull. Obtenido de [http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/85876/GONZALES\\_Tesis%20Doctoral\\_FV.pdf?sequence=1](http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/85876/GONZALES_Tesis%20Doctoral_FV.pdf?sequence=1)
- Guevara L. y Valencia A. (2007). Data Warehouse para el Análisis Académico de la Escuela Politécnica Nacional. Quito: Tesis 2007.
- Inmon, W. (2002). Building the Data Warehouse (3º ed. ed.). (Robert Elliott, Ed.) New York.
- Inteligencia de Negocio. (2008). Bolentín de asesoría gerencial. Inteligencia de negocios, 10, 3. España.
- Jaime, P., Matto, M., & Schuster, A. (2009). Data Warehousing. Informe de Tesis de grado, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- kimball, R., y Caserta, J. (2004). The data warehouse ETL toolkit Practical techniques for Extracting, Cleaning, Conforming and delivering data. Canadá: Wiley.
- Mora, C. (2012). El Capital Humano en el comportamiento organizacional. Monografía en Internet. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/canales5/rrhh/elhucompor.htm>
- Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. Electrónica Uberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación.
- ONU, (2016). Comisión económica para américa Latina y el Caribe. México D.F. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/noticias/la-poblacion-america-latina-alcanzara-625-millones-personas-2016-segun-estimaciones-la>
- Perez, M., y Jara, M. (abril de 2006). La gestión académica y financiera en la educación virtual. 6(3), 37-39. Mexico, Guadalajara. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/688/68800304.pdf>
- Ross, M., y kimball, R. (2013). The data warehouse toolkit, The definitive guide to dimensional modeling. Canadá: Wiley.
- Sañudo, L. (2006). Transformación de la gestión educativa. Entre el conflicto y el poder. Mexico.
- Secada, J. (2011). La gestión universitaria. (pág. 34). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- Sinergia e Inteligencia de Negocio. (2016). Sinnexus. Obtenido de Sinnexus. <http://www.sinnexus.com/empresa/index.aspx>
- UNESCO, (2017) Situacion Educativa de America Latina y el Caribe. (Pág 9-10)  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001474/147439s.pdf>
- Valenzuela, F. (2007). La gestión del valor de la cartera de clientes y su efecto en el valor global de la empresa: diseño de un modelo explicativo como una herramienta para la toma de decisiones estratégicas en marketing. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Vega, D. (2010). Inteligencia de negocios. aplicación en la administración del presupuesto en en aempresa del sector público. México. Obtenido de <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9240/52.pdf?sequence=1>

