

Una Aproximación, de los Almacén de Datos, en el Seguimiento de Egresados en Educación Superior.

An approximation, of the Data Warehouse, in the Follow-up of Graduates in Higher Education.

Madrid Monteverde José David^{1*}, Ponce Mendoza Ulises¹, García-Gorrostieta Jesús Miguel¹.

¹ Universidad de la Sierra, Carretera Moctezuma-Cumpas km 2.5, Moctezuma, Sonora, Mexico.

Autor por correspondencia: Madrid Monteverde José David; dmadrid@unisierra.edu.mx

Resumen

El almacén de datos se diseñó en la Universidad de la Sierra, organismo descentralizado del Estado de Sonora, México, se encuentra ubicada en la región serrana en el municipio de Moctezuma. Los estudios de seguimiento de egresados y empleadores son una estrategia que permite la autoevaluación, además de conocer la trayectoria laboral y profesional de los egresados de los diferentes programas educativos que ofrece la institución. Uno de los resultados que más se desea conocer en estos estudios, es la opinión de los egresados con respecto a la formación profesional que obtuvieron, como ha influido ésta en su inserción en el mercado laboral, además, si los programas de estudios son adecuados a las necesidades de las demandas de la región. Por lo anterior, en este trabajo se describe el proceso de implementación de un Almacén de Datos en específico el modelo Multidimensional de satisfacción para el Seguimiento de Egresados, ya que este representa el proceso de reunir información histórica de una organización en un depósito central y se ha convertido en una tecnología fundamental.

Palabras clave: Almacén de datos, Modelo Multidimensional, histórica.

Abstract

A Data Warehouse was designed at Universidad de la Sierra, a decentralized organization of the State of Sonora, Mexico, located in the mountain region in the municipality of Moctezuma. The follow-up studies with alumni and employers are a strategy that allows self-assessment, in addition to know the work and professional trajectory of the graduates of the different educational programs offered by this institution. One of the most desired results in these studies is the opinion of the graduates regarding the professional training they obtained, how it has influenced their insertion in the labor market, and if the study programs are adequate for the needs of the demands of the region. Therefore, this paper describes the implementation process of a Data Warehouse specifically the datamart of satisfaction for Graduate Tracking, since this represents the process of gathering historical information of an organization in a central repository and it has become a fundamental technology.

Key words: Data Warehouse, Datamart, Historical.

DOI 10.46588/invurnus.v17i1.63

Recibido 29/09/2022

Aceptado 11/11/2022

Publicado 31/12/2022

Introducción

Este estudio se realiza con el fin de obtener información que permita conocer la situación de los egresados de la Universidad de la Sierra, aspectos sobre los procesos de formación en los que estuvieron involucrados, grado de satisfacción sobre el servicio recibido, su inserción en el mercado laboral y profesional, entre otros. La información se recabó a través de un instrumento que incluyó los aspectos de la trayectoria y ubicación del egresado, grado de satisfacción, inserción en el mercado laboral, dificultades a las cuales se enfrentó el egresado, ingresos, tipo de contrato, habilidades utilizadas y recomendación del mismo egresado.

Los resultados de los estudios de seguimiento de egresados son una herramienta importante para analizar los caminos que siguen los nuevos profesionales, si se incorporan a las empresas productivas y de servicios, si dentro de ellas se estancan en los puestos bajos o intermedios, o bien, si gracias a su formación pueden acceder progresiva y rápidamente, a posiciones complejas. Si, por otra parte, con creatividad y capacidad de identificar problemas y oportunidades, son capaces de encontrar metas de desarrollo que les permitan generar nuevas alternativas para su propia subsistencia primero, y para ampliar la demanda de puestos de trabajo después, conocer si la formación recibida en la institución donde cursaron sus estudios superiores les permite desenvolverse en el área del conocimiento que determinó su vocación, o bien, si han requerido prácticamente volver a formarse para desempeñar adecuadamente las actividades profesionales. (Méndez y Pérez 2004)

En la actualidad, los estudios de seguimiento de egresados en el país han despertado el interés de las Instituciones de Educación Superior (IES) por implementarlos, debido a que la secretaria de Educación Pública (SEP) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), han impulsados estos estudios como una de las líneas estratégicas para el desarrollo de las IES. Uno de los resultados que más se desea conocer en estos estudios, es la opinión de los egresados con respecto a la formación profesional que obtuvieron, como ha influido ésta en su inserción en el mercado laboral, si los programas de estudios son adecuados a las necesidades de las demandas de la región, entre otros. (Rollin 1995).

Por la gran cantidad de indicadores que arrojan estos estudios, para la SEP, los Comité Interinstitucional para la Evaluación de Educación Superior (CIEES) y ANUIES, son de gran importancia para la autoevaluación y como un instrumento para la evaluación de las universidades de nuestro país como ya se citó anteriormente. (Díaz 2000). Por lo anterior, se propone como herramienta de análisis de los indicadores un almacén de datos como Sistema Gerencial en el Seguimiento de Egresados (SGSE). El sistema se orientó a brindar información interrelacionada para quienes tienen responsabilidades en el ámbito estratégico de la institución, en este caso de estudio de la Universidad de la Sierra.

Materiales y métodos

Se diseñó en primera instancia, un cuestionario acorde a las necesidades del mismo estudio y de la importancia de la institución, se tuvo cuidado de que el cuestionario fuese redactado claro y sencillo, de tal manera que el encuestado pudiese fácilmente responder. En la primera página se hizo una breve descripción del objetivo y el propósito de recabar la información que se le solicitaba, además, de la importancia de contestar de forma veraz en cada una de las preguntas. A continuación, se presenta una descripción de los apartados del instrumento:



1. **Datos personales:** Donde se encuentra la información en lo referente a los datos de matrícula, nombre del alumno, domicilio, teléfono, fecha de nacimiento, correo electrónico, estado civil, carrera de la que egresó, género, año de egreso y si está titulado.
2. **Carrera:** Donde se encuentra las claves de cada una de las carreras relacionadas con el nombre del alumno que cursó una carrera en particular.
3. **Estadía:** Información referente al ámbito donde el egresado realizó sus prácticas profesionales, si las actividades que desarrolló en la empresa donde realizó sus prácticas profesionales fueron de acuerdo con los estudios realizados; la medida en que aplicó los conocimientos adquiridos en la carrera durante su estancia en la empresa; si el asesor de la empresa donde realizó sus prácticas profesionales y el asesor académico de la Universidad de la Sierra, contaba con el perfil académico y/o experiencia profesional acorde al proyecto desarrollado; cómo califica el egresado, con base a su experiencia, la estadía como parte de su formación académica; y por último, el tiempo que tardó el egresado en encontrar trabajo.
4. **Datos Laborales:** Información referente a si el egresado trabaja, empresa donde labora con los datos de dirección, código postal, teléfono, municipio y estado; si no trabaja, cuál es la razón principal por lo que dejó de hacerlo; cuál fue el medio por el que obtuvo el trabajo; cuáles fueron las dificultades en el trabajo; coincidencia de las actividades que realiza el egresado en su trabajo con los estudios realizados; en qué medida coincide el trabajo que tienes o último que desempeñaste con base a las actividades que realizaste en las prácticas profesionales; a qué régimen jurídico pertenece la empresa donde labora; rama de la actividad económica de la empresa donde labora; tamaño de la empresa donde labora; tipo de contrato que tiene el egresado; puesto que tiene el egresado en la empresa; ingreso mensual del egresado; y por último, si el egresado ha tenido ascensos.
5. **Plan de Estudios:** Información referente a las habilidades requeridas por el egresado en el trabajo; los contenidos temáticos responden a los requerimientos laborales; grado de satisfacciones de los servicios recibidos; medida en que el plan de estudios te proporcionó conocimientos y habilidades.
6. **Satisfacción de los Egresados:** califica su satisfacción con respecto a la planta de docente e instalaciones, qué curso consideran que la Universidad de la Sierra debe de ofrecer a sus egresados; consideran que su elección de ingresar a la Universidad fue buena; y si aconsejaría a un amigo a ingresar.

Acto seguido, se diseñó la base de datos relacional, con el objetivo de generar un conjunto de esquemas de relaciones que permitan almacenar la información con un mínimo de redundancia, pero que a la vez faciliten la recuperación de la información. Una de las técnicas para lograrlo consiste en diseñar esquemas que tengan una forma normal adecuada. Para determinar si un esquema de relaciones tiene una de las formas normales se requiere más información sobre la empresa que se intenta modelar con la base de datos.

En primer lugar, hay que definir los principales objetos que interesan al usuario. Estos objetos serán las entidades. Una forma de identificar las entidades es examinar las especificaciones de requisitos de usuario. En estas especificaciones se buscan los nombres que se mencionan (por ejemplo: número de empleado, nombre de empleado, dirección del inmueble). También se buscan objetos importantes como personas, lugares o conceptos de interés, excluyendo aquellos nombres que sólo son propiedades de otros objetos. Por ejemplo, se pueden agrupar el número de empleado y el nombre de empleado en una entidad denominada empleado. Una vez definidas las entidades, se deben definir las relaciones existentes entre ellas. Del mismo modo que para identificar las entidades se buscaban nombres en las especificaciones de requisitos, para identificar las relaciones se suelen buscar las expresiones verbales. Si las especificaciones



de requisitos reflejan estas relaciones es porque son importantes para la empresa y, por lo tanto, se deben reflejar en el esquema conceptual.

El modelo Entidad-Relación describe los datos como entidades, relaciones y atributos, permite representar el esquema conceptual de una base de datos de forma gráfica mediante los diagramas E-R. (Cabena, Hadjinian, Stadler, Verhees y Zanasi 1998). El modelo Entidad- Relación que se describe a continuación pertenece a la base de datos relacional para el seguimiento de egresados (PROSEGE), a partir de este modelo inicia la construcción del almacén de datos.

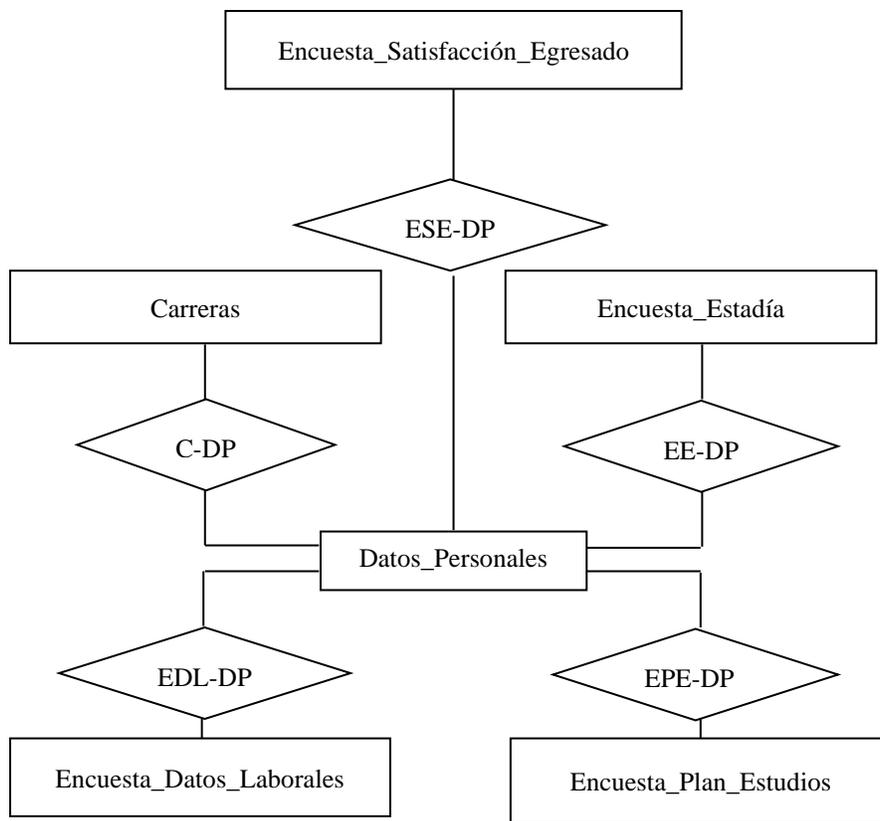


Figura.1. Diagrama de Entidad-Relación(PROSEGE).

Enseguida, se procedió con la descripción de los casos de uso, que implementan los requerimientos de usuario, así como del modelo de la base de datos (Datamarts). El Datamart está compuesta inicialmente por tablas denominadas Dimensionales y Tablas de Hechos. En esta base de datos se implementa las necesidades específicas para atender los requerimientos de los usuarios tomadores de decisiones, por este motivo sólo se implementó la estrella de satisfacción del egresado. (Inmon, y Hackathorn 1994). Las dimensiones (entidades) definidas en el almacén de datos fueron creadas para obtener información que corresponden a la pregunta 35 de la encuesta con respecto a la satisfacción de los egresados, donde los egresados responden acerca de su satisfacción en los siguientes rubros: personal docente, plan de estudios, servicios administrativos e instalaciones. El mecanismo de evaluación es del 1 al 3, donde 1 significa “nada satisfecho”, 2 “satisfecho” y 3 “muy satisfecho”.



Para identificar cada uno de los rubros que los egresados responden, se asignó la siguiente clave:

Tabla 1. Claves de los Rubros

Rubros	Clave
Personal Docente	1
Plan de Estudios	2
Servicios Administrativos	3
Instalaciones y Recursos para el aprendizaje.	4

La dimensión de alumnos contiene el nombre, ciudad, estado y país de los egresados que responden el instrumento, para conocer a detalle la ciudad y a su vez, el estado donde se encuentran ubicados, esto con el fin de obtener información de la dispersión de los egresados y de cómo evalúan los diferentes rubros por cada uno de los programas educativos. La clave primaria de la tabla de hechos “satisfacción” está formada por todas las claves que corresponden a las dimensiones.

Tabla 2. Claves de la tabla de hechos

Dimensión	Clave de la dimensión	Clave en la tabla de los hechos
Alumnos	Clave_a	clave_a
Pregunta_35	Clave_p	clave_p
Tiempo	Clave_t	clave_t

A continuación, se muestra la descripción de cada una de las entidades del Datamarts.

Tabla 3. Descripción de entidades del Datamarts .

Nombre de la entidad	Descripción
Pregunta _35	Satisfacción del egresado con respecto a la planta docente, plan de estudios, servicios administrativos e instalaciones y recursos para el aprendizaje.
Alumnos	Alumnos que respondieron al instrumento (encuesta), la ciudad, estado y país donde se encuentran.
Tiempo	Indica la fecha de actualización.
Satisfacción	Tabla de hechos que indica la satisfacción de los egresados con respecto a: Planta Docente. Plan de Estudios. Servicios Administrativos. Instalaciones y Recursos para el aprendizaje. Además, qué alumno respondió la encuesta y en qué tiempo del año la contestó.



La compañía Microsoft ofrece la herramienta SQL SERVER como base de datos, y es el producto que será utilizado como soporte al módulo del almacén de datos del sistema. También se utilizarán las facilidades para la Extracción, Transformación y Carga (ETL) de la información dentro del almacén de datos. Además, el SQL Server facilita la tarea de los administradores de bases de datos en la construcción, manejo y despliegue de aplicaciones para negocios, ya que automatizan la administración de las bases de datos mediante una interfaz gráfica fácil de usar. El diseño del almacén de datos se enfocó para la estrella de satisfacción, debido a que el indicador que arroja es importante para la alta gerencia de la Universidad.

El esquema de estrella consiste en estructurar la información en procesos, vistas y métricas recordando a una estrella. Es decir, tendremos una visión multidimensional de un proceso que medimos a través de métricas. A nivel de diseño, consiste en una tabla en el centro para el hecho objeto de análisis, y una o varias tablas de dimensión por cada dimensión de análisis que participa de la descripción de ese hecho. En la tabla de hechos encontramos los atributos destinados a medir (cuantificar) el hecho, es decir sus métricas. Mientras que, en las tablas de dimensión, los atributos se destinan a elementos de nivel (que representan los distintos niveles de las jerarquías de dimensión) y a atributos de dimensión. En el esquema en estrella, la tabla de hechos es la única tabla del esquema que tiene múltiples reuniones que la conectan con otras tablas (a través de *foreigns keys*, hacia otras tablas). El resto de las tablas del esquema (tablas de dimensión) únicamente hacen reunión con esta tabla de hechos. (Kroenke 1998)

La estrella a implementar se forma de tres dimensiones que se han mencionado anteriormente, y que se presentan en la figura 2.

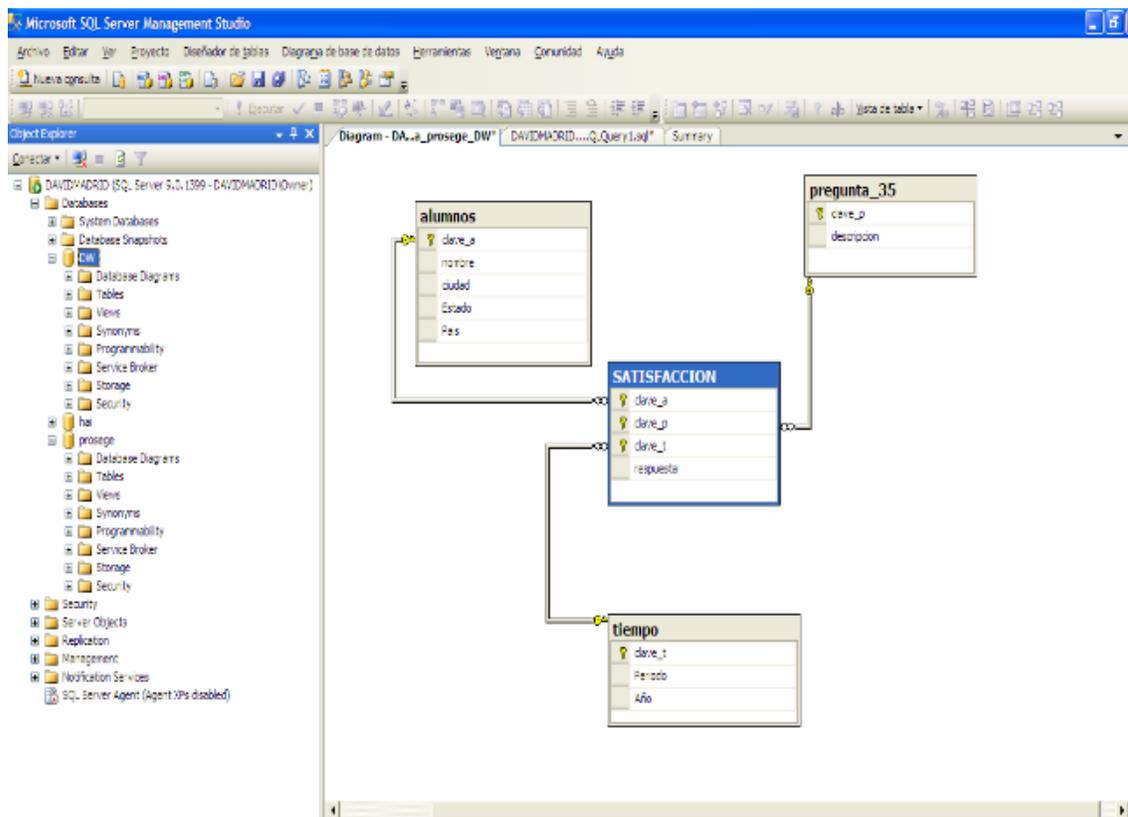


Figura 2. Estrella de Satisfacción.



Para implementar el cubo se utilizó la herramienta SQL Server Business Intelligence Development Studio, al momento de crearlo se estableció el origen de los datos (Dw.ds), las vistas de origen (Dw.dsv) y las dimensiones del cubo (Alumnos.dim, Pregunta_35.dim, Tiempo.dim). Una vez definido el origen de datos dentro de nuestro Proyecto de Análisis, se establecieron las vistas de origen de datos, que se crean a partir de las tablas de una base de datos. (El origen de la base de datos es DW, la cual contiene las tablas alumnos, pregunta_35, tiempo y satisfacción). Una vez realizado lo anterior se definieron las jerarquías, y a su vez las dimensiones y tablas de hechos, así mismo, se establecieron las medidas a utilizar en el cubo, en este caso fue de satisfacción del egresado, por último, se muestra en la creación del cubo que se ha realizado correctamente.

Nombre	Hecho	Dimensión
dbo.alumnos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
dbo.SATISFACCION	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dbo.pregunta_35	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
dbo.tiempo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 3. Tablas que forman el cubo.

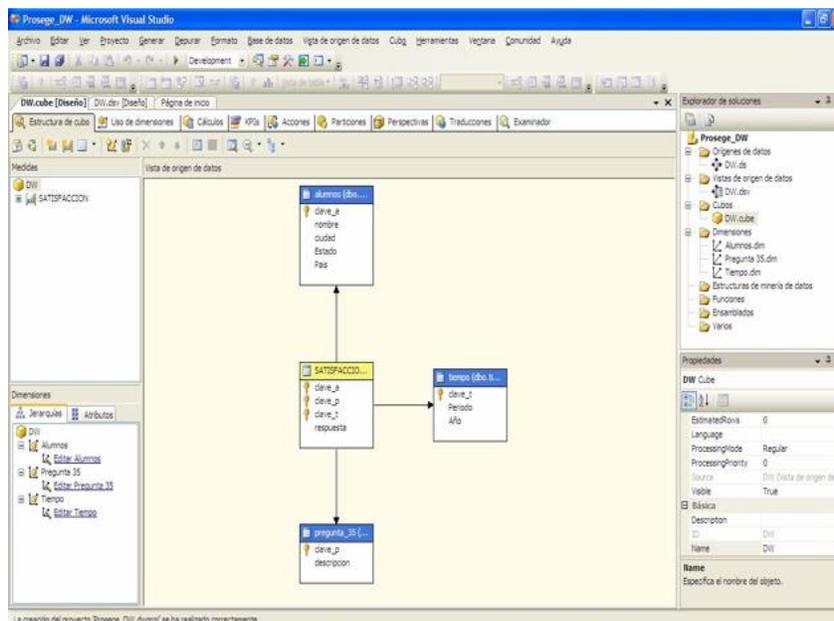


Figura 4. Cubo DW.ds.



Resultados y Discusión

Con la implementación del cubo, se obtiene el indicador de satisfacción por los diferentes servicios que la Universidad ofrece. Con estos indicadores, se conoce cómo nuestros egresados evalúan a la Institución.

De acuerdo con la opinión de los egresados de las diferentes generaciones, 518 alumnos que respondieron el instrumento y analizando que cada uno de los egresados respondió los 4 rubros, se tienen 2,072 respuestas de las cuales 1,285 corresponden a que están satisfechos con los servicios recibidos y los 787 restantes que están muy satisfechos, esto representa un 62% y 38 % respectivamente, no se omite mencionar que esto nos indica que todos los egresados están satisfechos, como se ilustra en la figura 5.

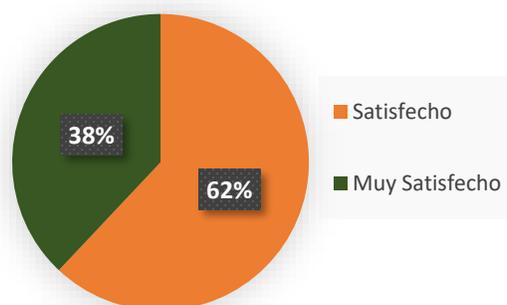


Figura 5. Gráfico de Opinión de los egresados.

En cuanto a la opinión de los egresados con respecto a la planta docente, de las 518 respuestas, 384 respondieron satisfechos y los 134 restantes muy satisfechos, lo cual representa el 74.13% y 26.67 respectivamente, como se ilustra en la figura 6.

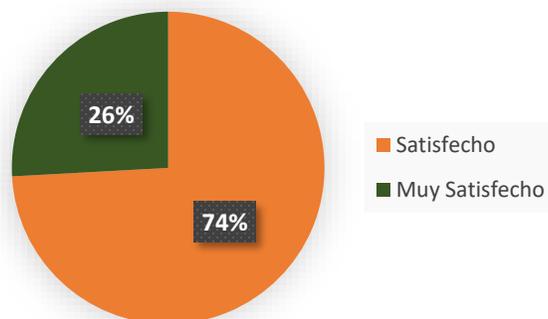


Figura 6. Gráfico de opinión de los egresados con respecto a la Planta Docente.

Para el plan de estudios, se realizó la consulta mostrada en la figura 7, de las 518 respuestas 316 fueron para satisfecho y 202 para muy satisfecho, 61% y 39% respectivamente.



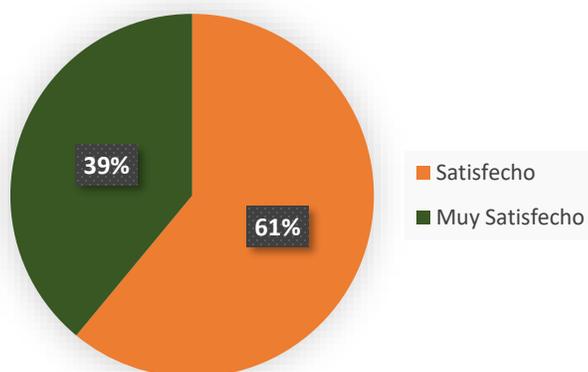


Figura 7. Gráfico con respecto al Plan de Estudios.

La figura 8, en cuanto a los servicios administrativos, 306 respondieron que están satisfechos y 212 muy satisfecho, lo que representa el 59% y 41% respectivamente.

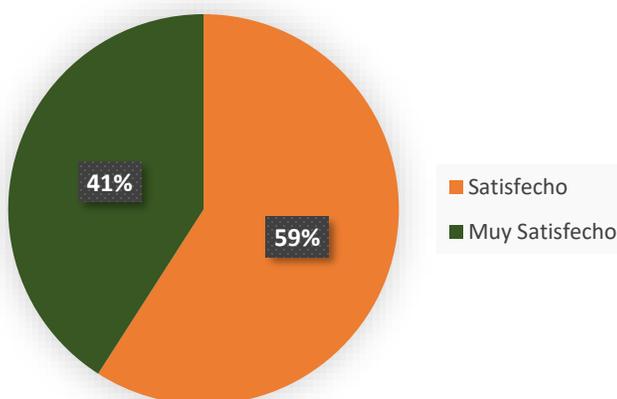


Figura 8. Gráfico de opinión de los egresados con respecto a los Servicios Administrativos.

De las 518 respuestas para la consulta de la figura 9, de las Instalaciones, 154 respondieron satisfecho y muy satisfecho 364, lo cual representa el 29.73% y 70.27% respectivamente.



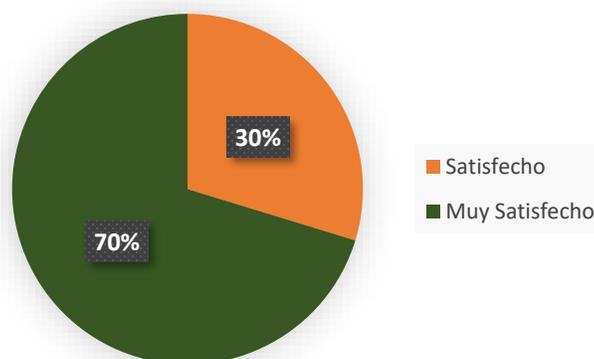


Figura 9. Gráfico de los egresados con respecto a las Instalaciones y Recursos para el Aprendizaje.

Conclusiones

En esta aproximación del proyecto, se considera que el desarrollo de un sistema de almacenes de datos es complejo, abarca gran número de personas, usuarios finales del almacén de datos, usuarios de los sistemas fuente, desarrolladores, diferentes componentes, herramientas de extracción, herramientas de consulta, aplicaciones de usuario final, bases de datos. Sin embargo, un sistema de almacén de datos combina todos estos elementos y brinda un producto final consistente, amigable y confiable, que a su vez está preparado para enfrentar los continuos cambios que surjan debido a su variada estructura.

Con la implementación del almacén de datos en la Universidad de la Sierra, en lo específico el modelo multidimensional de satisfacción, se pueden tomar decisiones prácticas en el sentido de cómo los egresados nos evalúan y en dónde la Institución tiene una oportunidad de mejora, de acuerdo con los rubros mencionados de satisfacción. Además, que los almacenes de datos son una herramienta a considerar para el análisis de los indicadores en el sector educativo. Asimismo, para ampliar la funcionalidad del sistema, se incorporarán nuevos modelos multidimensionales, plan de estudios, distribución geográfica de los egresados.

Referencias

1. Booch, G.; Rumbaugh, J; Jacobson, I. (1999). El Lenguaje Unificado de Modelado. Addison Wesley. ISBN: 84-79-028-1.
2. Cabena, Peter; Hadjinian, Pablo; Stadler, Rolf; Verhees, Jaap; Zanasi, Alessandro. (1998). Discovering Data Mining: From Concept to Implementation. Prentice Hall. ISBN: 0-13-743980-6.
3. Díaz B, A. (2000). Empleadores de Universitarios. Un estudio de sus opiniones. CESU. 1ª reimp. México D.F.
4. Inmon, W. H.; Hackathorn; Richard D. (1994). Using the Data Warehouse. New York: John Wiley & Sons. ISBN: 0-471-05966-8.
5. Inmon, W.H. (1996). Building the Data Warehouse. Wiley Computer Publishing.
6. Kroenke, D. (1998). Database Processing, Fundamentals, Design and Implementation, Prentice Hall.
7. Méndez, P. (2004). Estudio de Egresados 2004, Centro Universitario de los Altos, ISBN: 970-27-0709-0.
8. Rollin K. (1995). La regulación de la educación superior en México. ANUIES. México. D.F.

Cómo citar este artículo: Madrid Monteverde J.D, Ponce Mendoza U, García Gorrostieta J.M.(2022). Una aproximación, de los Almacén de Datos, en el Seguimiento de Egresados en Educación Superior. INVURNUS, 17 (1) 1-10.

