 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

**INTELIGENCIA DE NEGOCIOS APLICADA A LA GENERACIÓN DE  
INDICADORES ESTADÍSTICOS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE LA  
UNIVERSIDAD CES**

Fredys Enrique Díaz Arias  
Andrés Felipe Rodríguez Giraldo

Ingeniería en Sistemas

Alicia Osorio Builes

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO**

**13 de julio de 2018**

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## RESUMEN

---

El presente es un trabajo final de grado llevado a cabo, para la Universidad CES en Medellín, por estudiantes de la carrera Ingeniería en Sistemas dictada en el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

En este proyecto se logra cumplir con el objetivo general el cual está enfocado en un dashboard, y se utilizó el método correspondiente a una investigación aplicada, en cuyo estudio se adquirió un conocimiento a través de un proceso investigativo conceptual de Business Intelligence, de acuerdo con las principales métricas definidas por la Dirección Académica de la Universidad CES en Medellín, en cada una de las fases definidas en la propuesta (contraste del negocio, construcción de una infraestructura de información adecuada, realización de entregas de incrementos significativos, ofrecimiento de la solución completa).

Los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto estuvieron de acuerdo con lo esperado, ya que por medio del Boletín Estadístico (dashboard) se tiene desde una visión global hasta una visión mínima de cada programa, en la generación de indicadores, de graduación, deserción, selectividad, absorción, vinculación y las características de los estudiantes en todo el ciclo de vida académico dentro de la Universidad CES en Medellín. Además de conceder, el fácil manejo y relación de la información de manera ágil, clara, ordenada y precisa, y proporcionar calidad a la presentación de los datos a través de un repositorio de información que consolida las diferentes fuentes de información que se tienen dispersas en la Universidad. Mediante la visualización de indicadores estadísticos se logró concluir con indicadores de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matrículas totales, graduados y deserción, en los períodos 2012 a 2017 y en todos los programas de la universidad CES, así mismo la facilidad de visualizarlos a nivel de facultades, categorías, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa y programa.

Palabras Claves: dashboard, inteligencia de negocios, indicadores, facultad, categoría, nivel académico, componente, ciudad, tipo de programa, programa, inscritos, admitidos, estudiantes, estudiantes nuevos, matrículas totales, graduados, deserción.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## RECONOCIMIENTOS

Principalmente agradecer a Dios por brindarme la oportunidad de terminar satisfactoriamente esta carrera profesional. Agradezco a María Adela Zapata y Luz Adriana Muñoz Zapata quienes siempre me apoyaron en todo momento.

Agradezco a la docente Alicia Osorio Builes nuestra asesora, por compartir sus conocimientos y por la paciencia que tuvo.

Andrés Rodríguez muchas gracias por su amistad, su paciencia y comprensión, fueron momentos un poco duro, pero finalmente se logró.

Fredys Enrique Díaz Arias

Nada de esto hubiera sido posible sin la ayuda principalmente de Dios, a quien agradezco por ponerme en este camino y mantenerme firme a pesar de las adversidades.

A la docente Alicia Osorio Builes, por el acompañamiento y soporte que nos brindó durante la realización de este proyecto.

A mi madre Marta Ligia Giraldo, Por estar siempre pendiente y apoyándome en mis decisiones, además de encontrar las palabras para incentivar me a continuar y terminar con mi carrera profesional.

A Fredys Enrique Díaz, muchas gracias por el compromiso demostrado en la realización de este proyecto, gracias por los esfuerzos y por compartir sus conocimientos conmigo.

Muchas gracias a todas las personas que hicieron esto posible aportando un granito de arena que me ayudara en mi carrera y en mi proyecto de vida.

Andrés Felipe Rodríguez Giraldo

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## ACRÓNIMOS

---

*BI* Business Intelligence o Inteligencia de Negocios

KPI key performance indicator o Indicador clave de rendimiento

ETL Extract, Transform and Load o Extracción, Transformación y Carga

UIS Universidad Industrial de Santander

SQL Structured Query Language o Lenguaje de Consulta Estructurada

IES Institución de Educación Superior

DDS Sistema de Soporte a la Decisión

EIS Sistemas de Información Ejecutiva

CMI Cuadros de Mando de Indicadores

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. MARCO TEÓRICO .....	8
3. METODOLOGÍA.....	39
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO .....	75
REFERENCIAS .....	78
APÉNDICE.....	81

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

# 1. INTRODUCCIÓN

La Universidad CES es una Universidad de carácter nacional, autónoma, privada, sin ánimo de lucro, auto sostenible, que ofrece servicios educativos de pre y posgrado en todas las áreas del conocimiento. La Universidad CES no sólo es una Institución grande por su historia, sino que también lo es por sus altos estándares de calidad y excelencia que ofrece a la sociedad en el ámbito de la educación superior privada en Colombia.

En la actualidad los datos forman parte de los activos más importantes para una organización, por ende, el adecuado manejo es fundamental ya que permite el procesamiento y almacenamiento de información para ser monitoreados de forma rápida. En toda organización es de suma importancia la toma de decisiones por lo que resulta importante mantener los recursos de información bien organizados, estructurados e integrados.

El volumen de información que maneja la Universidad CES es muy alto, y siendo una Institución de Educación Superior tiene como visión obtener mayor reconocimiento, como institución de excelencia académica, a través de la innovación educativa, la transferencia de conocimiento a la sociedad y el establecimiento de mayores vínculos con instituciones pares en el ámbito nacional e internacional. Por lo tanto, se encuentra en constante búsqueda de dicha excelencia y para esto se enfrenta a procesos de acreditación institucional, acreditación de programas académicos, renovación y obtención de registros calificados para antiguos y nuevos programas donde se aprecian diferentes factores que al ser calificados satisfactoriamente llevan a la institución a la renovación de la acreditación en alta calidad, manteniendo así posicionamiento, reconocimiento y desarrollo.

Teniendo en cuenta estos procesos y los aspectos que se evalúan, fue de gran importancia identificar una herramienta de Business Inteligente, la cual tiene como objetivo, generar indicadores estadísticos de Inteligencia de Negocios para la población estudiantil de la Universidad CES en el municipio de Medellín, permitiendo el fácil manejo y relación de la información de manera ágil, clara, ordenada y precisa. Así mismo, permite lograr el alcance de los siguientes objetivos específicos:

- Analizar, utilizar e implementar tecnologías de Business Inteligente.
- Analizar las fuentes de datos y facilitar la integración y calidad de los datos, convirtiéndolos en información y conocimiento para la Universidad.
- Analizar indicadores cuantitativos y facilitar la generación de información periódica y sistemática de los indicadores estadísticos de la Universidad.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Diseñar y generar visualizaciones de la información requerida por el área administrativa, de Planeación y Dirección Académica con el fin de dar apoyo en la toma de decisiones.

Los indicadores estadísticos son los encargados de hacer un balance de logros, dificultades y definir procesos de mejoramiento en cada uno de los programas que ofrece la Universidad CES. Además, dan soporte a los directivos y miembros de la comunidad de emitir juicios sobre la gestión institucional.

En la primera parte del documento se encuentra el Marco Teórico, luego se observa la Metodología, los Resultados y Discusión, posteriormente mostraremos las Conclusiones, Recomendaciones, Trabajo Futuro, y finalizaremos con las Referencias y el Apéndice.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 2. MARCO TEÓRICO

Es de suma importancia conocer cuál ha sido el papel de la inteligencia de negocios en el ámbito local, nacional, y en el mundo, y los campos en los que se ha implementado. Por lo que, a continuación, se dan a conocer algunos proyectos que implementan la inteligencia de negocios para dar solución y apoyar situaciones o procesos en las universidades.

En la Universidad Tarapacá de Chile se incorporaron elementos de Inteligencia de Negocios en el área de admisión y matrícula de la vicerrectoría académica. Su desarrollo requirió de la realización de actividades tales como la obtención de los requerimientos del negocio, la investigación del indicador clave de rendimiento (KPI) del área, el análisis de las distintas fuentes de información interna y el desarrollo de un modelado dimensional basado en el esquema estrella de Kimball. Para la correcta implementación e integración de este repositorio de datos se debió realizar un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) a partir de dos fuentes de datos. La creación de este data mart (DM) permitió que los usuarios de la Vicerrectoría Académica pudieran visualizar la información que requerían a través de herramientas de procesamiento analítico en línea (OLAP). Complementándose, además, con herramientas para la generación de reportes y herramientas para la creación de dashboards. La integración de estos elementos conformó una plataforma de inteligencia que permite dar soporte a los requerimientos de información y análisis asociados al proceso de admisión y matrícula. (Tapia Luis & Valdivia Ricardo, 2010).

En investigación realizada en la Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia), se construyó un dashboard o tablero de control para el portafolio de los proyectos de la Universidad, y logró ejecutarse con la herramienta QlikView para la extracción, transformación, carga y presentación de los indicadores y la herramienta R para realizar en análisis estadístico de acuerdo con la información histórica de la organización previamente obtenida. Como entregable final se logró cumplir con el objetivo general del proyecto, el cual estaba enfocado en la visualización del portafolio de proyectos de acuerdo con las principales métricas sugeridas en la gerencia de los proyectos por cada una de las fases definidas en el anteproyecto (Inicio, Planeación, Ejecución, Seguimiento, Cierre). Para poder cumplir con la meta planeada se utilizó el método de investigación inductivo. Los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto estuvieron de acuerdo con lo esperado ya que por medio del tablero de control y la agrupación de las principales variables que impactan a los proyectos como los riesgos, problemas y tiempos se tiene una visión global sobre el portafolio de los proyectos en la toma de decisiones y de acuerdo con la información histórica obtenida. Durante el estudio de análisis de comportamiento de los proyectos se



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

logró concluir que los años de experiencia del gerente de proyectos, sitio de ejecución del proyecto, la cantidad de usuarios funcionales y el departamento que ejecuta los proyectos; son variables determinantes en los tiempos y variaciones obtenidos en el cronograma. (Arias Carlos, 2015)

En la Universidad de Magdalena (Colombia) se implementó una solución de Inteligencia de Negocios para la gestión de recursos educativos y espacios físicos. En dicha solución se pueden obtener informes históricos y actuales de los procesos, gestionar el rendimiento, tomar decisiones de compra de nuevos recursos, prever la ocupación o uso de los recursos, mejorar la disponibilidad de los recursos, entre otras. Para el desarrollo e implementación de la solución, se usó la plataforma Business Intelligence, de Microsoft SQL Server 2008 R2. Para el modelado de los procesos de ETL y de la Bodega de Datos, se usó UML. El método guía fue una adaptación de Programación Extrema al contexto el desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios. (Narváz Jonathan, Monsalve Camilo, Bustamante Alexander, Galvis Ernesto & Gómez Luis, 2013)

Por otra parte, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Paipa), se realizó una aplicación de Inteligencia de Negocios espacial para visualización de enfermedades de los pacientes. En dicho proyecto se describe el proceso de Inteligencia de Negocios espacial aplicado en el sector salud a la E.S.E Hospital San Vicente de Paúl de Paipa, donde mes a mes se deben analizar los sectores de enfermedades crónicas en los usuarios, pero al contar con diferentes fuentes de datos se volvía una tarea manual tediosa y con resultados no verídicos. Debido a lo anterior se realizó la aplicación de tecnología que permitiera la visualización geográfica del índice de enfermedades crónicas que afectaban a los usuarios del hospital con el fin de permitir a los funcionarios tener resultados reales para analizar posibles factores de riesgo, además, de aplicar campañas de promoción y prevención específica que permitieran a la comunidad mejorar su calidad de vida. Para el desarrollo del proceso se usaron herramientas libres que permitieron la unificación de fuentes de información, limpieza de datos, creación de la bodega de datos, aplicación de algoritmo k-means y visualización de información. Dentro de los principales resultados obtuvieron el mapa del municipio de Paipa con círculos de colores según enfermedad crónica específica y se observa en que veredas hay presencias de tales patologías. (Hurtado Julieth, Cáceres Gustavo, 2014).

Las estrategias para el manejo de información son variantes por los avances tecnológicos, y es necesario desarrollar modelos que permitan la administración y gestión de los datos que ayuden a las organizaciones a ser más competitivas generando estrategias sencillas para todos los usuarios, aprovechando toda la información generada y teniendo un

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

conocimiento más amplio de ellas. El buen funcionamiento de una organización se basa en la utilización de sistemas de información de inteligencia mediante herramientas como Data Warehouse, Data mart y técnicas encargadas de extraer y preparar los datos para luego ser cargados y almacenados. La inteligencia de negocios apoya los procesos de autoevaluación institucional de la Universidad de Manizales. Mediante una solución que proporciona calidad a la presentación de los datos y que a partir de hechos e información argumentada sirve como un apoyo a la toma de decisiones e identificación de necesidades o fortalezas a lo largo de los procesos de autoevaluación que se definen continuamente por la institución. Al tener la información y los datos conectados correctamente se tienen informes y comportamientos que representan y gestionan los grandes volúmenes de información. (Arenas María & Gómez Ana, 2017).

Como un hecho histórico y en tiempo récord, la Unidad de información y Análisis estadístico de la Universidad Industrial de Santander (Colombia), creada en 2017, logró entregar un compendio muy detallado sobre las principales estadísticas de la Universidad a través del informe denominado “UIS cifras 2017”. Fueron cuatro los profesionales los que llevaron a cabo el desarrollo de un dashboard, elaborado en la herramienta de visualización Power BI. Y en el que se puede visualizar estadísticas de programas académicos, número de estudiantes matriculados, inscritos, graduados, lugar de origen, valor de las matrículas, facultades, acreditaciones, planta docente, bienestar universitario y proyectos de investigación y extensión. Además de las positivas implicaciones que en el manejo administrativo representa cifras UIS 2017, los estudiantes, profesores y comunidad en general podrán conocer de primera mano y de forma ágil información oportuna y de interés, de la Universidad Industrial de Santander. (UIS en cifras, 2017)

Por otra parte, la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), ha puesto a disposición de la comunidad académica toda la información estadística extraída desde sus fuentes de información como lo son las dependencias académicas y administrativas.

El sistema Institucional de estadísticas e indicadores se encuentra publicado bajo la plataforma BI Publisher Enterprise, que permite mostrar las estadísticas de manera dinámica y de fácil acceso. Allí se puede visualizar todo lo concerniente a la población estudiantil que incluye programas académicos, inscritos, tendencia poblacional, cupos, matriculados, matriculados por primera vez, puntaje promedio pruebas, graduados y deserción. (Estadística e indicadores estratégicos, 2018)

Por último, en la Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología, en la investigación realizada por Reyes-Dixson, Y. y Nuñez-Maturel, L. se concluye que, a pesar de las ventajas que ha propiciado el uso de los sistemas de información y de las dificultades

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

detectadas con el tratamiento y la forma en que se utilizan los datos para dar soporte a las decisiones en el ámbito académico universitario, no se ha evidenciado un uso sistemático de los mismos. Debido al aumento del volumen de los datos almacenados, los profesores y directivos se enfrentan a un ambiente de incertidumbre y complejidad crecientes. Generalmente no se cuenta con las herramientas necesarias para manipular estos datos y convertirlos en información valiosa. Por lo que, el proyecto llevado a cabo tuvo como objetivo desarrollar un sistema basado en inteligencia de negocios que permitiera capturar, almacenar, procesar, analizar y mostrar de manera eficiente, los datos generados en el proceso de formación. La propuesta fue utilizada con datos reales del primer año de una facultad de la Universidad de las Ciencias Informáticas en los cursos 2012-2013, 2013- 2014 y del primer semestre del curso 2014-2015 a partir de lo cual se obtuvo información útil para la toma de decisiones. Por último, se propuso un conjunto de elementos organizativos para la correcta utilización del sistema.

Finalmente, como afirman (Luan 2002; Heredia 2012). Las universidades son organizaciones con una importante responsabilidad social, en ellas se genera y trasmite gran parte del conocimiento que apoya el desarrollo económico de cualquier sociedad. La trascendencia del encargo social de las universidades y el alto costo de la enseñanza en las mismas sobre todo las relacionadas con las ramas tecnológicas, demandan eficiencia, eficacia y calidad en los procesos que en éstas se desarrollan. Para conseguir este propósito, la gestión de los procesos debe ser efectiva, basada ampliamente en el uso de las tecnologías y con métodos sujetos a constante perfeccionamiento. Con el objetivo de apoyar y mejorar la gestión, algunos investigadores proponen que las instituciones de educación superior utilicen de forma organizada la información y el conocimiento que se acumula sobre sus procesos. Es con este fin que la gestión de la información y el conocimiento demandan herramientas importantes en la dirección de las universidades.

El proceso de formación principal proceso en una Universidad, es un proceso complejo, debido a la gran variabilidad en las características de los estudiantes que son el objeto para transformar, y a la variedad de condiciones que confluyen en el proceso para desarrollar esta transformación (Heredia y Rodríguez 2010). Los principales trabajadores de este proceso (profesores y directivos del proceso docente) son conocidos como trabajadores del conocimiento, entendidos como aquellos que usan información como su principal entrada, transformándola a través de su conocimiento para tomar decisiones y desarrollar acciones (Cuesta, 2010). En este sentido, las personas que toman decisiones necesitan disponer de información tanto consolidada como detallada de cómo marchan las actividades ya cumplidas, predecir tendencias y comportamientos para tomar decisiones proactivas (Nader 2002).

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En estas condiciones, los directivos del proceso deben ser capaces de usar la información que aparece durante el desarrollo del proceso, integrarla, formular esquemas para la acción y ser capaces de reunir el máximo de certidumbres para confrontar la incertidumbre. Debe crearse una inteligencia organizacional que posibilite la identificación, captación y procesamiento de datos adecuados para la obtención de un modelo del proceso que facilite la toma de decisiones y la concepción de estrategias orientadoras (Rico et al., 2012).

Cómo indican Guitart y Conesa (2014) “Hoy en día, los principales objetivos de los gestores de las universidades son mejorar el rendimiento de la gestión interna (disminuyendo gastos y optimizando procesos) e incrementar la calidad docente e investigadora de la universidad. Los gestores universitarios también necesitan sistemas analíticos para conocer de forma fiable que ha sucedido, está sucediendo o puede suceder en la universidad. Estas preguntas pueden hacerse a distinto nivel de granularidad: a nivel global de la universidad, en un departamento, en un programa de formación, en una asignatura (o conjunto de ellas) o en sus estudiantes”.

Conforme indica Nader (2002) “Con los sistemas de información usados tradicionalmente en las universidades se preparan reportes ad-hoc para encontrar las respuestas a algunas necesidades de información, pero se necesita dedicar aproximadamente un 60% del tiempo asignado al análisis de localización y presentación de los datos, como también asignación de recursos humanos y de procesamiento del departamento o grupo encargados para poder responderlas, sin tener en cuenta la degradación de los sistemas transaccionales. Esta problemática se debe a que dichos sistemas transaccionales no fueron construidos con el fin de brindar síntesis, análisis, consolidación, búsquedas y proyecciones”. De igual modo sucede para el caso de la Universidad CES.

La utilización de las tecnologías de BI, pueden lograr colocar los datos al alcance de los responsables de la toma de decisiones, utilizando herramientas que extraigan los datos de la mejor manera para posteriormente almacenarlos en un repositorio optimizando la entrega de información de forma rápida y resumida que haga posible un análisis detallado y completo de los indicadores que muestren el desempeño y comportamiento de las actividades desarrolladas (Vercellis, 2009). Esta idea puede ser fácilmente adaptada a los datos del proceso de formación de los estudiantes desarrollado por una institución universitaria.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### **DATOS, INFORMACIÓN, CONOCIMIENTO**

La siguiente sección fue extraída de lo que afirman (Arias José & Aristizábal Carlos, 2011) ¿En qué se diferencia el conocimiento, de los datos y de la información? En una conversación informal, los tres términos suelen utilizarse indistintamente y esto puede llevar a una interpretación libre del concepto de conocimiento. Quizás la forma más sencilla de diferenciar los términos sea pensar que los datos están localizados en el mundo y el conocimiento está localizado en agentes de cualquier tipo (personas, empresas, máquinas...), mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos.

**Datos:** los datos son la mínima unidad semántica, y se corresponden con elementos primarios de información que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones. También se pueden ver como un conjunto discreto de valores, que no dicen nada sobre el porqué de las cosas y no son orientativos para la acción.

Un número telefónico o un nombre de una persona, por ejemplo, son datos que, sin un propósito, una utilidad o un contexto no sirven como base para apoyar la toma de una decisión. Los datos pueden ser una colección de hechos almacenados en algún lugar físico como un papel, un dispositivo electrónico (CD, DVD, disco duro...), o la mente de una persona. En este sentido las tecnologías de la información han aportado mucho a recopilación de datos.

Como cabe suponer, los datos pueden provenir de fuentes externas o internas a la organización, pudiendo ser de carácter objetivo o subjetivo, o de tipo cualitativo o cuantitativo, etc.

**Información:** la información se puede definir como un conjunto de datos procesados y que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto), y que por lo tanto son de utilidad para quién debe tomar decisiones, al disminuir su incertidumbre. Los datos se pueden transformar en información añadiéndoles valor:

- Contextualizando: se sabe en qué contexto y para qué propósito se generaron.
- Categorizando: se conocen las unidades de medida que ayudan a interpretarlos.
- Calculando: los datos pueden haber sido procesados matemática o estadísticamente.
- Corrigiendo: se han eliminado errores e inconsistencias de los datos.
- Condensando: los datos se han podido resumir de forma más concisa (agregación).

Por tanto, la información es la comunicación de conocimientos o inteligencia, y es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, impactando sobre sus juicios de valor y sus comportamientos.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**Conocimiento:** el conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones con frecuencia no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino que también está en rutinas organizativas, procesos, prácticas, y normas.

El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento es necesario realizar acciones como:

- Comparación con otros elementos.
- Predicción de consecuencias.
- Búsqueda de conexiones.
- Conversación con otros portadores de conocimiento.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### ¿POR QUÉ INTELIGENCIA DE NEGOCIOS?

En consonancia a los padecimientos que enfrentan las empresas hoy día, se enumeran las siguientes razones:

- **Tenemos datos, pero carecemos de información:** es importante almacenar los datos de clientes, empleados, departamentos, compras, ventas, entre otros en aplicaciones, sistemas financieros o fuentes de datos. Si queremos que nuestra empresa tenga mayor ventaja sobre la competencia esta gestión no es suficiente. Necesitamos profundizar el nivel de conocimiento de nuestros clientes, empleados, operaciones para así, tener la capacidad de encontrar patrones de comportamiento, monitorear, rastrear, entender, administrar y contestar aquellos interrogantes que permitan maximizar el rendimiento de la empresa.
- **Fragmentación:** poseen aplicaciones independientes a través de todos los departamentos, pero se carece de una visión global de la empresa. Tal vez por la incapacidad de las herramientas de BI de integrar fuentes de datos heterogéneas. Esto limita a la empresa a tomar decisiones importantes sin tener todos los elementos imprescindibles a la mano. Esta fragmentación conduce a lo que se llama diferentes versiones de la verdad. Los gerenciales solicitan informes a los distintos departamentos obteniendo diferentes resultados del mismo informe. La tarea ya no es solo crear el informe sino justificar de donde y qué condiciones se utilizaron para la creación de este informe. Si el gerencial decide agregar una nueva variable a esta ecuación, recrear este informe puede conllevar un esfuerzo de semanas.
- **Manipulación manual:** la necesidad de generar análisis de negocios e informes nos ha llevado a utilizar herramientas de BI y/o de reportes que no son las más confiables. Esta práctica conlleva la exportación de datos a distintas herramientas que resultan en un proceso lento, costoso, duplicación de trabajo, poca confiabilidad en los informes, propenso a errores y sujetos a la interpretación individual.
- **Poca agilidad:** debido a la carencia de información, la fragmentación y la manipulación manual, hace que la organización se mantenga en un nivel de rendimiento bajo. (Cano Josep, 2007).

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## **BUSINESS INTELLIGENCE O INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

El término Business Intelligence o Inteligencia de Negocios, está relacionado, tal y como lo afirma (Rouibah,2002), al conjunto de estrategias enfocadas a la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa. El término inteligencia de negocio se refiere al uso de datos en una empresa para facilitar la toma de decisiones. Abarca tanto la comprensión del funcionamiento actual de la empresa, como la anticipación de acontecimientos futuros, con el objetivo de ofrecer conocimientos para respaldar las decisiones empresariales.

También es posible identificar una de las primeras definiciones de la Inteligencia de Negocios que está relacionada con un investigador de GartnerGroup, Howard Dresner, quien “popularizó el acrónimo de “BI” (“Business Intelligence” o Inteligencia de Negocios), para indicar el conjunto de conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones en los negocios, utilizando sistemas de apoyo basados en hechos”.

Por otro lado, La Inteligencia de Negocios BI (Business Intelligence) es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones pueden soportar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna; garantizando la generación del conocimiento necesario que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa (Rosado Alveiro, 2010). Además, La Inteligencia de Negocios (BI) comprende una serie de técnicas y herramientas que ayudan a una organización a consolidar su información y a analizarla con la suficiente velocidad y precisión para descubrir ventajas y tomar decisiones en beneficio propio (Mazón Olivo, Bertha, 2017). Por tanto, El poder competitivo que puede tener una empresa se basa en la calidad y cantidad de la información que sea capaz de usar en la toma de decisiones; mediante la implementación de Inteligencia de Negocios se proporcionan las herramientas necesarias para aprovechar los datos almacenados en las bases de datos de los sistemas transaccionales para utilizar la información como respaldo a las decisiones, reduciendo el efecto negativo que puede traer consigo una mala determinación. (Gómez Alveiro, 2010).

De esta manera es posible establecer que la Inteligencia de Negocios es el conjunto de herramientas, metodologías y prácticas que permiten analizar, explorar y transformar los datos de una organización. Es decir, “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”. (William H. Inmon, 2002)



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**Ventajas de la Inteligencia de Negocios.** todas las empresas tienen la posibilidad de transformar sus datos en información por medio de herramientas de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence), que logran un camino oportuno hacia la toma de decisiones.

A continuación, se enumeran diferentes ventajas o beneficios a la hora de implementar una solución de Inteligencia de Negocios.

- **Manejar el crecimiento:** el reto para las empresas es evolucionar, es crecer y esto significa “cambio”. Que tan ágiles son mis procesos para enfrentar los cambios y las necesidades puntuales de la empresa.
- **Control de costos:** el manejo de costos es el detonador que fuerza muchas empresas a considerar una solución de inteligencia de negocios, para tener la capacidad de medir gastos y ver esto a un nivel de detalle que identifique la línea de negocio, producto, centro de costo, entre otras.
- **Entender mejor los clientes:** las empresas almacenan toneladas de información valiosa relacionada a sus clientes. El reto es transformar esta información en conocimiento y este conocimiento dirigido a una gestión comercial que represente algún tipo de ganancia para la empresa. Ventas cruzadas, ventas incrementales, retención de clientes, anticipar nuevas oportunidades, medición de efectividad de campañas e identificar los patrones de compras y/o comportamiento de los clientes hacen de la inteligencia de negocios un elemento vital para lograr los objetivos de la empresa.
- **Indicadores de gestión:** los indicadores de desempeño me permiten representar medidas enfocadas al desempeño organizacional con la capacidad de representar la estrategia organizacional en objetivos, métricas, iniciativas y tareas dirigidas a un grupo y/o individuos en la organización. Dentro de las capacidades funcionales de los indicadores de gestión podemos mencionar: el monitoreo, análisis y la administración. “Monitorea” los procesos críticos de negocio y las actividades utilizando métricas que me den una alerta sobre un problema potencial o alguna gestión que debo realizar. “Analiza” la raíz de los problemas explorando la información de múltiples perspectivas en varios niveles de detalles. “Administra” los recursos y procesos para dirigir la toma de decisiones, optimizar el desempeño. Esto nos permite tener una visión global de la empresa con la capacidad de dirigir la organización en la dirección correcta. (Los 10 principales beneficios del Business Intelligence para la empresa, 2018)

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**Arquitectura de una solución de Business Intelligence.** “Una solución de Business Intelligence parte de los sistemas de origen de una organización (bases de datos, ERPs, ficheros de texto...), sobre los que suele ser necesario aplicar una transformación estructural para optimizar su proceso analítico”. Es decir, son todas aquellas fuentes de información que se encuentran dentro de la organización para las cuales es necesario realizar un cambio para perfeccionar su análisis y estudio.

A partir de las fuentes de datos generadas en las organizaciones, se procede con una fase de extracción, transformación y carga, es decir, un proceso ETL. Esta etapa suele apoyarse en un almacén intermedio, llamado ODS, que actúa como pasarela entre los sistemas fuente y los sistemas destino (generalmente un datawarehouse), y cuyo principal objetivo consiste en evitar la saturación de los servidores funcionales de la organización. Es en este proceso donde se definen los campos a utilizar, su necesidad de modificación, y nueva ubicación de estos.

La información resultante, ya unificada, depurada y consolidada, se almacena en un datawarehouse corporativo, que puede servir como base para la construcción de distintos datamarts y en donde es posible administrar y monitorear los procesos o consultas del sistema. Estos datamarts se caracterizan por poseer la estructura óptima para el análisis de los datos de esa área de la empresa, ya sea mediante bases de datos transaccionales (OLTP) o mediante bases de datos analíticas (OLAP).

Los datos albergados en el datawarehouse o en cada datamart se explotan utilizando herramientas comerciales de visualización de la información, las cuales permiten el desarrollo de reportes, análisis, cuadros de mando, alertas... etc. En estas herramientas se basa también la construcción de productos BI más completos, como los sistemas de soporte a la decisión (DSS), los sistemas de información ejecutiva (EIS) y los cuadros de mando (CMI) o Balanced Scorecard (BSC). Así los diferentes instrumentos que se llevan hasta los usuarios dan soporte a sus decisiones y proporcionan soluciones de BI mucho más completas. Es decir, “la interface de acceso a usuarios permite interaccionar con los datos, representar de forma gráfica con aquellos resultados de las consultas y los indicadores de gestión que fueron construidos. (Arquitectura de una solución de Business Intelligence, 2018)

**Diseño conceptual:** comprende aspectos ligados a la estructura de la información que se encuentran en las diferentes fases de la solución, ya sea los objetivos, la misión, los indicadores claves de rendimiento, los modelos, o todos los requerimientos necesarios para la construcción e implementación de la misma.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**Construcción de los Data Marts y Data Warehouse:** es importante conocer las fuentes de datos y hacer los procesos de extracción, transformación y carga, para tener dichos datos de una forma estructurada, seleccionada y unificada. Por lo tanto, “no diseñar y estructurar convenientemente y desde un punto de vista corporativo el Data Warehouse y los Datamarts generará problemas que pueden condenar al fracaso en cualquier esfuerzo posterior, información para la gestión obtenida directamente a los sistemas operacionales, florecimiento de datamarts descoordinados en diferentes departamentos, etc.”.

**Herramientas de explotación y exploración de la información:** se identifican las herramientas funcionales y acordes a la solución. Dichas herramientas permiten la elaboración de reportes e informes a partir de la información generada en los Data Warehouse, Cuadros de Mando para el análisis rápido de resultados y presentación de los indicadores, y análisis en línea teniendo en cuenta las bases de datos relacionales y los modelos generados.

Con base en lo anterior, es importante ilustrar de alguna manera que comprende una arquitectura de inteligencia de negocios. La figura 1. nos representa esta arquitectura.



Figura 1.

Analicemos el diagrama de izquierda a derecha. Los primeros dibujos representan las distintas fuentes de datos (Cubos, bases de datos Oracle, SQL Server, mainframe, archivos planos, archivos XML, hojas de Excel, etc.) que pudieran utilizarse para extraer los datos de múltiples fuentes simultáneamente. El segundo dibujo representa el proceso de extracción, transformación y carga (ETL). Este proceso es en el que se definen las fuentes heterogéneas

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

que campos se van a utilizar, si necesitan algún tipo de modificación y/o transformación y donde quiero ubicar estos datos, este proceso se le conoce como “mapping”. El tercer dibujo representa el repositorio de datos. En este repositorio se encuentran los datos transformados representados visualmente en modelos multidimensionales, dimensiones y tablas de datos. Existe un proceso entre el repositorio de datos y la interface de acceso al usuario, este es el motor de BI que me permite habilitar componentes, administrar consultas, monitorear procesos, cálculos, métricas. La interface de acceso a usuarios permite interactuar con los datos, representar de forma gráfica con aquellos resultados de las consultas y los indicadores de gestión que fueron construidos. (¿En qué consiste una solución de arquitectura de Inteligencia de Negocios?, 2018).

En el nuevo ambiente educativo donde todo está marcado por la información, el conocimiento y la toma de decisiones, es muy importante saber dónde y cómo se organiza toda la información. En este contexto surgen términos que se convierten en conceptos y filosofías de trabajo, como son los Almacenes de Datos (Data Warehouse, DW por sus siglas en inglés) que son una herramienta de Inteligencia de Negocio (Business Intelligence, BI por sus siglas en inglés) que posibilitan a los directivos de las organizaciones formular preguntas, realizar consultas y analizar los datos en el momento, forma y cantidad que precisen sin necesidad de tener que acudir al personal informático de la empresa (Kimball, 2014). En una definición más amplia de BI se expresa que es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un DW), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones (Cano 2007).

La utilización de las tecnologías BI, pueden lograr colocar los datos al alcance de los responsables de la toma de decisiones, utilizando herramientas que extraigan los datos de la mejor manera para posteriormente almacenarlos en un repositorio optimizando la entrega de información de forma rápida y resumida que haga posible un análisis detallado y completo de los indicadores que muestren el desempeño y comportamiento de las actividades desarrolladas (Vercellis 2009).

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## BASES DE DATOS RELACIONALES

Es una recopilación de elementos de datos con relaciones predefinidas entre ellos. Estos elementos se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. Las tablas se utilizan para guardar información sobre los objetos que se van a representar en la base de datos. Cada columna de una tabla guarda un determinado tipo de datos y un campo almacena el valor real de un atributo. Las filas de la tabla representan una recopilación de valores relacionados de un objeto o entidad. Cada fila de una tabla podría marcarse con un identificador único denominado clave principal, mientras que filas de varias tablas pueden relacionarse con claves extranjeras. Se puede obtener acceso a estos datos de muchas formas distintas sin reorganizar las propias tablas de la base de datos.

**Características:** las bases de datos relacionales están compuestas por tablas, relaciones, y claves.

Las tablas “son una estructura de datos que organiza los datos en columnas y filas; cada columna es un campo (o atributo) y cada fila, un registro. La intersección de una columna con una fila contiene un dato específico, un solo valor. Cada registro contiene un dato por cada columna de la tabla. Cada campo (columna) debe tener un nombre. El nombre del campo hace referencia a la información que almacenará. Cada campo (columna) también debe definir el tipo de dato que almacenará. Las tablas forman parte de una base de datos”.

Las claves primarias, son aquellas que muestran la clave principal de un registro en una tabla, por lo tanto, no puede comprender datos duplicados o nulos.

Las claves secundarias, estos son aquellos campos que muestran los registros de la tabla, y al igual que las claves primarias, no deben tener datos duplicados o nulos.

Adicional a estas claves, están las claves foráneas o externas; las cuales se caracterizan la combinación de campos, es decir, el registro de una tabla contiene un registro de otra tabla, por lo tanto, sirve para que las tablas se relacionen entre sí. De allí nacen las relaciones que se llevan a cabo por las claves mencionadas. (¿Qué es una base de datos relacional?, 2018)

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### Jerarquía y estructura de una base de datos.

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Diccionario de datos	<p>Repositorio de información sobre los programas de aplicaciones, las bases de datos, los modelos de datos lógicos y las autorizaciones para una organización.</p> <p>Cuando cambia el diccionario de datos, el proceso de cambio incluye comprobaciones de edición que pueden impedir daños en el diccionario de datos. El único modo de recuperar un diccionario de datos es restaurarlo desde una copia de seguridad.</p>
Contenedor	Ubicación de almacenamiento de datos, por ejemplo, un directorio de archivos, o dispositivo, que se utiliza para definir una base de datos.
Partición de almacenamiento	Unidad lógica de almacenamiento en una base de datos, por ejemplo, una colección de contenedores. Las particiones de almacenamiento de base de datos se denominan espacios de tabla en DB2.
Objeto de negocios	Entidad tangible dentro de una aplicación que los usuarios crean, manipulan y a la que acceden mientras realizan un caso de uso. Normalmente, los objetos de negocio en un sistema tienen un estado, son persistentes y duraderos. Los objetos de negocio contienen datos de negocio y conforman el comportamiento del negocio.
Objeto de base de datos	Objeto que existe en una instalación de un sistema de base de datos, por ejemplo, una instancia, una base de datos, un grupo de particiones de base de datos, una agrupación de almacenamiento intermedio, una tabla o un índice. Un objeto de base de datos contiene datos y no tiene comportamiento.
Tabla	Objeto de base de datos que contiene una colección de datos para un tema específico. Las tablas constan de filas y columnas.
Columna	Componente vertical de una tabla de base de datos. Una columna tiene un nombre y un tipo de datos específico, por ejemplo, carácter, decimal o entero.
Fila	Componente horizontal de una tabla, que consta de una secuencia de valores, uno para cada columna de la tabla.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Vista	Tabla lógica que se basa en datos almacenados en un conjunto subyacente de tablas. Los datos devueltos por una vista los determina una sentencia SELECT que se ejecuta en las tablas subyacentes.
Índice	Conjunto de punteros que están ordenados lógicamente según los valores de una clave. Los índices proporcionan acceso rápido a los datos y pueden imponer la exclusividad de los valores de clave para las filas en la tabla.
Relación	Vínculo entre uno o más objetos que se crea especificando una sentencia join.
Join	Operación relacional SQL en la que los datos pueden recuperarse de dos tablas, normalmente basado en una condición de unión que especifica columnas de unión.

Tabla 1

**DataWarehouse:** es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La creación de un datawarehouse representa en la mayoría de las ocasiones el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y fiable de Business Intelligence. (Estructura de una base de datos relacional, 2018)

La ventaja principal de este tipo de bases de datos radica en las estructuras en las que se almacena la información (modelos de tablas en estrella, en copo de nieve, cubos relacionales, etc.). Este tipo de persistencia de la información es homogénea y fiable, y permite la consulta y el tratamiento jerarquizado de la misma (siempre en un entorno diferente a los sistemas operacionales). Tal como se muestra en la figura 2,

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

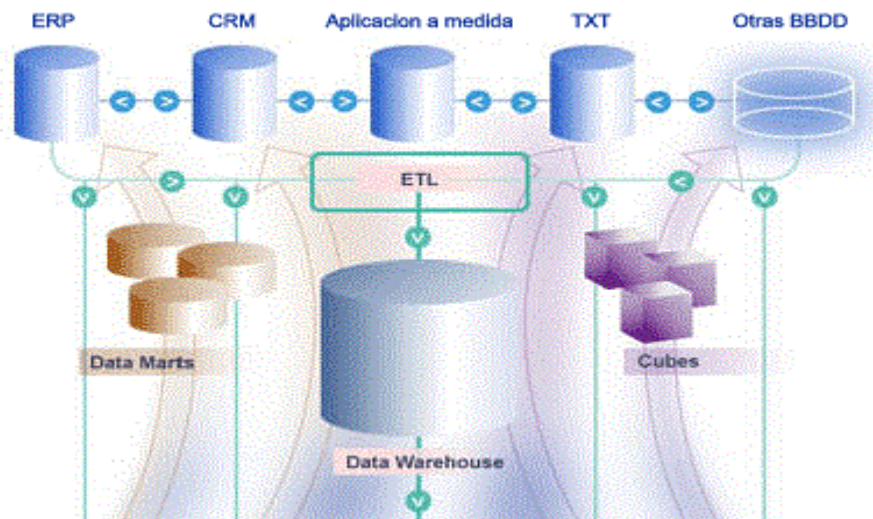


Figura 2

El término Datawarehouse fue acuñado por primera vez por Bill Inmon, y se traduce literalmente como almacén de datos. No obstante, y como cabe suponer, es mucho más que eso. Según definió el propio Bill Inmon, un datawarehouse se caracteriza por ser:

- **Integrado:** los datos almacenados en el datawarehouse deben integrarse en una estructura consistente, por lo que las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operacionales deben ser eliminadas. La información suele estructurarse también en distintos niveles de detalle para adecuarse a las distintas necesidades de los usuarios.
- **Temático:** sólo los datos necesarios para el proceso de generación del conocimiento del negocio se integran desde el entorno operacional. Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales. Por ejemplo, todos los datos sobre clientes pueden ser consolidados en una única tabla del datawarehouse. De esta forma, las peticiones de información sobre clientes serán más fáciles de responder dado que toda la información reside en el mismo lugar.
- **Histórico:** el tiempo es parte implícita de la información contenida en un datawarehouse. En los sistemas operacionales, los datos siempre reflejan el estado de la actividad del negocio en el momento presente. Por el contrario, la información almacenada en el datawarehouse sirve, entre otras cosas, para realizar análisis de tendencias. Por lo tanto, el datawarehouse se carga con los distintos valores que toma una variable en el tiempo para permitir comparaciones.
- **No volátil:** el almacén de información de un datawarehouse existe para ser leído, pero no modificado. La información es por tanto permanente, significando la



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

actualización del datawarehouse la incorporación de los últimos valores que tomaron las distintas variables contenidas en él sin ningún tipo de acción sobre lo que ya existía.

Por último, hay que destacar que para comprender íntegramente el concepto de datawarehouse, es importante entender cuál es el proceso de construcción de este, denominado ETL (Extracción, Transformación y Carga), a partir de los sistemas operaciones de una compañía:

- **Extracción:** obtención de información de las distintas fuentes tanto internas como externas.
- **Transformación:** filtrado, limpieza, depuración, homogeneización, y agrupación de la información.
- **Carga:** organización y actualización de los datos y los metadatos en la base de datos.

### **Ventajas y Desventajas del Datawarehouse.**

Los siguientes conceptos fueron extraídos de la afirmación que hace (Cristian G, 2013), en su libro Gestión II Datawarehouse, ¿Usted como lo haría?

#### **Ventajas:**

- Proporciona un gran poder de procesamiento de información.
- Permite una mayor flexibilidad y rapidez en el acceso a la información.
- Facilita la toma de decisiones en los negocios.
- Las empresas obtienen un aumento de la productividad.
- Proporciona una comunicación fiable entre todos los departamentos de la empresa.
- Mejora las relaciones con los proveedores y los clientes.
- Permite conocer qué está pasando en el negocio, es decir, estar siempre enterado de los buenos y malos resultados.
- Transforma los datos en información y la información en conocimiento.
- Permite hacer planes de forma más efectiva.
- Reduce los tiempos de respuesta y los costes de operación.

#### **Desventajas:**

- Requieren una revisión del modelo de datos, objetos, transacciones y además del almacenamiento.
- Tienen un alto coste.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Requiere de continua limpieza, transformación e integración de datos. Mantenimiento.
- En un proceso de implantación puede encontrarse dificultades ante los diferentes objetivos que pretende una organización.
- Puede haber resistencia al cambio de los usuarios.
- Una vez implementado puede ser complicado añadir nuevas fuentes de datos.

**Datamart:** almacena información de un número limitado de áreas; por ejemplo, pueden ser de marketing y ventas o de producción. Normalmente se definen para responder a usos muy concretos.

**Data mart dependiente:** recibe datos desde un Data Warehouse. En este tipo de data mart la fuente de los datos es única.

**Data mart independiente:** son aquellos que toman sus datos directamente desde los sistemas transaccionales y no dependen de otros Data Warehouse. Este tipo de data mart se alimenta generalmente de las organizaciones.

**Data mart híbrido:** permiten combinar los datos de un Data Warehouse con otras fuentes de datos tales como sistemas transaccionales y/o operacionales.

## HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN

En la actualidad existen una gran variedad de herramientas de inteligencia de negocios (Business Intelligence) encargadas de ayudar en los procesos de la organización, funcionando como soporte para la toma de decisiones y análisis de los datos mediante técnicas de reporting, representación gráfica y visualización avanzada, por lo que, los criterios para tener en cuenta al comparar las aplicaciones de BI son:

- **Funcionalidad:** Se refiere a los servicios ofrecidos por la herramienta. Características propias de cada aplicación que hacen que sea práctico y utilitario para la empresa.
- **Plataforma:** incluye los tipos de arquitectura, sistemas operativos, ambientes, lenguaje de programación o interfaces de usuarios compatibles.
- **Integración con otros productos:** representa módulos o ambientes que son permitidos a otra conexión o combinación con las aplicaciones de la organización.
- **Costo Inicial y Futuro:** precios en dólares – USD, en euros - EUR según fuentes y previa evaluación del producto con los distribuidores del software en moneda

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

colombiana – COP - al momento de adquisición del producto y sus actualizaciones con el tiempo.

- **Prestigio de la Herramienta:** calificación de los usuarios, personas, empresas respecto al uso de la herramienta o los años que lleva en el mercado.
- **Soporte y Garantía:** líneas de contacto, foros, sitios de soporte respuesta mediante errores o inconvenientes con la aplicación. Servicio que proporcionan asistencia con el hardware y software para resolver problemas determinados con el producto.
- **Licenciamiento:** enfocado al manejo de usuarios, si hay para empresa o se puede manejar en desktop.
- **Rendimiento:** capacidad de respuesta ante la solicitud de los usuarios.
- **Eficiencia:** se refiere al uso de recursos de cómputo para su desempeño, como por ejemplo memoria RAM, HD, procesador, etc.

**Microstrategy:** a continuación, se exponen los criterios de evaluación (ver tabla 2).

criterio	Evaluación	Fuente
Funcionalidad	BI móvil o BI Cloud, Presentación de informes, cuadros de mando, análisis geoespaciales y de localización, infraestructura de BI, metadatos, Visualización Interactiva, OLAP	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>
Plataforma	Windows, IOS dispositivos móviles y Android.	Página Oficial Microstrategy <a href="https://www.microstrategy.com/es/products/platform">https://www.microstrategy.com/es/products/platform</a>
Integración con otros Productos	Cloud, Escáner de Códigos de barras, sensibilidad al contexto basado en GPS, bases de datos y Excel.	Página Oficial Microstrategy <a href="https://www.microstrategy.com/es/products/platform/cloud">https://www.microstrategy.com/es/products/platform/cloud</a>
Costo Inicial y futuro	Versión Analytics Desktop gratis. La versión Analytics Express es gratis por 1 año con registro y luego se procede a cobrar por las utilidades adquiridas, previa cotización con un vendedor de la herramienta.	Página Oficial Microstrategy <a href="http://www.microstrategy.com/es/gratis/consiga-microstrategy-gratis">http://www.microstrategy.com/es/gratis/consiga-microstrategy-gratis</a>
Prestigio de la Herramienta	Reconocida por implementación con la nube, grandes almacenes de datos empresariales y dispositivos móviles.	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Soporte y Garantía	Servicio online y telefónico. la versión analytics tienen soporte personalizado y respuesta ante errores generados	Página Oficial Microstrategy <a href="https://www.microstrategy.com/es/services/technical-support">https://www.microstrategy.com/es/services/technical-support</a>
Licenciamiento	Un usuario versión desktop y multiusuario versión Express.	Página Oficial Microstrategy <a href="https://www.microstrategy.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=09e5395f-cd5f-478b-8423-23052736df5b">https://www.microstrategy.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=09e5395f-cd5f-478b-8423-23052736df5b</a>
Rendimiento	Soporta el mayor número de usuarios por IT del usuario de administración de cualquier proveedor encuestados.	Página Oficial Microstrategy <a href="http://www2.microstrategy.com/producthelp/10.6/WebUser/WebHelp/Lang_3082/Content/mstr_big_data.htm">http://www2.microstrategy.com/producthelp/10.6/WebUser/WebHelp/Lang_3082/Content/mstr_big_data.htm</a>
Eficiencia	Nivel empresarial y de cultivo ecológico plataforma de BI, Necesidades de grandes y complejas. Soporta X86 y X64, 4 GB RAM, Espacio de almacenamiento mínimo requerido: Tres veces la cantidad de RAM disponible para Intelligence Server. Uso de adobe flash playera y navegadores.	Página Oficial Microstrategy <a href="https://www.microstrategy.com/es/products/capabilities">https://www.microstrategy.com/es/products/capabilities</a>

**FORTALEZAS:**

Líder en la implementación de la nube, superior en ejecución de su BI en grandes almacenes de datos, cuenta con repositorios de datos de gran capacidad. Los clientes identifican la funcionalidad de la aplicación como la principal selección de la plataforma, ofrece un nivel empresarial que se adapta bien a las necesidades de los clientes.

**PRECAUCIONES:**

El software es uno de los más costosos por su funcionalidad con la nube, inconvenientes con el software y la calidad de apoyo.  
Se requiere de mayor cantidad de días muy similar a SAP para la creación de un nuevo informe, carece de más capacidades analíticas, avanzadas de usos fáciles e integrales, así como soporte a datos no estructurados

Tabla 2

**IBM Cognos:** a continuación, se exponen los criterios de evaluación (ver tabla 3).

Criterio	Evaluación	Fuente
Funcionalidad	Reducción del tiempo para respuestas, paneles de control visuales e interactivos, resultados tomados a partir de instantáneas, Opciones de despliegue más flexible que crecerán a medida que crezca su negocio.	Página oficial IBM COGNOS software <a href="https://www.ibm.com/cognos/marketplace/business-intelligence">https://www.ibm.com/cognos/marketplace/business-intelligence</a>
Plataforma	AIX, HP, Linux, OS mobile, Solaris y Windows,	Página oficial IBM COGNOS software

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

		<a href="https://www.ibm.com/cos/marketplace/business-intelligence">https://www.ibm.com/cos/marketplace/business-intelligence</a>
Integración con otros Productos	Administrador de consola: DB2, Informix, Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase, ODBC, TM1; Cognos Admin: MySQL, JDBC	Página oficial IBM COGNOS software <a href="https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEP7J_11.0.0/com.ibm.svg.ba.cognos.wig_cr.doc/c_gtsd_integrating_other_ibm.html">https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEP7J_11.0.0/com.ibm.svg.ba.cognos.wig_cr.doc/c_gtsd_integrating_other_ibm.html</a>
Costo Inicial y futuro	Software por prueba de 30 días libre, luego las herramientas adquiridas durante el periodo de prueba se generan una cotización para su compra completa, se maneja financiación por la empresa.	Página oficial IBM COGNOS software <a href="http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784">http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784</a>
Prestigio de la Herramienta	Posicionada como una de las 3 mejores herramientas.	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>
Soporte y Garantía	Atención línea telefónica con prioridad dada según la herramienta, correo electrónico.	Página oficial IBM COGNOS software <a href="http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784">http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784</a>
Licenciamiento	Limitado a un administrador y 5 usuarios versión de prueba. Versión licenciada según usuarios.	Página oficial IBM COGNOS software <a href="http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784">http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784</a>
Rendimiento	Gran manejo de usuarios varias consultas, despliegue de 2.428 usuarios para la versión completa.	Página oficial IBM COGNOS software <a href="http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784">http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784</a>
Eficiencia	Todos los sistemas operativos, disco duro mínimo de 7,5 GB. Para todas las bases de datos, el tamaño aumentará con el tiempo. Memoria ram 2 GB, software de gestión empresarial, Red, Navegadores, Java.	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a> Página oficial IBM COGNOS software <a href="http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784">http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27037784</a>
<b>FORTALEZAS:</b> Mejoras en cada versión, facilidad de uso, acceso fácil a conocimiento que impulsa el cambio innovador con visualizaciones interactivas de datos que le permiten identificar de un modo más fácil los problemas de rendimiento y aplicar las acciones correctivas.		

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

IBM está impulsando nuevas fronteras en el espacio de análisis, gestión del rendimiento y las capacidades avanzadas de la plataforma de análisis, complementado por una organización de servicios de profundidad que está listo

**PRECAUCIONES:**

La falta de ventajas reconocibles sobre sus competidores puede poner el peligro el futuro de IBM. Limitación del producto por su gran costo que impide un mayor despliegue, demora en la plataforma.

Tabla 3

**ORACLE:** a continuación, se exponen los criterios de evaluación (ver tabla 4).

criterio	Evaluación	Fuente
Funcionalidad	Generación de consultas optimizado y federado a fuentes de datos heterogéneas. Configuración manual o automática de metadatos.	Página Oficial de Oracle. <a href="https://www.oracle.com/co/solutions/business-analytics/business-intelligence/features.html">https://www.oracle.com/co/solutions/business-analytics/business-intelligence/features.html</a>
Plataforma	Windows 32 – 64, Linux 32 – 64, Sun Solaris SPARC, AIX e HPUX Itanium.	Página Oficial de Oracle. <a href="http://www.oracle.com/technetwork/middleware/bi-enterprise-edition/downloads/bi-downloads-1525270.html">http://www.oracle.com/technetwork/middleware/bi-enterprise-edition/downloads/bi-downloads-1525270.html</a>
Integración con otros Productos	Más de 80 aplicaciones analíticas preconstruidas para Oracle E-Business Suite, PeopleSoft, JD Edwards, Siebel y otras aplicaciones empresariales. Incluyen ETL creado previamente, los modelos de almacenamiento de datos, KPIs,	Página Oficial de Oracle. <a href="https://www.oracle.com/products/index.html">https://www.oracle.com/products/index.html</a>
Costo Inicial y futuro	Oracle es una marca reconocida por sus productos y ha sido un líder en la gestión de la información.	Página Oficial de Oracle. <a href="http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/price-lists/index.html">http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/price-lists/index.html</a>
Prestigio de la Herramienta	El cobro va ligado al tipo de licenciamiento de la aplicación. Versión Enterprise 800\$ por usuario con un mínimo de 25 o 40000\$ por procesador. La versión standard 149\$ por usuario con mínimo de 5 usuarios o por procesador 4.995\$	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="https://www.microsystem.cl/tableau-lidera-gartner-bi-2018/">https://www.microsystem.cl/tableau-lidera-gartner-bi-2018/</a>
Soporte y Garantía	Chat directo con la empresa, respuesta a correo de ayuda y línea telefónica	Página Oficial de Oracle. <a href="https://www.oracle.com/products/index.html">https://www.oracle.com/products/index.html</a>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Licenciamiento	Hay dos maneras de licenciarse una por el número de usuarios u otra por el número de	Página Oficial de Oracle. <a href="http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/software-investment-guide/index.html">http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/software-investment-guide/index.html</a>
Rendimiento	Amplia red de socios con los productos y servicios de implementación, Ofrece servicios de implementación para la gestión de la información de Oracle y BI plataforma y analíticas productos.	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="https://www.microsystem.cl/tableau-lidera-gartner-bi-2018/">https://www.microsystem.cl/tableau-lidera-gartner-bi-2018/</a>
Eficiencia	Soporta todos los sistemas operativos, según su licenciamiento las características del equipo varían, se recomienda un espacio en disco al menos de 10 GB.	Página Oficial de Oracle. <a href="http://www.oracle.com/es/solutions/midsize/business-solutions/business-intelligence/index.html">http://www.oracle.com/es/solutions/midsize/business-solutions/business-intelligence/index.html</a>
<b>FORTALEZAS:</b> Integración en soluciones basadas en aplicaciones y tecnología de Oracle. En particular, Oracle ofrece más de 80 aplicaciones analíticas preconstruidas para y otras aplicaciones empresariales, incluyendo aplicaciones analíticas empaquetadas específicas de la industria.		
<b>PRECAUCIONES:</b> Amplia cartera de abordar una serie de requisitos de análisis, la configuración y el apoyo a estos productos, sirviendo a menudo un gran número de diversos usuarios, así lo requiere la gestión de programas y bastante sofisticadas competencias relacionadas con BI.		

Tabla 4

**SAP:** a continuación, se exponen los criterios de evaluación (ver tabla 5).

Criterio	Evaluación	Fuente
Funcionalidad	Amplia gama de BI y capacidades analíticas, una capa semántica para despliegues de TI, sólida gobernanza y capacidad administrativa.	Página Oficial SAP <a href="https://www.sap.com/latinamerica/index.html">https://www.sap.com/latinamerica/index.html</a>
Plataforma	Windows 32 – 64, Linux 32 – 64, datos inteligentes mediante la combinación de las capacidades de Hana, KXEN y Lumira	Página Oficial SAP <a href="https://www.sap.com/latinamerica/products.html">https://www.sap.com/latinamerica/products.html</a>
Integración con otros Productos	Visualmente analizar y manipular los datos de hoja de cálculo Combine múltiples hojas de cálculo o utilizar SAP HANA Uno para una imagen completa, Combine y enriquecer las fuentes de datos empresariales y ad-hoc	Página Oficial SAP <a href="https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html">https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html</a>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

	sin necesidad de IT ayuda, integración con HTML.	
Costo Inicial y futuro	Dependiendo de la licencia que se adquiere tiene un costo, para la versión personal edition el precio es gratis, en cambio para la versión standard edition tiene un costo de \$995.00.	Página Oficial SAP <a href="https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html">https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html</a>
Prestigio de la Herramienta	Ampliamente utilizado por los clientes para incrustar avanzado contenido analítico (predictivo y prescriptivo). Esta capacidad es un objetivo estratégico clave para SAP.	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>
Soporte y Garantía	Líneas de contacto 902 52 54 66, chat online, SAP blog	Página Oficial SAP <a href="https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html">https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html</a>
Licenciamiento	Según versión de la herramienta. Donde se manejan los mismos usuarios, sino que en la versión standard se cuenta con la herramienta para conexión a las bases de datos de la empresa y compartir los datos.	Página Oficial SAP <a href="https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html">https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html</a>
Rendimiento	Gran respuesta a los usuarios. Mayor capacidad de acceder y analizar los datos sin la	Página Oficial SAP <a href="https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html">https://www.sap.com/spain/products/analytics/business-intelligence-bi.html</a>
Eficiencia	Ofrece una amplia gama de BI y sus requerimientos van desde 1 GB mínima de memoria y 2 GB en Disco para la versión personal y de 4 GB de memoria y 15 GB de Disco para la versión standard.	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a> Página Oficial SAP <a href="http://scn.sap.com/thread/3517111">http://scn.sap.com/thread/3517111</a>
<b>FORTALEZAS:</b> Creciente mercado de la búsqueda de datos en donde la demanda es alta para las herramientas de BI que permiten a los usuarios de negocios de autoservicio, sin estar limitada a una capa semántica gobernado centralmente y contenido TI gestionados. Mejoras funcionales previstas para las versiones de escritorio y en la nube.		
<b>PRECAUCIONES:</b> Amplio en términos de facilidad de uso para los usuarios de negocios, el segundo porcentaje más alto de cualquier vendedor		

Tabla 5



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**Tableau:** a continuación, se exponen los criterios de evaluación (ver tabla 6).

Criterio	Evaluación	Fuente
Funcionalidad	Visión enfocada con una hoja de ruta evolutiva para permitir a los usuarios a cumplir con los requisitos de la empresa para la reutilización, la escalabilidad y la integración de partículas. Es altamente intuitiva, las expectativas de descubrimiento de datos en forma visual y compartir sin habilidades extensas o de formación con una plataforma de BI	Página Oficial TABLEAU <a href="https://www.tableau.com/">https://www.tableau.com/</a>
Plataforma	Windows para la versión server, Entornos Citrix, Microsoft Hyper-V, Parallels, VMware, y Amazon EC2. Para las demás versiones es compatible con MAC.	Página Oficial TABLEAU <a href="http://www.tableausoftware.com/es-es/products">http://www.tableausoftware.com/es-es/products</a>
Integración con otros Productos	Varios navegadores y sus funciones, Tableau móvil iPad y Android, disponible en la Apple App Store y Google Play Store, respectivamente. Es compatible con Microsoft Active Directory, Maneja una lista de fuentes de datos compatibles.	Página Oficial TABLEAU <a href="http://www.tableausoftware.com/products/server">http://www.tableausoftware.com/products/server</a>
Costo Inicial y futuro	Costo de \$999.99 por usuario para la versión Desktop Personal Edition y un costo de \$1.999.99 para la versión desktop profesional Edition, para la versión Server se debe hacer contacto con ellos para cotización en cuanto a funciones y usuarios. Tiempo de prueba de 30 días.	Página Oficial de TABLEAU. <a href="https://tableau.secure.force.com/webstore">https://tableau.secure.force.com/webstore</a>
Prestigio de la Herramienta	Los clientes siguen siendo extremadamente felices con Tableau, en particular con su diferenciador básico - (de lo simple a lo complejo), accesible y fácil para el usuario normal de la empresa, a quien Tableau transforma efectivamente en una "superhéroe de datos."	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Soporte y Garantía	Soporte para SQL-query directa y fuentes de datos, soporte nativo para Google BigQuery, y el apoyo a las plataformas de descubrimiento de datos basados en la búsqueda	Página Oficial de TABLEAU <a href="https://www.tableau.com/support">https://www.tableau.com/support</a>
Licenciamiento	La licencia va ligada al número de usuarios y dependiendo de la versión.	Página Oficial de TABLEAU. <a href="https://tableau.secure.force.com/webstore">https://tableau.secure.force.com/webstore</a>
Rendimiento	Más empresarial orientada al usuario analítico avanzado, los tipos de usuarios de análisis pueden realizar sin habilidades analíticas avanzadas. Tableau proporciona capacidades de mashup de datos orientados a los negocios.	Página Oficial de TABLEAU. <a href="https://onlinehelp.tableau.com/current/server/es-es/perf.htm">https://onlinehelp.tableau.com/current/server/es-es/perf.htm</a>
Eficiencia:	versión desktop son de 2 GB de memoria RAM y 250 MB de espacio en disco, para la versión server se requiere 8 GB de memoria RAM y 5 GB de espacio libre en disco.	Página Oficial TABLEAU <a href="http://www.tableausoftware.com/es-es/products">http://www.tableausoftware.com/es-es/products</a>
<b>FORTALEZAS:</b> Ofrece una experiencia de exploración interactiva de datos intuitiva y visual basado en que la tasa de clientes altamente, y que los competidores, grandes y pequeños, tratan de imitar.		
<b>PRECAUCIONES:</b> Aunque Tableau sí ofrece su producto Data Server para facilitar la reutilización de datos y la gobernanza, esto sugiere que la capacidad de Tableau para satisfacer la combinación de necesidades de los usuarios de negocio y de TI requisitos de gobierno de la empresa y capacidad de gestión es todavía un trabajo en proceso, y la carrera para asegurar este mercado "espacio en blanco" permanece abierto y altamente competitivo		

Tabla 6

**QLIK View.** a continuación, se exponen los criterios de evaluación (ver tabla 7).

Criterio	Evaluación	Fuente
Funcionalidad	Del método tradicional a la tecnología asociativa en memoria. Está diseñado para ofrecer respuestas inmediatas de negocio y permitir a los usuarios explorar fácilmente sus datos sin límites con la construcción de aplicaciones dashboard. Con una fuerte visión alrededor gobernado descubrimiento de datos y alto nivel de comprensión del	Página Oficial de Qlik view <a href="https://www.qlik.com/es-es/products/qlikview">https://www.qlik.com/es-es/products/qlikview</a>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

	mercado, pero ejecución alrededor de la experiencia del cliente.	
Plataforma	Windows Server y de escritorio.	Página Oficial de Qlik view. <a href="https://www.qlik.com/es-es/products/qlik-analytics-platform">https://www.qlik.com/es-es/products/qlik-analytics-platform</a>
Integración con otros Productos	Nprinting socio existente, una generación de informes, la distribución y aplicación de programación con capacidades de integración de Microsoft Office para QlikView. Se puede integrar con Alteryx	Página Oficial de Qlik view <a href="https://www.qlik.com/es-es/products">https://www.qlik.com/es-es/products</a>
Costo Inicial y futuro	Edición personal libre a una versión de la empresa, después de previa cotización o un precio según el servicio a utilizar. Precio licencia QlikView Server -Servidor Enterprise Edition € 26.250 por servidor -Small Business Server Edición (hasta 25 usuarios con nombre) € 6.300 por servidor -QlikView Publisher 4 € 15.750 por servidor	Página Oficial de Qlik View <a href="https://www.qlik.com/es-es/pricing">https://www.qlik.com/es-es/pricing</a>
Prestigio de la Herramienta	Está posicionado en el cuadrante de los líderes del mercado de BI y analytics gracias a su amplia visión y su capacidad de ejecución. Está centrado en la transformación en la que la categoría de descubrimiento de datos evoluciona hacia los datos gobernados e impulsados por los usuarios.	Página Oficial de channel partner. <a href="http://www.channelpartner.es/fabricantes/noticias/1080021001102/qlik-reconocida-estrategica-mercado.1.html">http://www.channelpartner.es/fabricantes/noticias/1080021001102/qlik-reconocida-estrategica-mercado.1.html</a> Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>
Soporte y Garantía	Servicio de Qoncierge - Soporte Técnico de Producto - Portal de clientes - Qlik Community - Actualizaciones de producto.	Página Oficial de Qlik view. <a href="http://www.qlik.com/es/services/support">http://www.qlik.com/es/services/support</a>
Licenciamiento	Versiones gratuitas Qlik Sense Desktop y Qlik View Personal Edition, Con cambio a empresa	Página Oficial de Qlik view. <a href="https://www.qlik.com/es-es/legal/license-terms">https://www.qlik.com/es-es/legal/license-terms</a>
Rendimiento	Cartera de productos de desarrollo dashboards muy interactivo que se extiende por el autoservicio del usuario de negocios,	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

	desarrollo de aplicaciones y tablero de control centralizado.	
Eficiencia	Seguridad Microsoft Active Directory NTLM Third-party security2. Web server QlikView web server Microsoft IIS 6, 7, 7.5 or 8. Management console Microsoft Internet Explorer 7, 8, 9 & 10 Firefox 18	Página Oficial de Qlik view. <a href="https://www.qlik.com/es-es/solutions">https://www.qlik.com/es-es/solutions</a>
<p><b>FORTALEZAS:</b> Esta bien posicionado en el cuadrante de los líderes del Mercado de Business Intelligence y analytics gracias a su amplia visión y capacidad de ejecución. La transición se está dando hacia plataformas que permiten una rápida implementación y que pueden ser utilizadas por analistas y usuarios de negocio para encontrar información más rápidamente. Sobresaliendo en la entrega de los requerimientos actuales de mercado y la experiencia del cliente.</p> <p><b>PRECAUCIONES:</b> Ofrece dos productos con dos modelos de precios diferentes, Aunque esta estrategia de precios expande las opciones para los clientes, también puede ser confuso en tratar de decidir cuándo desplegar Qlik Sense frente a Qlik View O en combinación como se gestionan los diferentes modelos de precios y afectan el costo Total y como y cuando migrar. Hay que evaluar bien el tiempo que se tiene que invertir en la comprensión de las diferencias y evaluar en forma sus requisitos.</p>		

Tabla 7

**Microsoft:** a continuación, se exponen los criterios de evaluación (ver tabla 8).

Criterio	Evaluación	Fuente
Funcionalidad	Conjunto competitivo y en expansión de BI y capacidades de análisis, envasado y precios que atraen a los desarrolladores de Microsoft, distribuidores independientes y ahora a los usuarios de negocios. Adición de 3D geoespacial, la generación de consultas en lenguaje natural, y ETL de autoservicio con el uso y la confianza a través de calificaciones fuentes de datos internas y externas, libro de Power Pivot personal a una fuente de datos de la empresa.	Página Oficial Microsoft. <a href="https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/">https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/</a>
Plataforma	Productos Windows, integración con la nube OS.	Página Oficial Microsoft. <a href="http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/buy/default.aspx">http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/buy/default.aspx</a>
Integración con otros Productos	Mejora de capacidades de BI y de descubrimiento de datos de Office (Excel) 2013, gestión de datos en SQL	Página Oficial Microsoft <a href="https://powerbi.microsoft.com/es-es/">https://powerbi.microsoft.com/es-es/</a>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

	Server y las capacidades de colaboración, contenido y gestión de usuarios y el uso de SharePoint. Nube, Power BI.	
Costo Inicial y futuro	Versión de evaluación de 180 días en modo prueba, también se puede hacer compra directa de la aplicación con las funciones deseadas previa cotización en la página de Microsoft	Página Oficial de Microsoft. <a href="https://powerbi.microsoft.com/es-es/pricing/">https://powerbi.microsoft.com/es-es/pricing/</a>
Prestigio de la Herramienta	La estrategia de Microsoft para agrupar BI en sus productos más utilizados, junto con su precio de la empresa, a menudo le da una propuesta de valor atractiva en términos de coste de la licencia para las organizaciones que desean implementar BI a una amplia gama de usuarios, o que desean reducir sus costos generales de la licencia de BI	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>
Soporte y Garantía	Ofrece una línea de servicio, envío de reportes con errores para solución, asnwser Desk	Página Oficial de Microsoft. <a href="https://powerbi.microsoft.com/es-es/learning/">https://powerbi.microsoft.com/es-es/learning/</a>
Licenciamiento	Ofrece Una versión Power BI de office 365 para usuarios y la de manejo de BI SQL server 2014 enfocado a empresas.	Página Oficial Microsoft. <a href="https://powerbi.microsoft.com/es-es/pricing/">https://powerbi.microsoft.com/es-es/pricing/</a>
Rendimiento	Fuertes herramientas de infraestructura y de desarrollo de BI. También calificaron su presentación de informes, consultas ad hoc, la integración de Microsoft Office, mashup de datos del usuario de negocio, BI embebido, colaboración, búsqueda de BI y OLAP	Cuadrante mágico para plataformas de business intelligence y analytics. Gartner Fuente: <a href="http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/">http://rollupconsulting.com/cuadrante-magico-de-gartner/</a>
Eficiencia	En forma virtualizada o por hardware, con un mínimo de memoria RAM de 1GB o de acuerdo con el tamaño de la base de datos. Procesador X86 1,0 GHz y Procesador X64 1,4 GHz como mínimo lo recomendado es 2,0 GHz. En tamaño en disco se recomienda 6GB en espacio disponible.	Página oficial de Microsoft. <a href="https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/">https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/</a>

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**FORTALEZAS:**

Mientras que la plataforma de BI de Microsoft atrae a las empresas pequeñas y medianas, también es ampliamente desplegado en las grandes empresas como un estándar. Microsoft planea ofrecer soporte HTML5 que permitirá la visualización basada en el navegador y la exploración de los informes desde cualquier dispositivo con un navegador HTML5-capaz. También planea usar su oferta cloud, Power BI, para entregar una aplicación móvil de Windows que ofrece una experiencia de BI móvil con pantalla táctil optimizada inicialmente para dispositivos Windows.

**PRECAUCIONES:**

Aunque clasificaciones funcionales de Microsoft han mejorado y que pueden ofrecer una amplia gama de funciones, sino que también tiene uno de los porcentajes más altos de usuarios que dicen que la funcionalidad ausente o débil es una de las principales razones que limitan el despliegue más amplio de su software.

Tabla 8

**Selección de la Aplicación:** luego de la evaluación de las herramientas de Business Inteligente, se hará uso de la solución BI, aplicación de Microsoft (Power BI). Ya que el interés de la Universidad CES es adquirir la herramienta por tener la suite de Microsoft y sus convenios Institucionales con los canales autorizados por Microsoft, la anterior herramienta, permite que los ítems evaluados generen informes para uso laboral, indicadores de gestión dentro de la Universidad, capacidades de integración con Microsoft Office, su licencia Power BI desktop es gratuita, y ofrece toda la funcionalidad del producto adquiriéndolo bajo licencia de pago.

Para el diseño e implementación de este proyecto llamado, **Inteligencia de Negocios aplicada a la generación de indicadores estadísticos en la población estudiantil de la Universidad CES**, la herramienta se ajusta a las necesidades y características por ser sencilla de usar para el usuario final, ofrece conexión dinámica con bases de datos en la nube, permite conectarse a orígenes de datos básicos, como un archivo de Microsoft Excel, y también puede conectarse a servicios en línea que contienen todo tipo de datos, como Salesforce, Microsoft Dynamics, Azure Blob Storage etc., ofrece análisis de indicadores, y la utilización de diversos gráficos que se ajustan según la información a visualizar, etc.

Decidimos que es la mejor herramienta para mostrar el Boletín Estadístico (dashboard), porque permite transformar datos en información e información en conocimiento, y, por tanto, permitirá tomar las mejores decisiones en el momento oportuno.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### 3. METODOLOGÍA

Investigación aplicada, en cuyo estudio se adquiere un conocimiento a través de un proceso investigativo conceptual de Business Intelligence, sus componentes y herramientas para identificar las necesidades de la Oficina de Planeación y Autoevaluación de la Universidad CES y aplicar dicho conocimiento de manera eficiente y oportuna.

En cuanto a la parte de ejecución del proyecto se desarrolló sobre la metodología Ralph Kimball, que se encuentra basada en el Ciclo de vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle) la cual contiene cuatro principios básicos: (KIMBALL & MARGY)

- **Contraste del negocio:** se identifican los requerimientos del negocio.
- **Construir una infraestructura de información adecuada:** se diseña una base de datos centralizada, fácil de usar y de alto rendimiento.
- **Realizar entregas de incrementos significativos:** se crea el almacén de datos en incrementos entregables en plazos cortos.
- **Ofrecer la solución completa:** entregar un almacén de datos sólido, bien diseñado, con buena calidad, y accesible.

Por otro lado, se incluyeron aspectos de la disciplina de gestión de la información de los datos en las empresas u organizaciones, y la toma de decisiones a partir de la aplicación de software de visualización, es decir, asocia la Ingeniería, Tecnología y manejo de datos, además del mercadeo y buena administración de la información.

El proyecto se encuentra avalado por la Dirección Académica y la Oficina de Planeación y Autoevaluación de la Universidad CES en Medellín, quienes dieron los permisos necesarios para que la información validada e implementada en el Boletín Estadístico (dashboard) fuera la correspondiente a los periodos 2012-1 hasta 2017-2, y que fuese desarrollado en las siguientes fases:

**Levantamiento de la información:** en esta fase se realizó el levantamiento de toda información relacionada con la Inteligencia de Negocios, sus componentes, aplicaciones y herramientas a trabajar, teniendo relacionada las siguientes actividades:

- **Actividad 1.** Se realizó búsquedas en las bases de datos indexadas que tiene el ITM, búsquedas en internet, páginas oficiales de proveedores de herramientas de BI, páginas web de Universidades reconocidas a nivel mundial, nacional y local, y consultas en bibliotecas con el fin de obtener

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

información necesaria a partir de proyectos de grados, tesis, libros o aplicaciones de Business Intelligence que hubiesen sido implementadas en empresas o Instituciones de educación superior.

- Actividad 2. Se realizó documentación del levantamiento de la información, se realizaron 2 reuniones con el jefe de la Oficina de Planeación y Autoevaluación y la Analista en sistemas de Educación Superior de la Dirección Académica, con el fin de dar a conocer las herramientas BI investigadas, presentado sus ventajas y desventajas y de esta manera llegando a común acuerdo en el uso de la herramienta Power BI de Microsoft a utilizar.

**3.1 Análisis de las fuentes de datos:** En esta fase se contemplaron las fuentes de información que contenían los datos del caso de estudio, dichas fuentes se encontraban almacenadas en diferentes tipos de archivos, por ejemplo, la información de los períodos 2012-1 y 2012-2, reposaba en una base de datos creada en SQL server 2008 R2, y que lleva por nombre SARA (ver apéndice P, en este documento).

Una vez conocido el modelo relacional de la base de datos anterior, se realizaron las consultas (query) pertinentes para extraer la información de las tablas inscritos, admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales y graduados.

La información correspondiente a los períodos 2013-1 a 2016-2 se encuentra en un primer proyecto en SAP, conocido como la primera versión de SAP o SAP 6.05.

A manera de consulta se encontraban establecidos parámetros de informes que habían sido creados para cumplir con la información que la Universidad reporta al Ministerio de Educación Nacional (SNIES). Por lo que una vez se tuvo acceso al sistema y a las transacciones creadas se migró la información de inscritos, admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales y graduados a archivos de Excel para ser validada. (ver apéndice Q, en este documento).

La información correspondiente a los períodos 2017-1 y 2017-2 se encuentra en un segundo proyecto realizado en SAP, conocido como segunda versión de SAP o SAP 6.07. el cual se encuentra vigente. Al igual que en SAP 6.05 fueron creados algunos reportes o transacciones de parte de la Universidad para dar cumplimiento a la información que debe reportarse al Ministerio de Educación Nacional (SNIES). Pero que en ambos casos no ha sido de mucha utilidad ya que la información que se genera a través de estos informes es información errónea, por lo que, debe ser analizada en su gran mayoría



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

directamente en el sistema para evitar el envío de información que no corresponda. Una vez se tuvo acceso al sistema y a las transacciones creadas se migró la información de inscritos, admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales y graduados a archivos de Excel para ser validada. (ver apéndice R, en este documento).

En las dos últimas fuentes de información mencionadas, se tiene el inconveniente que los reportes están diseñados para dar cumplimiento a reportes específicos del Ministerio de Educación Nacional, por lo que, la información complementaria de un estudiante que se necesite para otras consultas debe ser validada directamente en el expediente del estudiante o en transacciones distintas que permiten descargar información en archivos de Excel para ser analizada.

La información fue descargada a plantillas de Excel, donde se consolidó la información de las variables inscritos, admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales y graduados. Con la salvedad de que la información descargada no es fiable, es decir, se tiene la certeza de que gran parte de la información debe ser analizada, validada, y contrastada directamente en el expediente del estudiante que reposa en los sistemas de información de la Universidad CES. Y de esta manera dar calidad a la información que se visualiza en este proyecto.

- Actividad 1. Se analizaron los datos obtenidos de las fuentes de datos mencionadas anteriormente, se definieron los campos de información complementaria, tales como, sexo, fecha de nacimiento, ciudad de nacimiento, ciudad de residencia, departamento de nacimiento, departamento de residencia, país de nacimiento, estado civil, estrato, país de colegio, departamento de colegio, ciudad de colegio, colegio, tipo de colegio, título universitario, etc. Campos necesarios para cada una de las tablas inscritos, admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales y graduados. También fueron definidos los campos de la tabla programa. Por lo que, en esta actividad se tuvo definido el conjunto de modelos apropiados para interactuar y administrar la información.

**Validación de la información:** La validación de los datos es una de las tareas que más tiempo ocupa y entre otras razones la dispersión de las fuentes de información es otro factor que atenta negativamente en la tarea. Para llevar a cabo esta fase, inicialmente se realizó en Excel múltiples cruces de información entre las mismas tablas o variables, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Actividad 1. Tabla Estudiantes. Contiene la información básica de cada uno de los estudiantes que hacen parte de la comunidad académica, en esta tabla no se puede tener información repetida de un estudiante y se debía anexar toda la información complementaria definida en la actividad 1 del punto anterior.
- Actividad 2. Tabla Graduados. Hace referencia a los estudiantes que cursaron y aprobaron el plan de estudios reglamentado por la Institución para un programa determinado, cumplieron los requisitos de grado que establece la ley y la Institución respectiva y obtuvieron el título que otorga la Universidad para el programa realizado. Para validar la información de esta tabla, se recibió como parámetro que un estudiante graduado debía estar contenido obligatoriamente en las tablas inscritos, admitidos, estudiante, matriculados nuevos y matriculados totales, por lo que, se debió validar la información de un estudiante graduado en cada una de las tablas antes mencionada, en caso de no encontrarse en los informes descargados de los sistemas de información, se debía verificar directamente en el expediente del estudiante y determinar, el año y semestre de inscripción, admisión, matriculado nuevo y matriculas totales obtenidas, para así, dar consistencia y trazabilidad a la información.
- Actividad 3. Tabla Matriculados totales. Hace referencia a las personas naturales que poseen matrícula formal para un programa académico en una Institución de Educación Superior y para un período determinado (año y semestre). Para validar la información de esta tabla, se recibió como parámetro que un estudiante matriculado debía estar contenido obligatoriamente en las tablas inscritos, admitidos, estudiante y matriculados nuevos, por lo que, se debió validar la información de un estudiante matriculado en cada una de las tablas antes mencionada, en caso de no encontrarse en los informes descargados de los sistemas de información, se debía verificar directamente en el expediente del estudiante y determinar, el año y semestre de inscripción, admisión y matriculado nuevo, para así, dar consistencia y trazabilidad a la información.
- Actividad 4. Tabla Matriculado Nuevo. Hace referencia a la persona natural que formaliza el proceso de matrícula para vincularse por primera vez a un programa académico en una Institución de Educación Superior; este ingreso por primera vez define la cohorte (año y semestre) a la que pertenece. Para validar la información de esta tabla, se recibió como parámetro que un estudiante matriculado nuevo debía estar contenido obligatoriamente en las

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

tablas inscritos, admitidos, estudiante y matriculados totales, por lo que, se debió validar la información de un estudiante matriculado nuevo en cada una de las tablas antes mencionada, en caso de no encontrarse en los informes descargados de los sistemas de información, se debía verificar directamente en el expediente del estudiante y determinar, el año y semestre de inscripción, admisión, matriculado nuevo y matriculas totales obtenidas, para así, dar consistencia y trazabilidad a la información.

- Actividad 5. Tabla Admitidos. Hace referencia a las personas naturales que una vez inscritas en un programa académico y posterior al proceso de selección de la IES, son aceptadas en dicho programa académico. Para validar la información de esta tabla, se recibió como parámetro que un aspirante admitido debía estar contenido obligatoriamente en la tabla inscritos, por lo que, se debió validar la información de un aspirante admitido en la tabla inscritos, en caso de no encontrarse en los informes descargados de los sistemas de información, se debía verificar directamente en el expediente del estudiante y determinar, el año y semestre de inscripción y admisión, para así, dar consistencia y trazabilidad a la información.
- Actividad 6. Tabla Inscritos. Se registran las personas naturales que solicitan formalmente el ingreso a un programa académico de educación superior en calidad de estudiante, incluyendo aquellos por transferencia interna o externa pero NO los estudiantes de intercambio por procesos de internacionalización. Para validar la información de esta tabla, se recibió como parámetro que un aspirante inscrito podría estar varias veces en la misma tabla, pero con diferentes períodos o programas a los que se inscribió, así mismo se debía verificar directamente en el expediente del estudiante su respectivo estado para evitar que hubiera aspirantes inscritos en calidad de pasantía, articulación y convalidación de títulos, y así, dar consistencia y trazabilidad a la información.

**Análisis de los indicadores cuantitativos:** Para dar cumplimiento a esta fase se establecieron diferentes reuniones con la Analista en sistemas de Educación Superior de la Dirección Académica y la jefe de Admisiones y Registros, dada la importancia de que los indicadores son los encargados de verificar y evaluar los objetivos que la Institución de Educación Superior se haya planteado; estos indicadores se identifican a partir de las características de los programas y de la población estudiantil, y son propios a la hora de solicitar un Registro Calificado, Acreditación de un Programa o la Re acreditación

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Institucional. Ejemplos de los paneles que han sido construidos en este proyecto, se mencionan a continuación:

- REQUERIMIENTO GENERAL 1: Información general de los programas de pregrado y posgrado que se encuentran activos en la Universidad CES a período 2017-2.
  - ✓ REQ 1.1: Número total de programas en pregrado y posgrado.
  - ✓ REQ 1.2: Número de programas por facultad.
  - ✓ REQ 1.3: Número de programas por categoría (pregrado y posgrado).
  - ✓ REQ 1.4: Número de programas por componente (doctorados, maestrías, especializaciones clínicas, especializaciones en salud pública, especializaciones, pregrados, etc.).
  - ✓ REQ 1.5: Número de programas por nivel académico (doctorados, maestrías, especializaciones, pregrados y tecnologías).
  - ✓ REQ 1.6: Número de programas por ciudad.
  - ✓ REQ 1.7: Distribución por tipo de programas (extensiones, convenios y propios). (La creación de esta vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice A, de este documento)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 2: Información general de los programas acreditados en la Universidad CES a período 2017-2.
  - ✓ REQ 2.1: Número de programas acreditados. (La creación de esta consulta en SQL server, se puede visualizar en el apéndice B, de este documento)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 3: Información general de inscritos.
  - ✓ REQ 3.1: Gráfica en tendencia con el número de inscritos por año y período y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 3.2: Número de inscritos por año y período según la facultad y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 3.3: Número de inscritos por año y período según la categoría y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 3.4: Número de inscritos por año y período según el nivel académico y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 3.5: Número de inscritos por año y período según el componente y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 3.6: Número de inscritos por año y período según el programa y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 3.7: Número de inscritos por año y período según el tipo de programa y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 3.8: Número de inscritos por año y período según la ciudad del programa y distribución porcentual según el sexo. (La creación de esta vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice C, de este documento)

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **REQUERIMIENTO GENERAL 4: Información general de admitidos.**
  - ✓ REQ 4.1: Gráfica en tendencia con el número de admitidos por año y período y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 4.2: Número de admitidos por año y período según la facultad y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 4.3: Número de admitidos por año y período según la categoría y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 4.4: Número de admitidos por año y período según el nivel académico y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 4.5: Número de admitidos por año y período según el componente y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 4.6: Número de admitidos por año y período según el programa y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 4.7: Número de admitidos por año y período según el tipo de programa y distribución porcentual según el sexo.
  - ✓ REQ 4.8: Número de admitidos por año y período según la ciudad del programa y distribución porcentual según el sexo.  
(La creación de está vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice D, de este documento)
  
- **REQUERIMIENTO GENERAL 5: Información general de estudiantes nuevos.**
  - ✓ REQ 5.1: Gráfica en tendencia con el número de estudiantes nuevos por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado).
  - ✓ REQ 5.2: Gráfica en tendencia con el número de estudiantes nuevos por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según facultad.
  - ✓ REQ 5.3: Gráfica en tendencia con el número de estudiantes nuevos por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según nivel académico.
  - ✓ REQ 5.4: Gráfica en tendencia con el número de estudiantes nuevos por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según componente.
  - ✓ REQ 5.5: Gráfica en tendencia con el número de estudiantes nuevos por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según programa.
  - ✓ REQ 5.6: Gráfica en tendencia con el número de estudiantes nuevos por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según tipo de programa.
  - ✓ REQ 5.7: Gráfica en tendencia con el número de estudiantes nuevos por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según ciudad del programa.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- ✓ REQ 5.8: mediana de edad, distribución porcentual según sexo y estrato socioeconómico al ingreso de los estudiantes.
  - ✓ REQ 5.9: mediana de edad, distribución porcentual según sexo y estrato socioeconómico al ingreso de los estudiantes, según facultad.
  - ✓ REQ 5.10: mediana de edad, distribución porcentual según sexo y estrato socioeconómico al ingreso de los estudiantes, según categoría.
  - ✓ REQ 5.11: mediana de edad, distribución porcentual según sexo y estrato socioeconómico al ingreso de los estudiantes, según nivel académico.
  - ✓ REQ 5.12: mediana de edad, distribución porcentual según sexo y estrato socioeconómico al ingreso de los estudiantes, según programa.
  - ✓ REQ 5.13: Número de estudiantes nuevos, según país de nacimiento y departamento de nacimiento.
  - ✓ REQ 5.14: Número de estudiantes nuevos, según país de nacimiento y departamento de nacimiento, según facultad.
  - ✓ REQ 5.15: Número de estudiantes nuevos, según país de nacimiento y departamento de nacimiento, según categoría.
  - ✓ REQ 5.16: Número de estudiantes nuevos, según país de nacimiento y departamento de nacimiento, según nivel académico.
  - ✓ REQ 5.17: Número de estudiantes nuevos, según país de nacimiento y departamento de nacimiento, según programa.
  - ✓ REQ 5.18: Top de los 10 colegios a nivel nacional y departamental de los que más ingresan estudiantes nuevos en la Universidad CES.  
(La creación de está vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice E, de este documento)
- REQUERIMIENTO GENERAL 6: Información general de matriculados totales.
    - ✓ REQ 6.1: Gráfica en tendencia con el número de matriculados totales por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado).
    - ✓ REQ 6.2: Gráfica en tendencia con el número de matriculados totales por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según facultad.
    - ✓ REQ 6.3: Gráfica en tendencia con el número de matriculados totales por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según nivel académico.
    - ✓ REQ 6.4: Gráfica en tendencia con el número de matriculados totales por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según componente.
    - ✓ REQ 6.5: Gráfica en tendencia con el número de matriculados totales por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según programa.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- ✓ REQ 6.6: Gráfica en tendencia con el número de matriculados totales por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según tipo de programa.
- ✓ REQ 6.7: Gráfica en tendencia con el número de matriculados totales por año y período y tabla con la distribución en número por categoría (pregrado y posgrado), según ciudad del programa.  
(La creación de esta vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice F, de este documento)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 7: índice de selectividad.
  - REQ 7.1: tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período.
  - ✓ REQ 7.2: tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período, según facultad.
  - ✓ REQ 7.3: tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período, según categoría.
  - ✓ REQ 7.4: tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período, según nivel académico.
  - ✓ REQ 7.5: tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período, según componente
  - ✓ tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período, según programa.
  - ✓ REQ 7.6: tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período, según tipo de programa.
  - ✓ REQ 7.7: tabla con el número de inscritos, con el número de admitidos, y el porcentaje de selectividad por año y período, según ciudad del programa.  
(La creación de esta vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice G, de este documento)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 8: índice de absorción.
  - REQ 8.1: tabla con el número de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período.
  - ✓ REQ 8.2: tabla con el de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período, según facultad.
  - ✓ REQ 8.3: tabla con el número de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período, según categoría.
  - ✓ REQ 8.4: tabla con el número de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período, según nivel académico.
  - ✓ REQ 8.5: tabla con el número de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período, según componente.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- ✓ tabla con el número de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período, según programa.
- ✓ REQ 8.6: tabla con el número de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período, según tipo de programa.
- ✓ REQ 8.7: tabla con el número de admitidos, con el número de estudiantes nuevos, y el porcentaje de absorción por año y período, según ciudad del programa.  
(La creación de está vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice H, de este documento)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 9: índice de vinculación.
  - REQ 9.1: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período.
  - ✓ REQ 9.2: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período, según facultad.
  - ✓ REQ 9.3: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período, según categoría.
  - ✓ REQ 9.4: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período, según nivel académico.
  - ✓ REQ 9.5: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período, según componente.
  - ✓ REQ 9.6: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período, según programa.
  - ✓ REQ 9.7: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período, según tipo de programa.
  - ✓ REQ 9.8: tabla con el número de estudiantes nuevos, con el número de cupos asignados por el MEN, y el porcentaje de vinculación por año y período, según ciudad del programa.  
(La creación de está vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice I, de este documento)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 10: Información general de graduados por período.
  - ✓ REQ 10.1: Gráfica en tendencia distribuida por categoría con el número de graduados por año y período, tabla con el número total de graduados por



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

año y período, número total de títulos entregados y número total de personas graduadas.

- ✓ REQ 10.2: Gráfica en tendencia distribuida por categoría con el número de graduados por año y período, tabla con el número total de graduados por año y período, número total de títulos entregados y número total de personas graduadas, según facultad.
- ✓ REQ 10.3: Gráfica en tendencia distribuida por categoría con el número de graduados por año y período, tabla con el número total de graduados por año y período, número total de títulos entregados y número total de personas graduadas, según nivel académico.
- ✓ REQ 10.4: Gráfica en tendencia distribuida por categoría con el número de graduados por año y período, tabla con el número total de graduados por año y período, número total de títulos entregados y número total de personas graduadas, según componente.
- ✓ REQ 10.5: Gráfica en tendencia distribuida por categoría con el número de graduados por año y período, tabla con el número total de graduados por año y período, número total de títulos entregados y número total de personas graduadas, según programa.
- ✓ REQ 10.6: Gráfica en tendencia distribuida por categoría con el número de graduados por año y período, tabla con el número total de graduados por año y período, número total de títulos entregados y número total de personas graduadas, según tipo de programa.
- ✓ REQ 10.7: Gráfica en tendencia distribuida por categoría con el número de graduados por año y período, tabla con el número total de graduados por año y período, número total de títulos entregados y número total de personas graduadas, según ciudad del programa.

(La creación de esta vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice J, de este documento)

- REQUERIMIENTO GENERAL 11: Cuadro o tabla resumen.
  - ✓ REQ 11.1: Tabla con el número de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matriculados totales y graduados por año y período
  - ✓ REQ 11.2: Tabla con el número de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matriculados totales y graduados por año y período, según facultad.
  - ✓ REQ 11.3: Tabla con el número de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matriculados totales y graduados por año y período, según nivel académico.
  - ✓ REQ 11.4: Tabla con el número de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matriculados totales y graduados por año y período, según componente.
  - ✓ REQ 11.5: Tabla con el número de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matriculados totales y graduados por año y período, según programa.
  - ✓ REQ 11.6: Tabla con el número de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matriculados totales y graduados por año y período, según tipo de programa.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- ✓ REQ 11.7: Tabla con el número de inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matriculados totales y graduados por año y período, según ciudad del programa.  
(La creación de esta vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice K, de este documento)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 12: Comparativos por facultad
  - ✓ REQ 12.1: Gráfica distribuida por facultad, según inscritos o admitidos o estudiantes nuevos o matriculados totales o graduados y según período a analizar.
  - ✓ REQ 12.2: Gráfica distribuida por facultad, según inscritos o admitidos o estudiantes nuevos o matriculados totales o graduados y según período a analizar, según categoría.
  - ✓ REQ 12.3: Gráfica distribuida por facultad, según inscritos o admitido o estudiantes nuevos o matriculados totales o graduados y según período a analizar, según nivel académico.
  - ✓ REQ 12.4: Gráfica distribuida por facultad, según inscritos o admitidos o estudiantes nuevos o matriculados totales o graduados y según período a analizar, según componente.
  - ✓ REQ 12.5: Gráfica distribuida por facultad, según inscritos o admitidos o estudiantes nuevos o matriculados totales o graduados y según período a analizar, según programa.
  - ✓ REQ 12.6: Gráfica distribuida por facultad, según inscritos o admitidos o estudiantes nuevos o matriculados totales o graduados y según período a analizar, según tipo de programa.
  - ✓ REQ 12.7: Gráfica distribuida por facultad, según inscritos o admitidos o estudiantes nuevos o matriculados totales o graduados y según período a analizar, según ciudad del programa.  
(La creación de esta vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice K, de este documento, se usa la misma vista del requerimiento 11)
  
- REQUERIMIENTO GENERAL 13: Información general de graduados por cohorte.
  - REQ 13.1: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte.
  - ✓ REQ 13.2: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte, según facultad.
  - ✓ REQ 13.3: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte, según categoría.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- ✓ REQ 13.4: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte, según nivel académico.
  - ✓ REQ 13.5: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte, según componente.
  - ✓ REQ 13.6: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte, según programa.
  - ✓ REQ 13.7: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte, según tipo de programa.
  - ✓ REQ 13.8: tabla con el número de graduados por cohorte, con el número de estudiantes nuevos por cohorte, y el porcentaje de graduados por cohorte, según ciudad del programa.  
(La creación de está vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice L, de este documento)
- **REQUERIMIENTO GENERAL 14: Información general de deserción y graduación por cohorte.**
    - REQ 14.1: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte.
    - ✓ REQ 14.2: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte, según facultad.
    - ✓ REQ 14.3: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte, según categoría.
    - ✓ REQ 14.4: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte, según nivel académico.
    - ✓ REQ 14.5: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte, según componente.
    - ✓ REQ 14.6: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte, según programa.

- ✓ REQ 14.7: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte, según tipo de programa.
- ✓ REQ 14.8: tabla con el número de estudiantes activos, número de estudiantes rezagados, porcentaje de estudiantes desertores, número de graduados por cohorte, porcentaje de estudiantes graduados por cohorte y número de estudiantes nuevos por cohorte, según ciudad del programa.  
(La creación de está vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice M, de este documento)

- **REQUERIMIENTO GENERAL 15:** Información general de deserción por período.
  - REQ 15.1: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período.
  - ✓ REQ 15.2: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período, según facultad.
  - ✓ REQ 15.3: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período, según categoría.
  - ✓ REQ 15.4: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período, según nivel académico.
  - ✓ REQ 15.5: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período, según componente.
  - ✓ REQ 15.6: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período, según programa.
  - ✓ REQ 15.7: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período, según tipo de programa.
  - ✓ REQ 15.8: tabla con el número de desertores por cohorte, con el número de matrículas totales por cohorte, y el porcentaje de deserción por período, según ciudad del programa.  
(La creación de está vista en SQL server, se puede visualizar en el apéndice N, de este documento)

**Diseño, construcción e implementación del modelo de datos:** luego de analizar y definir los indicadores cuantitativos, se procedió con el análisis y extracción de cada una de las bases de datos antes mencionadas se incluyó el comportamiento y estructura de los datos que se manejarían a partir de los indicadores cuantitativos, dando como resultado el siguiente diseño para la propuesta de la Universidad CES.

**Figura 4. Diseño de Arquitectura Técnica**

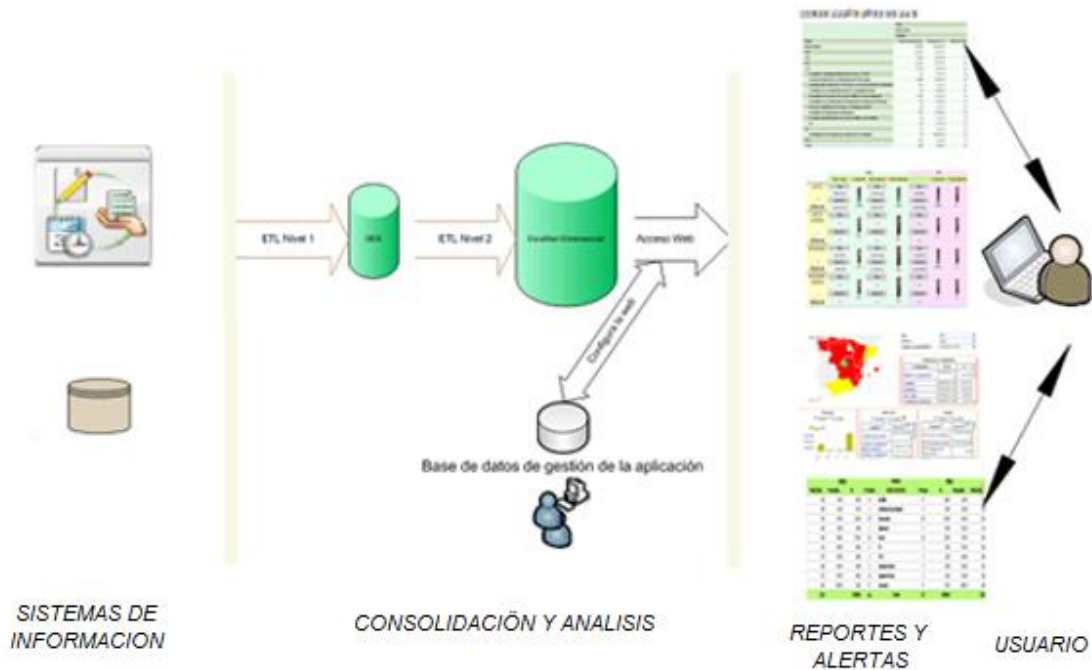


Figura 4.

**Sistemas de Información:** representa el origen de la información que va hacer utilizada de la Universidad CES, donde se encuentra todo el proceso de la población estudiantil.

**Consolidación y Análisis:** este concepto realiza todo el proceso de ETL (extracción, transformación y carga) de los datos del proceso de la Universidad para las diferentes dimensiones de la bodega de datos.

**Reportes y Alertas:** selecciona la información almacenada en la bodega de datos para su respectiva generación de informes e indicadores precisando los resultados esperados por la Universidad CES.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Actividad 1. Implementación del diagrama relacional de base de datos. Se realizó la construcción de la base de datos para el almacenamiento de la información y realización de consultas. (ver apéndice O, del presente documento)
- Actividad 2. Construcción del modelo de datos. Se realizó la creación del modelo de datos y sus respectivas entidades, según las dimensiones y relaciones que se identifican en el diseño. (ver apéndice T, del presente documento)
- Actividad 3. Construcción de ETL. A partir de la información obtenida de los estudiantes de la Universidad y con el modelo de datos implementado en SQL server, se construye una aplicación en PHP que busca en rutas previamente configuradas archivos csv con la información de estudiantes (ver apéndice U), inscritos (ver apéndice V), admitidos (ver apéndice W), matriculados nuevos (ver apéndice X), matriculados totales (ver apéndice Y) y graduados (ver apéndice Z), y, luego de realizar varias transformaciones de datos y validaciones se ingresa la información en la base de datos.

**3.2 Visualización del comportamiento de los indicadores estadísticos:** En esta fase, se sostuvieron reuniones con la Analista en Sistemas de Educación Superior de la Dirección Académica y la jefa de Admisiones y Registros, con el fin de definir e implementar cual sería la mejor manera de visualizar la información, bien fuera, en tablas, gráficas de tendencias, gráficas de barras, gráficos de torta, etc. Y así, dar la mejor organización en la visualización y comportamiento de los datos.

- Actividad 1. Almacenamiento de los datos. Para dar cumplimiento al desarrollo del Boletín Estadístico (dashboard), se implementó el uso de SQL y la herramienta business Inteligente Power BI, herramienta encargada de servir como interfaz para obtener o capturar la información necesaria para responder a las consultas o solicitudes relacionadas con los informes de indicadores estadísticos y realizadas por el usuario final. Cabe resaltar que en esta actividad existen procesos que contienen toda la información, variables, estructuras, consultas, vistas, procedimientos, triggers, cursores, etc. Para la debida comunicación con la base de datos.
- Actividad 2. Visualización de indicadores. Los buenos gráficos señalan relaciones, tendencias o patrones, exploran datos para inferir nuevo conocimiento, hace fácil de entender un concepto, idea o hecho, también permiten observar una realidad desde diferentes puntos de vistas, por tanto, está última actividad es una de las más importantes ya que contiene herramientas de visualización diseñadas para analizar los indicadores cuantitativos.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Este proyecto permite manejar los indicadores estadísticos de los programas y la población estudiantil, ya sea para dar solución a renovación de registros calificados, acreditación de programas y al aporte de indicadores para la renovación en la acreditación de alta calidad en la Universidad CES, así mismo, sirve como insumo importante a las facultades y áreas de apoyo administrativas para dar respuestas a solicitudes internas y externas a la Universidad.

Adicional a lo anterior, permite que las áreas administrativas y académicas encargadas de hacer seguimiento a sus respectivos indicadores estadísticos de programas o facultad, visualicen los indicadores de gestión y cifras de acuerdo con la información capturada por la aplicación, identificando así, necesidades, dificultades y fortalezas que permitan la toma de decisiones.

En la tabla 9, se pueden observar los resultados generales a partir de la metodología implementada.

RESULTADO	DESCRIPCIÓN
Conexión y carga de la información	<p>Creación de sistema ETL en lenguaje PHP que toma la información de los estudiantes a partir de archivos csv ubicados en rutas previamente configuradas, procesa y valida la información al ingresar en la base de datos construida sobre el motor de base de datos SQL Server.</p> <p>Con la información cargada en la base de datos se realiza la construcción de vistas SQL que cumplen con las necesidades expuestas por la universidad CES para la visualización de la información. Por último, desde Power BI se lee la base de datos cargada por el ETL y las vistas construidas para la presentación de la información de manera clara, ordenada y precisa para la Universidad, desde Power BI se pueden visualizar los diferentes datos estadísticos solicitados.</p>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Modelado de datos	<p>Contiene el modelo BI (modelo estrella) y permite identificar las dimensiones, relaciones, y métricas que se serán usadas con los datos suministrados y que contienen información relacionada con los programas y estudiantes. (este resultado puede visualizarse en el Apéndice T, del presente documento)</p>
Actualización de documento	<p>El proyecto está diseñado para que, por medio de los ETLs construidos, la Universidad pueda seguir alimentando la base de datos con la información de sus estudiantes cada semestre.</p> <p>Adicionalmente, el sistema creado en PHP permite administrar uno a uno los estudiantes y actualizar su información en caso de que se requiera, lo que permite, por ejemplo, actualizar estudiantes que ingresaron con tipo de documento tarjeta de identidad y posteriormente son matriculados con documento tipo cédula. (Ver apéndice S, en este documento)</p>
Visualización de los indicadores	<p>Creación de gráficas y tablas que permiten visualizar los indicadores cuantitativos identificados y propuestos en el desarrollo de la metodología, y que serían acordes para la toma de decisiones.</p>

Tabla 9

### **Modelo multidimensional**

Para dar respuesta a los objetivos planteados para la generación de indicadores que apoyan la gestión del proceso académico de los estudiantes en la Universidad CES, se plantea el siguiente modelo:



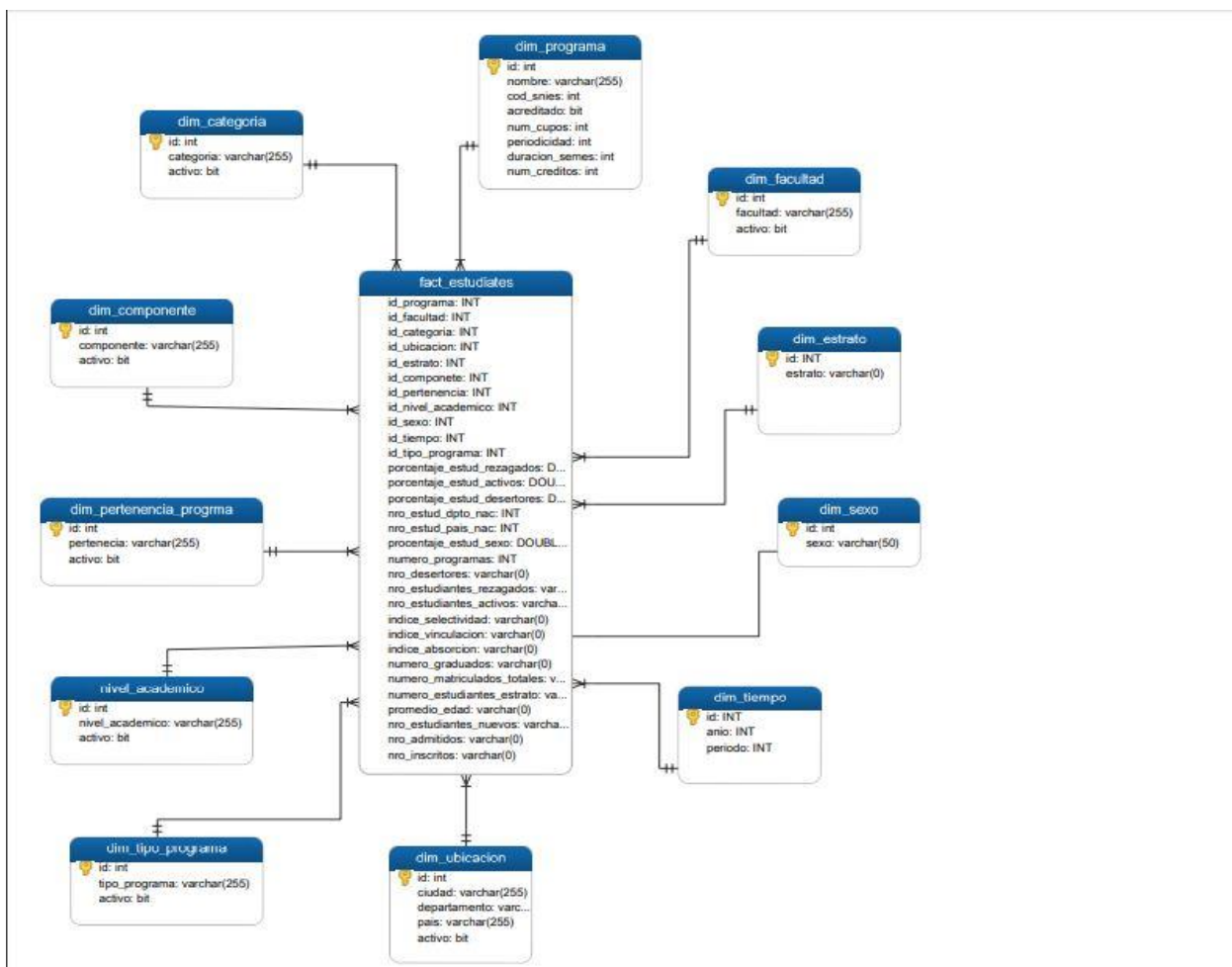


Figura 29. Modelo multidimensional

**Tabla de hecho estudiantes.** En la figura 29 se aprecia un esquema estrella para el hecho de estudiantes, cuyas dimensiones son: tipo de programa, nivel académico, pertenencia del programa, componente, categoría, facultad, estrato, sexo, tiempo y ubicación. Los hechos también contienen las medidas de análisis, en la tabla de hechos estudiantes se muestran las claves foráneas de la dimensiones y medidas relacionadas con el estudiante: número de desertores, número de estudiantes rezagados, número de estudiantes activos, índice de selectividad, índice de vinculación, índice de absorción, número de graduados, número de matriculados totales, número de estudiantes por estrato socioeconómico, promedio de edad, número de estudiantes nuevos, número de estudiantes admitidos, número de estudiantes activos, número de programas, porcentaje de estudiantes según sexo, cantidad de estudiantes según país de nacimiento, cantidad de estudiantes según departamento de nacimiento, porcentaje de estudiantes desertores, porcentaje de estudiantes activos y porcentaje de estudiantes rezagados.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**Dimensiones.** Las siguientes dimensiones definen una amplia variedad de características:

- **dim\_tipo\_programa.** Esta tabla contiene el nombre en que se clasifican los programas según su tipo, las opciones existentes son: doctorados, maestrías, especializaciones, especializaciones clínicas, pregrados y tecnologías.
- **dim\_nivel\_académico.** Esta tabla contiene el nombre en que se clasifican los niveles académicos, las opciones existentes son: doctorados, maestrías, especializaciones, pregrados y tecnologías.
- **dim\_pertenencia\_programa.** Esta tabla contiene el nombre en que se clasifican la pertenencia de los programas, las opciones existentes son: extensión, propio y convenio.
- **dim\_componente.** Esta tabla contiene el nombre en que se clasifican los componentes académicos según sus especialidades, ejemplo de estas son: especializaciones en salud pública, especializaciones clínicas de medicina, especializaciones clínicas en odontología, etc.
- **dim\_categoría:** Esta tabla contiene el nombre de las categorías dadas a los programas, las opciones existentes son: pregrado o posgrado.
- **dim\_programa:** Esta tabla contiene la información de los programas existentes en la Universidad.
- **dim\_facultad.** Esta tabla contiene el nombre de las facultades en la Universidad CES.
- **dim\_estrato:** Esta tabla contiene el número del estrato socioeconómico de los estudiantes.
- **dimsexo.** Esta tabla contiene el número que identifica el sexo de un estudiante en la Universidad, las opciones existentes son: uno o dos.
- **dim\_tiempo.** Esta tabla contiene la información del año y semestre académico
- **dim\_ubicación.** Esta tabla contiene los datos de localización del estudiante, tales como país, departamento y ciudad.

**Medidas.** Son los indicadores de negocio que permiten medir el proceso de los estudiantes.

Ejemplo de las medidas o métricas usadas son las siguientes:

- **nro\_desertores.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes desertores.
- **nro\_estudiantes\_rezagados.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes rezagados.
- **nro\_estudiantes\_activos.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes activos.
- **indice\_selectividad.** Utilizada para obtener el promedio en el índice de selectividad de la Universidad, es calculado a partir del número de estudiantes admitidos dividido el número de estudiantes inscritos.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **índice\_absorción.** Utilizada para obtener el promedio en el índice de absorción de la Universidad, es calculado a partir del número de estudiantes nuevos dividido el número de estudiantes admitidos.
- **índice\_vinculación.** Utilizada para obtener el promedio en el índice de vinculación de la Universidad, es calculado a partir del número de estudiantes nuevos dividido el número de cupos que otorga el Ministerio de Educación Nacional.
- **numero\_graduados.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes graduados.
- **numero\_matriculados\_totales.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes matriculados totales.
- **numero\_estudiantes\_estrato.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes por estrato socioeconómico.
- **promedio\_edad.** Utilizada para obtener el promedio de edad de los estudiantes.
- **nro\_estudiantes\_nuevos.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes nuevos.
- **nro\_admitidos.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes admitidos.
- **nro\_inscritos.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes inscritos.
- **Nro\_programas.** Utilizada para obtener el conteo de los programas académicos.
- **porcentaje\_estudiantessexo.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes según el sexo.
- **nro\_estud\_pais\_nac.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes según el país.
- **nro\_estud\_dpto\_nac.** Utilizada para obtener el conteo de los estudiantes según el departamento.
- **porcentaje\_estud\_desertores.** Utilizada para obtener el porcentaje de los estudiantes desertores, el cálculo es el siguiente:  $((\text{número de estudiantes desertores}/\text{número de estudiantes nuevos}) * 100)$
- **porcentaje\_estud\_activos.** Utilizada para obtener el porcentaje de los estudiantes activos, el cálculo es el siguiente:  $((\text{número de estudiantes activos}/\text{número de estudiantes nuevos}) * 100)$ .
- **porcentaje\_estud\_rezagados.** Utilizada para obtener el porcentaje de los estudiantes desertores, el cálculo es el siguiente así:  $((\text{número de estudiantes rezagados}/\text{número de estudiantes nuevos}) * 100)$ .

Por lo anterior, la Inteligencia de Negocios aplicada a los programas y a la población estudiantil de la Universidad CES, permitió la implementación de un tablero de control, “bautizado” por la Universidad, como Boletín estadístico (dashboard), que representa los indicadores claves más importantes, organizados por variables generales como inscritos,

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales, graduados y deserción, y por filtros específicos como período, facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa y programas. El boletín estadístico contiene una interfaz amigable, diseñada conforme a los requerimientos de la Universidad.

A continuación, se muestran algunas de las interfaces o paneles con sus respectivas funcionalidades.

En la figura 5, se muestra la portada principal del Boletín estadístico (dashboard) con las opciones de ingreso a los indicadores más importantes en la Universidad CES. Cabe resaltar, que el proyecto ha sido de gran satisfacción e impacto dentro de las áreas académicas y administrativas, que en la portada se puede visualizar indicadores que no están en el alcance de este proyecto pero que se dejan contemplados ya que es de suma importancia para la Universidad CES seguir trabajando en los indicadores faltantes, tal es el caso de, Docentes, Investigación e Innovación, Extensión e Internacionalización. En las primeras cuatro opciones, programas académicos, población estudiantil, deserción y graduados se encuentran contempladas en el alcance de este proyecto y son las opciones que se presentarán como resultado.



Figura 5. Portada principal

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La figura 6, presenta las opciones para los indicadores de programas académicos.

## Programas académicos






Figura 6. Opciones para indicadores de programas académicos

La figura 7, presenta las opciones para los indicadores de la población estudiantil.

## Población estudiantil






Figura 7. Opciones para indicadores de la población estudiantil

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La figura 8, presenta las opciones para los indicadores de deserción.

## Deserción estudiantil



Deserción por período

Deserción por cohorte

Motivos de deserción

Ir al inicio



Figura 8. Opciones para indicadores de deserción

La figura 9, presenta las opciones para indicadores de graduados.

## Graduados



Graduados por período

Graduados por cohorte

Empleabilidad de los graduados

Satisfacción de los graduados

Continuación de estudios

Ir al inicio



Figura 9. Opciones para indicadores de graduados

 <b>Institución Universitaria</b>	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La figura 10 permite conocer la cantidad de programas activos en la Universidad CES, visualizados a nivel global o clasificados por facultad, categoría, componente, nivel académico, tipo de programas o programas por ciudad.



Figura 10. Programas activos

La figura 11 permite visualizar los programas acreditados en la Universidad CES, con su respectiva fecha de resolución, número de resolución y vigencia.



**Programas acreditados**

Programa	Código SNIES	Fecha	Resolución	Vigencia en años
Biología	20448	5/08/2014	12503	4
Medicina	1813	17/02/2015	2039	8
Medicina Veterinaria y Zootecnia	10923	30/09/2015	16187	6
Odontología	1814	29/03/2016	5548	6
Psicología	12071	3/02/2017	1451	6
Tecnología en Atención Prehospitalaria	15927	21/02/2018	2906	6

[Ir a programas](#)

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Figura 11. Visualización de programas acreditados

La figura 12 permite conocer la cantidad de inscritos por año y período, así mismo la distribución porcentual según el sexo, visualizados a nivel global o clasificados por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 12. Inscritos por año y período

La figura 13 permite conocer la cantidad de admitidos por año y período, así mismo la distribución porcentual según el sexo, visualizados a nivel global o clasificados por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.





Figura 13. Admitidos por año y período

La figura 14 permite conocer la cantidad de estudiantes nuevos por año y período, así mismo la cantidad por categoría, es decir, pregrados y posgrados, visualizados a nivel global o clasificados por facultad, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 14. Estudiantes nuevos por año y período

La figura 15 permite conocer la edad al ingreso de los estudiantes según el sexo, la distribución porcentual y la distribución según el estrato socioeconómico, visualizados a nivel global o clasificados por facultad, categoría, nivel académico, ciudad del programa o programa.

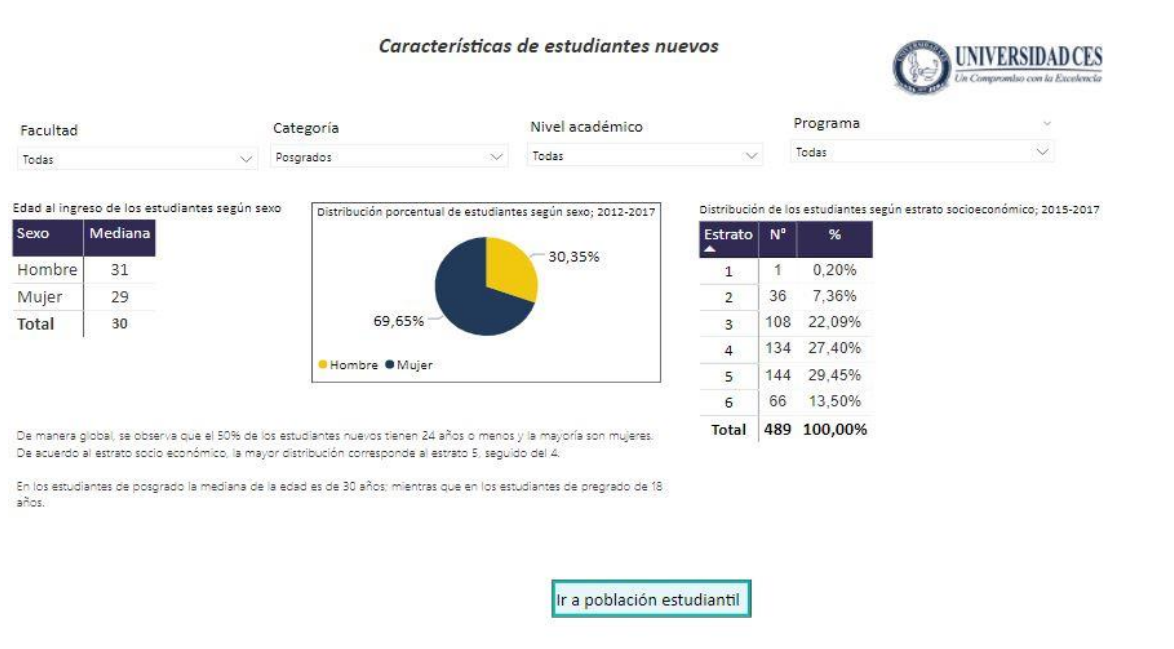


Figura 15. Visualización sociodemográfica de los estudiantes

La figura 16 permite conocer la ubicación y cantidad de estudiantes nuevos según el país y departamento de nacimiento, visualizados a nivel global o clasificados por facultad, categoría, nivel académico, ciudad del programa o programa.

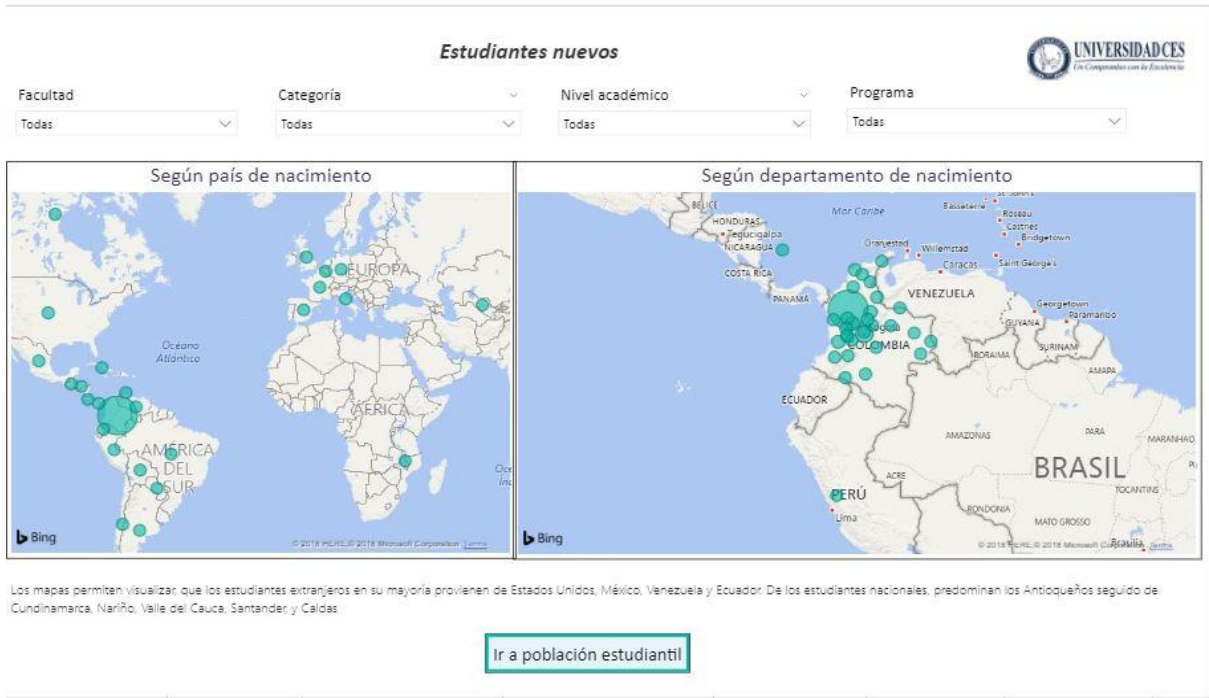


Figura 16. Visualización de estudiantes nuevos según lugar de nacimiento

La figura 17 permite conocer la distribución de los 10 primeros colegios de procedencia a nivel nacional y departamental.

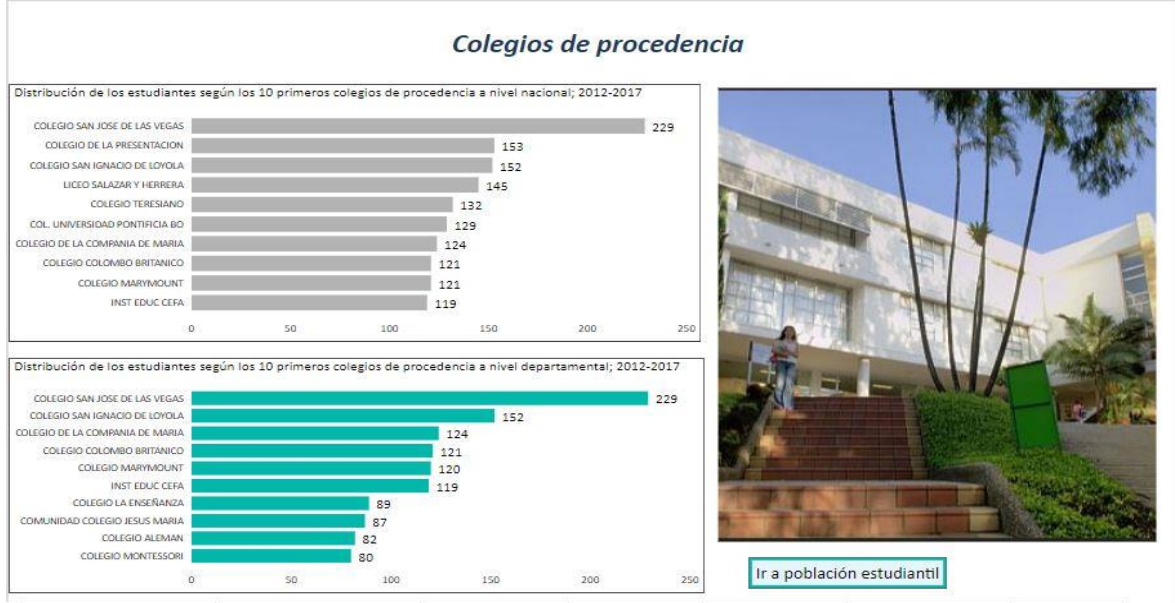


Figura 17. Visualización de los 10 primeros colegios de procedencia

La figura 18 permite conocer la cantidad de matrículas totales por año y período, así mismo la cantidad por categoría, es decir, pregrados y posgrados, visualizados a nivel global o clasificados por facultad, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 18. Matrículas totales por año y período

La figura 19 permite conocer el índice o porcentaje de selectividad, visualizado a nivel global o clasificado por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 19. Visualización del índice de selectividad

La figura 20 permite conocer el índice o porcentaje de absorción, visualizado a nivel global o clasificado por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.

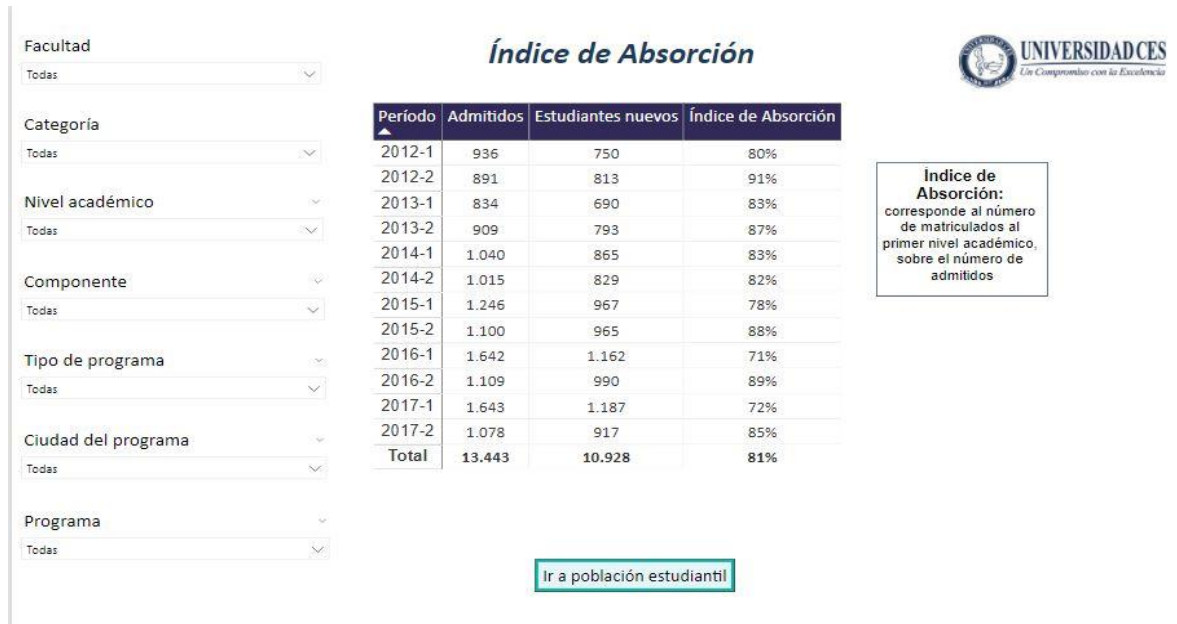


Figura 20. Visualización del índice de absorción

La figura 21 permite conocer el índice o porcentaje de vinculación, visualizado a nivel global o clasificado por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 21. Visualización del índice de vinculación

La figura 22 permite conocer la distribución por facultad según la variable seleccionada (inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matrículas totales o graduados), visualizado a nivel global o clasificado por período, categoría, nivel académico, ciudad del programa o programa.

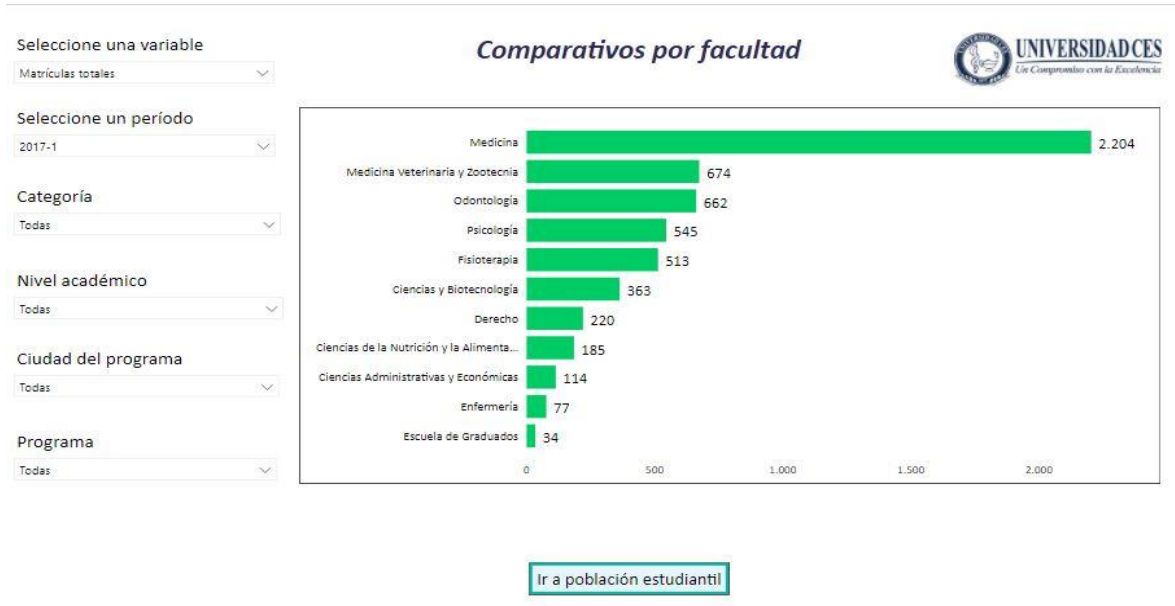


Figura 22. Comparativos por facultad

La figura 23 permite conocer la distribución por nivel académico según la variable seleccionada (inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matrículas totales o graduados), visualizado a nivel global o clasificado por período, facultad, categoría, ciudad del programa o programa.

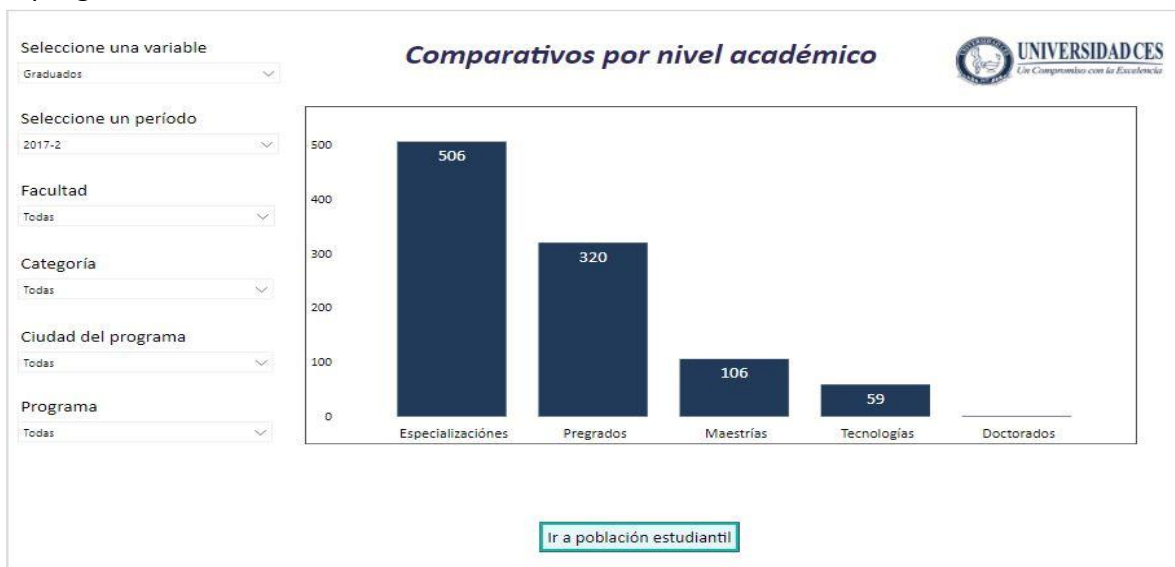


Figura 23. Comparativos por nivel académico

La figura 24 permite conocer la cantidad y porcentaje de graduados por categoría, es decir, pregrados y posgrados, así mismo, la cantidad por año y período al igual que la cantidad total de títulos entregados y la cantidad de personas graduadas, visualizado a nivel global o clasificado por período, facultad, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 24. Graduados por período

La figura 25 permite conocer el porcentaje de graduados por cohorte, visualizado a nivel global o clasificado por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 25. Graduados por cohorte

La figura 26 permite conocer el número de estudiantes activos de una cohorte, el número de estudiantes rezagados de una cohorte, el porcentaje de estudiantes desertores de una cohorte, el número de graduados de una cohorte, el porcentaje de graduados de una cohorte y el total de estudiantes nuevos de una cohorte, visualizado a nivel global o clasificado por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.

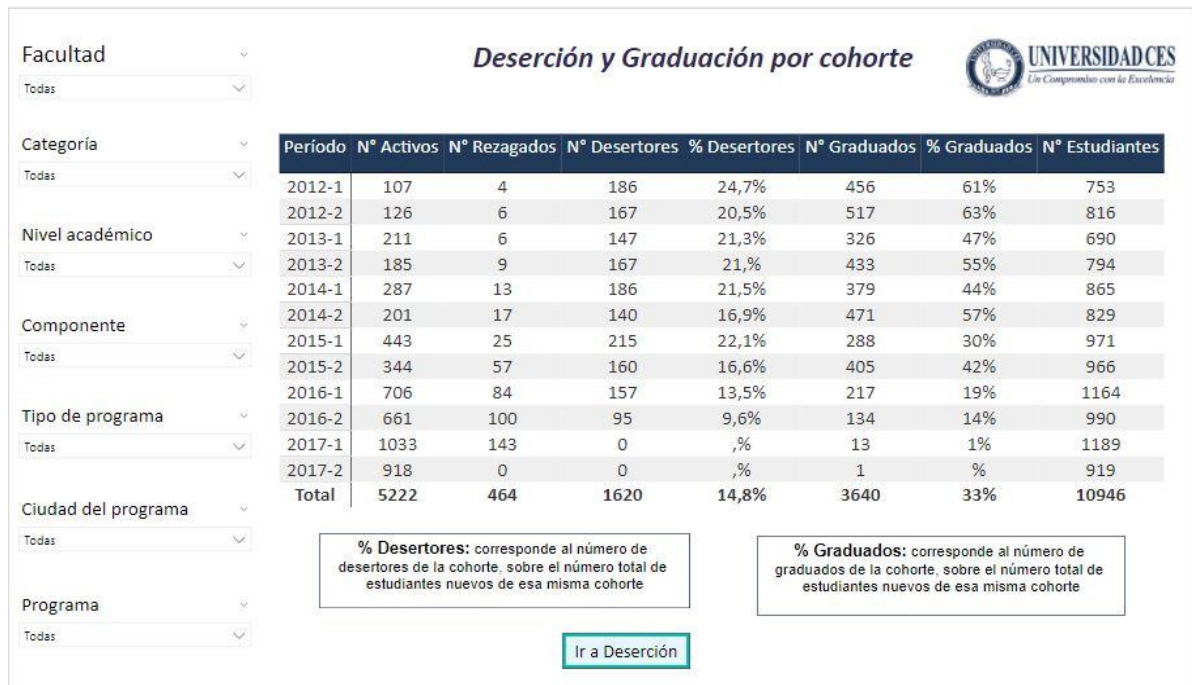


Figura 26. Deserción y graduación por cohorte

La figura 27 permite conocer el número de estudiantes desertores de una cohorte, el número de matrículas totales de una cohorte y el porcentaje de deserción de un período, visualizado a nivel global o clasificado por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.





Figura 27. Deserción por período

La figura 28 permite conocer la cantidad por período de todas las variables, inscritos, admitidos, estudiantes nuevos, matrículas totales y graduados, visualizado a nivel global o clasificado por facultad, categoría, nivel académico, componente, tipo de programa, ciudad del programa o programa.



Figura 28. Visualización de cuadro resumen

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base en los resultados obtenidos, es posible determinar la importancia y la viabilidad de opciones que presenta el proyecto, conforme a los requerimientos de indicadores estadísticos formulados por la Universidad CES.

De acuerdo a dichos indicadores estadísticos con fines de renovación de Acreditación Institucional, solicitud y renovación de nuevos registros calificados, acreditación de programas e insumo a las facultades y áreas de apoyo administrativas, es posible determinar que el Boletín Estadístico (dashborad), permite el control, gestión y administración de la información, y a su vez, permite medir el rendimiento y crecimiento en cada uno de los programas en la Universidad CES.

Las herramientas utilizadas en el proyecto permiten tener una visión general y detallada de todos los programas en la Universidad CES, así mismo, una mejor comprensión del objetivo que plantea la Inteligencia de Negocios, siendo así, una solución innovadora para una organización o Universidad.

Por lo anterior, se puede determinar que de acuerdo con la información recolectada y la ejecución de los objetivos del proyecto; es posible tener un sistema de Inteligencia de Negocios que proporcione los indicadores estadísticos de una Universidad y que se adapte a sus necesidades

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

---

### CONCLUSIONES

- El presente trabajo ha demostrado que existe gran cantidad de información en las bases de datos de la Universidad CES que actualmente no está siendo aprovechada en toda su dimensión.
- El Boletín Estadístico (dashboard) implementado permite contar con los indicadores estadísticos de Inteligencia de Negocios, permitiendo gestionar la información de forma rápida, flexible y oportuna en los programas y la población estudiantil de la Universidad CES, es así, como los directivos administrativos, coordinadores y jefes de programas pueden realizar el análisis necesario y tomar las decisiones más beneficiosas y oportunas.
- Los procesos de la Inteligencia de Negocios nos brindan importantes beneficios enfocados a la creación de conocimiento por medio de la información suministrada de los datos. Por ello, las organizaciones optimizan la utilización de sus recursos, controlan el cumplimiento de sus procesos y metas, y obtienen mejores resultados.
- Las nuevas tecnologías y herramientas de la Inteligencia de Negocios permiten a las organizaciones poder extraer, y analizar la información siendo más proactivas y ágiles al momento de evaluar los resultados.
- Una correcta identificación de los indicadores cuantitativos a mostrar puede hacer la diferencia a la hora de tomar decisiones sobre los programas y la población estudiantil de la Universidad CES.
- Para tener una visión general de los indicadores estadísticos en la Universidad CES, es necesario tenerlos todos de forma agrupada, correctamente clasificados y representados gráficamente, así es mucho más fácil tomar decisiones correctas teniendo todo de forma centralizada y organizada.
- La creación de una interface amigable, sencilla y fácil de usar les proporciona a los directores administrativos, coordinadores y jefes de programas la posibilidad de analizar y tomar decisiones, esto produce que el Boletín Estadístico (dashboard) sea consultado con frecuencia y sea tenido en cuenta para su presentación.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para futuras versiones del proyecto, la Universidad CES tenga presente herramientas de Inteligencia de Negocios para la visualización de indicadores presentes en el Boletín Estadístico de todas sus áreas.
- Se recomienda que la persona encargada de administrar la aplicación tenga un alto conocimiento en la administración de bases de datos, así mismo conocimiento en la herramienta Power BI.
- Se recomienda seguir alimentando la aplicación con información futura de cada uno de los períodos, así mismo, de las variables inscritos, admitidos, estudiantes, estudiantes nuevos, matrículas totales y graduados.
- Se recomienda crear y visualizar nuevos indicadores que no fueron contemplados en el desarrollo de este proyecto, tal es el caso, de la variación estándar entre los períodos para cada una de las variables.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### TRABAJO FUTURO

El proyecto ha sido de gran satisfacción e impacto dentro de las áreas académicas y administrativas que a la fecha la Universidad CES tiene contemplado seguir desarrollando el Boletín Estadístico (dashboard) en las áreas o procesos faltantes, tales indicadores son, Docentes, investigación e Innovación, Extensión e Internacionalización. Lo anterior permite tener una visión global de toda la Universidad y poder controlar o incentivar el crecimiento de nuevos programas, de estudiantes, de docentes, de proyectos de investigación e innovación y el crecimiento en convenios nacionales e internacionales con otras Universidades.

Seguir alimentando el Boletín Estadístico (dashboard) con información parcial o total de cada uno de los períodos y de las variables inscritos, admitidos, estudiantes, estudiantes nuevos, matrículas totales y graduados. Así mismo, realizar el cálculo y visualización de nuevos indicadores conforme a la necesidad que se presente en cada una de las áreas de la Universidad CES.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## REFERENCIAS

- Arias, J., & Aristizábal, C., (2011). El dato, la información, el conocimiento, y su productividad en empresas del sector público de Medellín. *Revista semestre económico*, 14(28), 95–110.
- Arias, C. (2015). Implementación de un dashborad para el seguimiento del portafolio de proyectos en la Universidad Pontificia Bolivariana. Retrieved from <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/2995>
- Cano, J., (2007). Business Intelligence: competir con información. Esade Business School
- Gómez, C., (2013). Gestión II Data Warehouse, ¿Usted como lo haría en su empresa? Esade Business School
- Cuestas, A., (2010). La productividad del trabajo del trabajador del conocimiento. *Revista Ingeniería Industrial*, 29(3), 1-5
- Fuentes, L., & Valdivia, R., (2010). Incorporation of Business Intelligence Elements in the Admission and Registration Process of a Chilean University. *Revista Chilena de Ingeniería*, 18(3), 383–394.
- Gómez, A., & Arenas, M. (2017). Inteligencia de Negocios Aplicada a los Procesos de Autoevaluación de la Universidad de Manizales. Retrieved from <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/3046>
- Guitar, H., Conesa, C., (2014). Uso de analítica para dar soporte a la toma de decisiones docentes. *Revista Actas de las XX JENUI*, 9(1), 83-90
- Heredia, J., (2012). El análisis de datos en apoyo a la gestión de la enseñanza en la carrera Ingeniería Industrial. *Revista Ingeniería Industrial*, 33(1), 1-2
- Heredia, J., Rodríguez, A., (2010). Rediseño de procesos de gestión de la enseñanza basado en el análisis de datos. *Revista Ingeniería Industrial*, 2(1), 57-72
- Hurtado, J., & Cáceres, G., (2014). Application of spatial business intelligence to display diseases in paipa's patiens. *Revista Salud Historia y Sanid On-Line*, 11(2), 1. Retrieved from <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/shs/article/view/3886>
- Inmon, W.H., (2002). Building the Data Warehouse, 3ª edición, 54-56, John Wiley and Sons, New York, Estados Unidos

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Kimball, R., Reeves, L., Ross, M., & Thornthwaite, W., (1998). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*, 1ª edición, 22-32, John Wiley and Sons, New York, Estados Unidos

Kimball, R., & Ross, M., (2013). *The Data Warehouse Toolkit-The Definitive Guide to Dimensional Modeling*, 3ª edición, 38-40, John Wiley and Sons, New York, Estados Unidos.

Luan, J., (2002). Data Mining and knowledge management in higher education. *Potencial applications*. International Journal, 7(1), 31-54.

Mazón, B., Rivas, W., Pinta, M., Mosquera, A., Astudillo, L., Gallegos, H., & Piedra, B. (2017). Dashboard para el soporte de decisiones en una empresa del sector minero. *Revista Grupo de Investigación de Inteligencia Artificial*, 1(1), 1–3

Nader, J., (2012). Sistema de Apoyo Gerencial Universitario. Instituto tecnológico de Buenos Aires. Retrieved from <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/733/SAGU.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Narváez, J., Monsalve, C., Bustamante, A., Galvis, E., & Gómez, L. (2013). Solución de inteligencia de negocios para la gestión de recursos educativos y espacios físicos en la Universidad de Magdalena. Retrieved from [http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-10-1/Tema\\_01\\_inteligencia\\_negocios.pdf](http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-10-1/Tema_01_inteligencia_negocios.pdf)

n/a. (2018). Arquitectura de una solución Business Intelligence. Coruña, España Retrieved [https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/arquitectura.aspx](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/arquitectura.aspx)

n/a. (2018). Datos, información, conocimiento. Coruña, España Retrieved from [https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/piramide\\_negocio.aspx](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx)

n/a. (2018). En que consiste una solución de arquitectura de Inteligencia de Negocios. n/a, Colombia Retrieved from [http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf)

n/a. (2017). Estadísticas e indicadores estratégicos. Pereira, Colombia Retrieved from <https://www.utp.edu.co/estadisticas-e-indicadores/poblacion-estudiantil.html>

n/a. (2017). Estructura de una base de datos relacional. Medellín, Colombia Retrieved from

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSFGJ4\\_7.6.0/com.ibm.mbs.doc/configur/r\\_ctr\\_db\\_structures.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSFGJ4_7.6.0/com.ibm.mbs.doc/configur/r_ctr_db_structures.html)

- n/a. (2018). Los 10 principales beneficios del Business Intelligence para la empresa. Barcelona, España Retrieved from <https://saimasolutions.com/beneficios-del-business-intelligence-para-la-empresa/>
- n/a. (2018). ¿Por qué Inteligencia de Negocios?. n/a, Colombia Retrieved from [http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf)
- n/a. (2018). ¿Qué es una base de datos relacional?. Madrid, España Retrieved from <https://aws.amazon.com/es/relational-database/>
- n/a. (2017). UIS en cifras 2017. Bucaramanga, Colombia Retrieved from <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiOGIwZTkzZGQtNmI4MC00OGVILTgwYjAtMGVjZmJlNGFIMmM3liwidCI6ImE1ODRhZDMYLWRjZjYtNDE1MC1hNGI1LTdmYWZmOTI0OGFhNiIsImMiOjR9>
- Reyes, Y., & Nuñez, L., (2015). El análisis estadístico aplicado a la gestión de la enseñanza para la toma de decisiones. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9(3), 113–127
- Reyes, Y., & Nuñez, L., (2015). La inteligencia de negocio como apoyo a la toma de decisiones en el ámbito académico. *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 3(2), 1–4
- Rico, et., (2012). El análisis de datos en apoyo a la gestión de la enseñanza en la carrera Ingeniería Industrial. *Revista Ingeniería Industrial*, 33(1), 19-30
- Rosado, A., (2010). Inteligencia de Negocios: Estado del Arte. *Revista Scientia et Technica*, 1(44), 1–3
- Rouibah, K., Ould-ali, S., (2002). PUZZLE: A concept and prototype for linking business intelligence to business strategy. *Revista Journal of Strategic Information Systems*, 11(2), 133–152
- Vercellis, C., (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. John Wiley and Sons

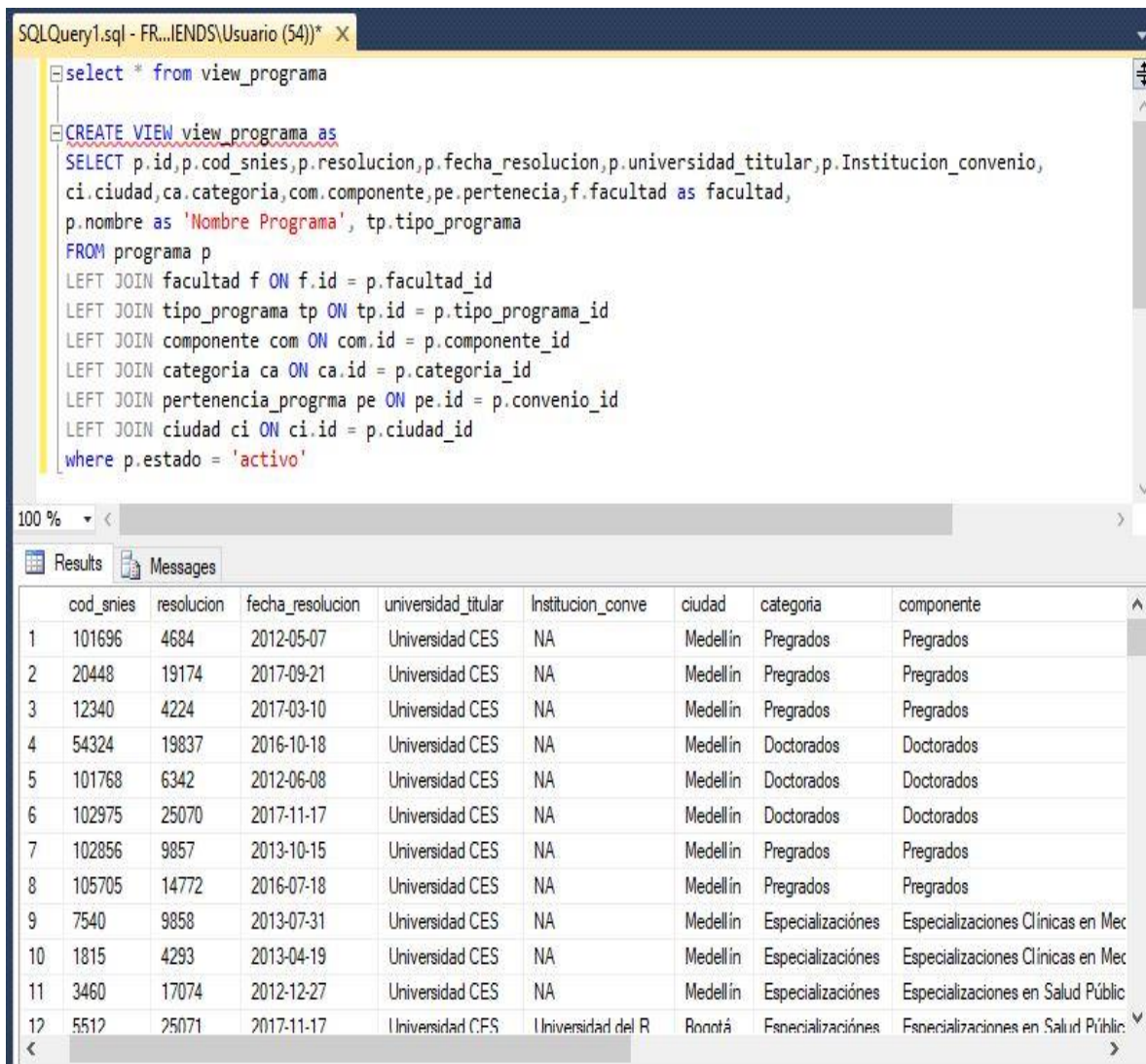


# APÉNDICE

## Apéndice A.

### Requerimiento general 1.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 1 en Power BI.



```

select * from view_programa

CREATE VIEW view_programa as
SELECT p.id,p.cod_snies,p.resolucion,p.fecha_resolucion,p.universidad_titular,p.Institucion_convenio,
ci.ciudad,ca.categoria,com.componente,pe.pertenencia,f.facultad as facultad,
p.nombre as 'Nombre Programa', tp.tipo_programa
FROM programa p
LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
LEFT JOIN categoria ca ON ca.id = p.categoria_id
LEFT JOIN pertenencia_programa pe ON pe.id = p.convenio_id
LEFT JOIN ciudad ci ON ci.id = p.ciudad_id
where p.estado = 'activo'
  
```

	cod_snies	resolucion	fecha_resolucion	universidad_titular	Institucion_conve	ciudad	categoria	componente
1	101696	4684	2012-05-07	Universidad CES	NA	Medellin	Pregrados	Pregrados
2	20448	19174	2017-09-21	Universidad CES	NA	Medellin	Pregrados	Pregrados
3	12340	4224	2017-03-10	Universidad CES	NA	Medellin	Pregrados	Pregrados
4	54324	19837	2016-10-18	Universidad CES	NA	Medellin	Doctorados	Doctorados
5	101768	6342	2012-06-08	Universidad CES	NA	Medellin	Doctorados	Doctorados
6	102975	25070	2017-11-17	Universidad CES	NA	Medellin	Doctorados	Doctorados
7	102856	9857	2013-10-15	Universidad CES	NA	Medellin	Pregrados	Pregrados
8	105705	14772	2016-07-18	Universidad CES	NA	Medellin	Pregrados	Pregrados
9	7540	9858	2013-07-31	Universidad CES	NA	Medellin	Especializaciones	Especializaciones Clínicas en Mec
10	1815	4293	2013-04-19	Universidad CES	NA	Medellin	Especializaciones	Especializaciones Clínicas en Mec
11	3460	17074	2012-12-27	Universidad CES	NA	Medellin	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública
12	5512	25071	2017-11-17	Universidad CES	Universidad del R	Ronotá	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Apéndice B.

Requerimiento general 2.

El propósito de este apéndice es mostrar la consulta realizada en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 2 en Power BI.



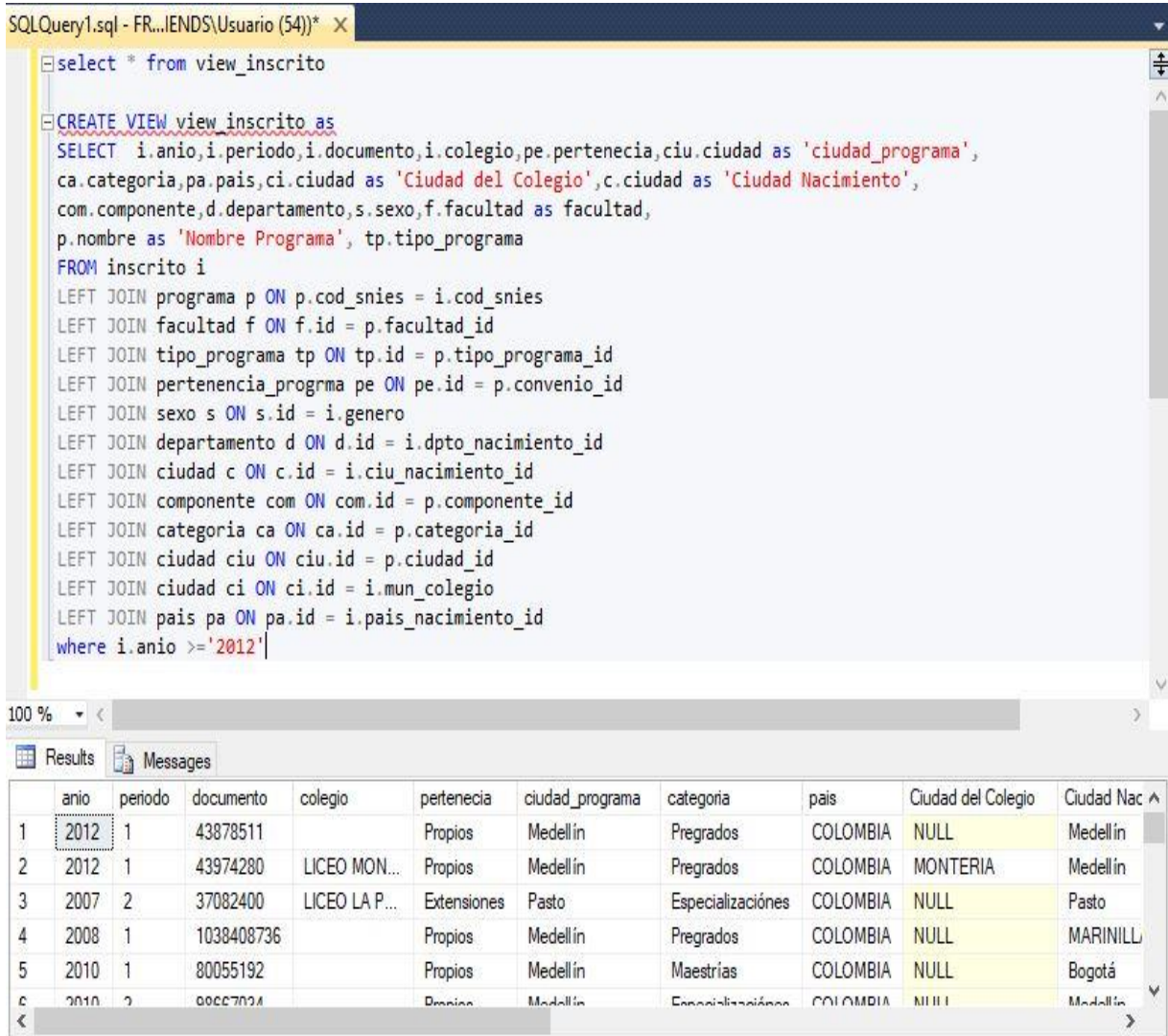
The screenshot shows a SQL query window with the following query: `select * from programas_acreditados`. The results are displayed in a table with the following columns: Programa, Code\_SNIIES, Fecha, Resolucion, and Vigencia.

	Programa	Code_SNIIES	Fecha	Resolucion	Vigencia
1	Medicina	1813	2015-02-17 00:00:00.000	2039	8
2	Odontología	1814	2016-03-29 00:00:00.000	5548	6
3	Medicina Veterinaria y Zootecnia	10923	2015-09-30 00:00:00.000	16187	6
4	Psicología	12071	2017-02-03 00:00:00.000	1451	6
5	Tecnología en Atención Prehospitalaria	15927	2018-02-21 00:00:00.000	2906	6
6	Biología	20448	2014-08-05 00:00:00.000	12503	4

Apéndice C.

Requerimiento general 3.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 3 en Power BI.



The screenshot displays a SQL query window with the following code:

```

select * from view_inscrito

CREATE VIEW view_inscrito as
SELECT i.anio,i.periodo,i.documento,i.colegio,pe.pertenecia,ciu.ciudad as 'ciudad_programa',
ca.categoria,pa.pais,ci.ciudad as 'Ciudad del Colegio',c.ciudad as 'Ciudad Nacimiento',
com.componente,d.departamento,s.sexo,f.facultad as facultad,
p.nombre as 'Nombre Programa', tp.tipo_programa
FROM inscrito i
LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = i.cod_snies
LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
LEFT JOIN pertenecia_programa pe ON pe.id = p.convenio_id
LEFT JOIN sexo s ON s.id = i.genero
LEFT JOIN departamento d ON d.id = i.dpto_nacimiento_id
LEFT JOIN ciudad c ON c.id = i.ciu_nacimiento_id
LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
LEFT JOIN categoria ca ON ca.id = p.categoria_id
LEFT JOIN ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
LEFT JOIN ciudad ci ON ci.id = i.mun_colegio
LEFT JOIN pais pa ON pa.id = i.pais_nacimiento_id
where i.anio >= '2012'
  
```

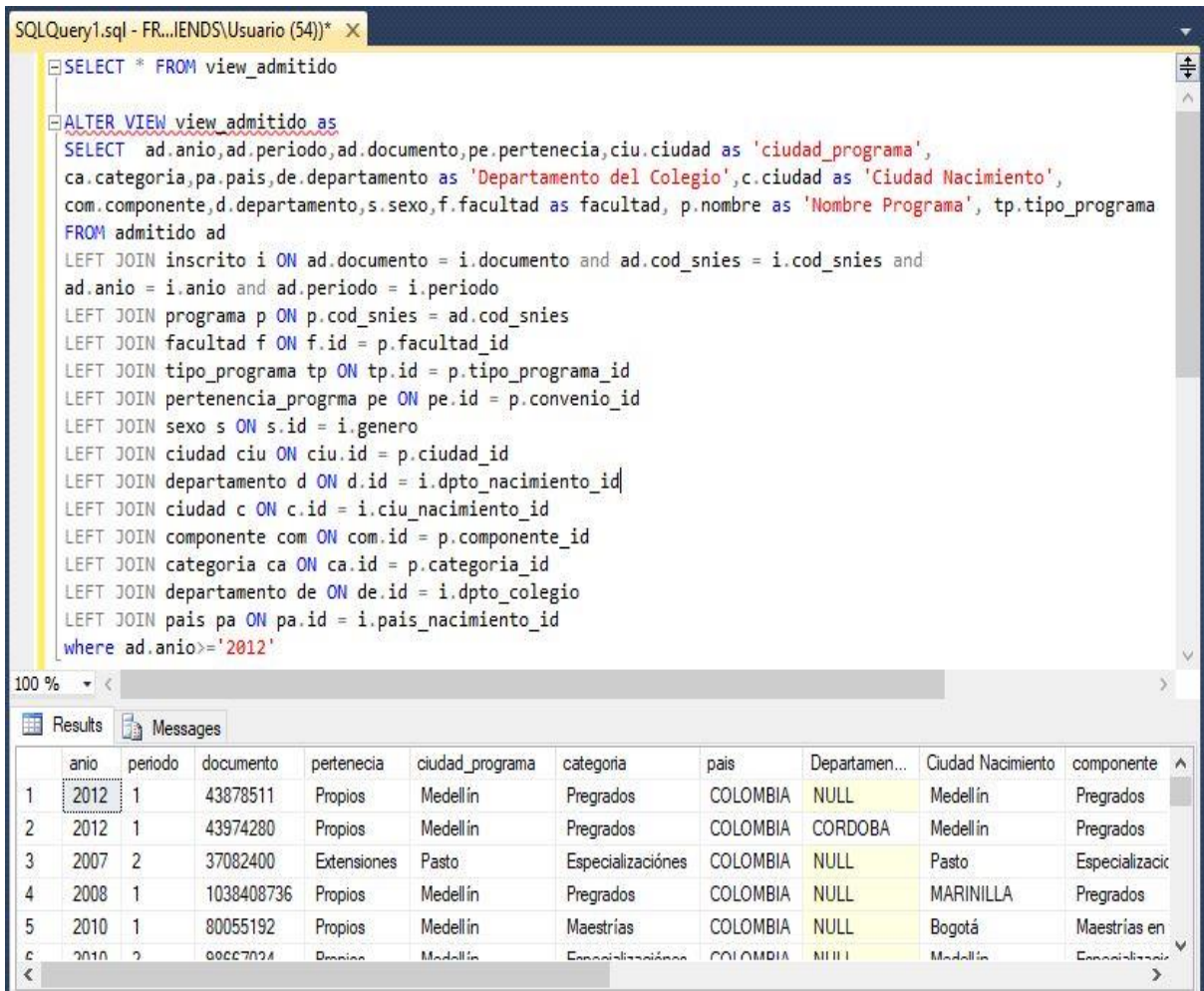
Below the query, the results are shown in a table with the following columns: **anio**, **periodo**, **documento**, **colegio**, **pertenecia**, **ciudad\_programa**, **categoria**, **pais**, **Ciudad del Colegio**, and **Ciudad Nac**.

	anio	periodo	documento	colegio	pertenecia	ciudad_programa	categoria	pais	Ciudad del Colegio	Ciudad Nac
1	2012	1	43878511		Propios	Medellin	Pregrados	COLOMBIA	NULL	Medellin
2	2012	1	43974280	LICEO MON...	Propios	Medellin	Pregrados	COLOMBIA	MONTERIA	Medellin
3	2007	2	37082400	LICEO LA P...	Extensiones	Pasto	Especializaciones	COLOMBIA	NULL	Pasto
4	2008	1	1038408736		Propios	Medellin	Pregrados	COLOMBIA	NULL	MARINILL
5	2010	1	80055192		Propios	Medellin	Maestrias	COLOMBIA	NULL	Bogotá
c	2010	2	00007024		Propios	Medellin	Especializaciones	COLOMBIA	NULL	Medellin

Apéndice D.

Requerimiento general 4.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 4 en Power BI.



```

SELECT * FROM view_admitido

ALTER VIEW view_admitido as
SELECT ad.anio,ad.periodo,ad.documento,pe.pertenecia,ciu.ciudad as 'ciudad_programa',
ca.categoria,pa.pais,de.departamento as 'Departamento del Colegio',c.ciudad as 'Ciudad Nacimiento',
com.componente,d.departamento,s.sexo,f.facultad as facultad, p.nombre as 'Nombre Programa', tp.tipo_programa
FROM admitido ad
LEFT JOIN inscrito i ON ad.documento = i.documento and ad.cod_snies = i.cod_snies and
ad.anio = i.anio and ad.periodo = i.periodo
LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = ad.cod_snies
LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
LEFT JOIN pertenencia_progrma pe ON pe.id = p.convenio_id
LEFT JOIN sexo s ON s.id = i.genero
LEFT JOIN ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
LEFT JOIN departamento d ON d.id = i.dpto_nacimiento_id
LEFT JOIN ciudad c ON c.id = i.ciu_nacimiento_id
LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
LEFT JOIN categoria ca ON ca.id = p.categoria_id
LEFT JOIN departamento de ON de.id = i.dpto_colegio
LEFT JOIN pais pa ON pa.id = i.pais_nacimiento_id
where ad.anio>='2012'

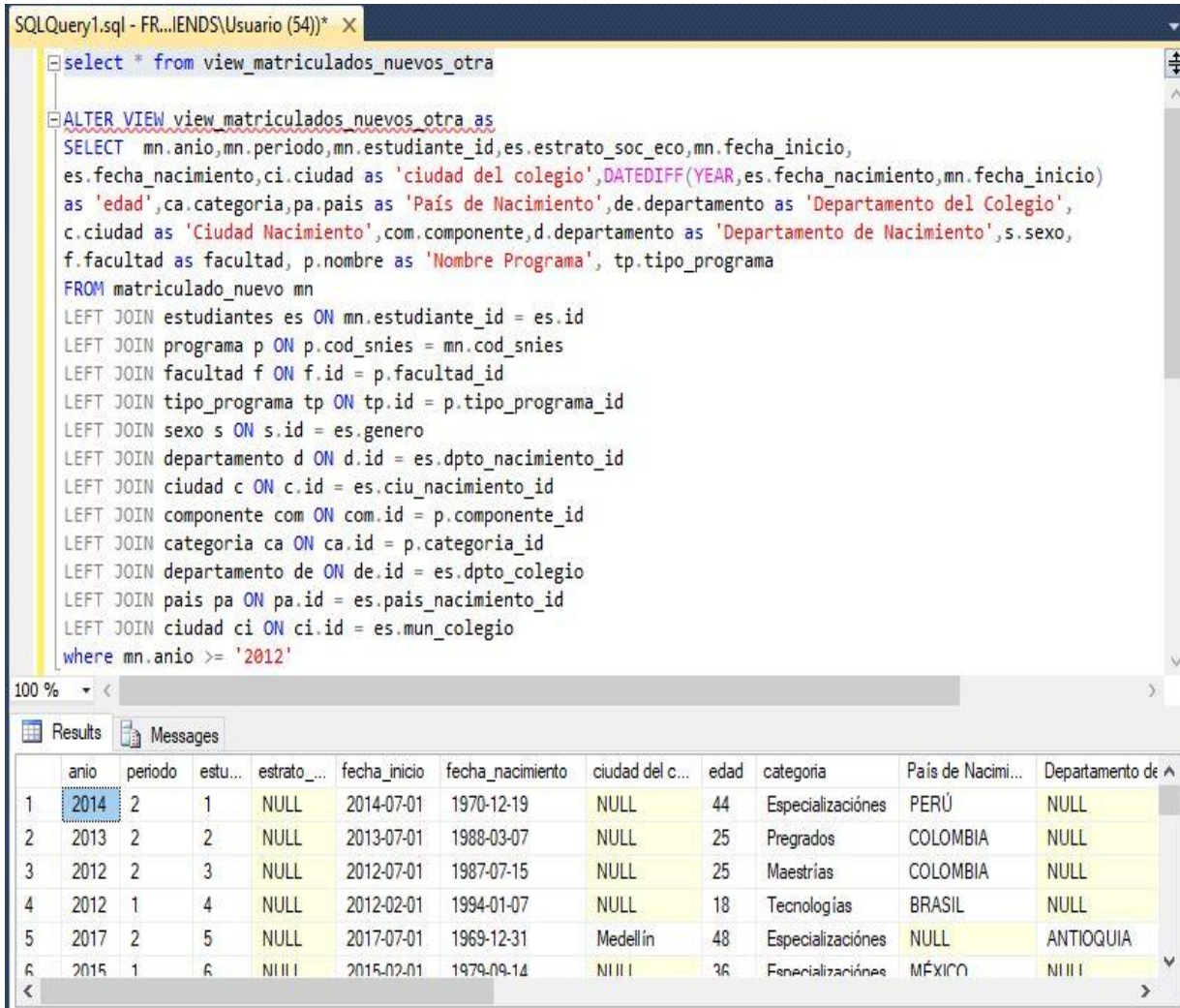
```

	anio	periodo	documento	pertenecia	ciudad_programa	categoria	pais	Departamen...	Ciudad Nacimiento	componente
1	2012	1	43878511	Propios	Medellin	Pregados	COLOMBIA	NULL	Medellin	Pregados
2	2012	1	43974280	Propios	Medellin	Pregados	COLOMBIA	CORDOBA	Medellin	Pregados
3	2007	2	37082400	Extensiones	Pasto	Especializaciones	COLOMBIA	NULL	Pasto	Especializac
4	2008	1	1038408736	Propios	Medellin	Pregados	COLOMBIA	NULL	MARINILLA	Pregados
5	2010	1	80055192	Propios	Medellin	Maestrias	COLOMBIA	NULL	Bogotá	Maestrias en
6	2010	2	80057024	Propios	Medellin	Especializaciones	COLOMBIA	NULL	Medellin	Especializac

Apéndice E.

Requerimiento general 5.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 5 en Power BI.



```

select * from view_matriculados_nuevos_otra

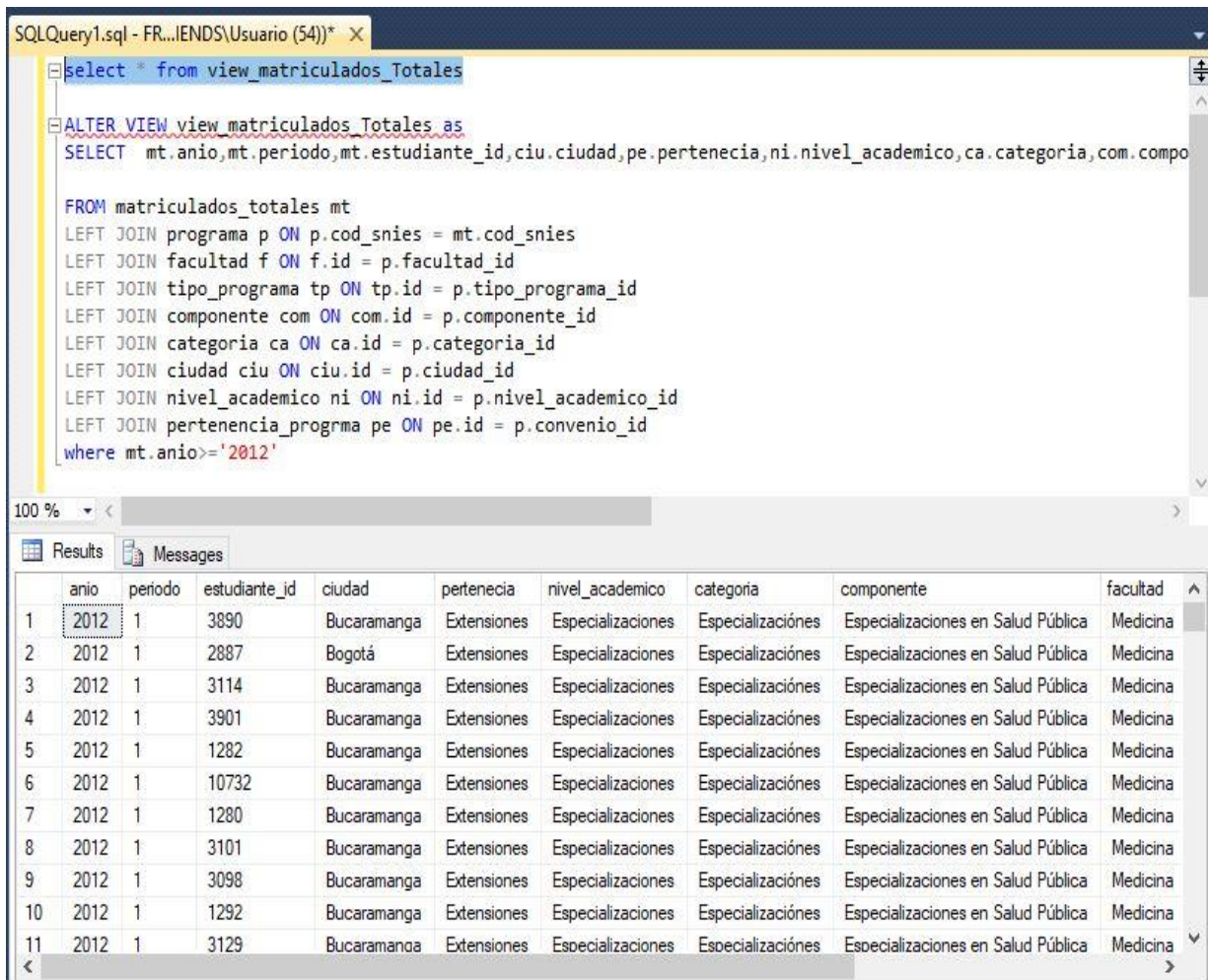
ALTER VIEW view_matriculados_nuevos_otra as
SELECT mn.anio,mn.periodo,mn.estudiante_id,es.estrato_soc_eco,mn.fecha_inicio,
es.fecha_nacimiento,ci.ciudad as 'ciudad del colegio',DATEDIFF(YEAR,es.fecha_nacimiento,mn.fecha_inicio)
as 'edad',ca.categoria,pa.pais as 'País de Nacimiento',de.departamento as 'Departamento del Colegio',
c.ciudad as 'Ciudad Nacimiento',com.componente,d.departamento as 'Departamento de Nacimiento',s.sexo,
f.facultad as facultad, p.nombre as 'Nombre Programa', tp.tipo_programa
FROM matriculado_nuevo mn
LEFT JOIN estudiantes es ON mn.estudiante_id = es.id
LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = mn.cod_snies
LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
LEFT JOIN sexo s ON s.id = es.genero
LEFT JOIN departamento d ON d.id = es.dpto_nacimiento_id
LEFT JOIN ciudad c ON c.id = es.ciu_nacimiento_id
LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
LEFT JOIN categoria ca ON ca.id = p.categoria_id
LEFT JOIN departamento de ON de.id = es.dpto_colegio
LEFT JOIN pais pa ON pa.id = es.pais_nacimiento_id
LEFT JOIN ciudad ci ON ci.id = es.mun_colegio
where mn.anio >= '2012'
  
```

	anio	periodo	estu...	estrato_...	fecha_inicio	fecha_nacimiento	ciudad del c...	edad	categoria	País de Nacimi...	Departamento de
1	2014	2	1	NULL	2014-07-01	1970-12-19	NULL	44	Especializaciones	PERÚ	NULL
2	2013	2	2	NULL	2013-07-01	1988-03-07	NULL	25	Pregrados	COLOMBIA	NULL
3	2012	2	3	NULL	2012-07-01	1987-07-15	NULL	25	Maestrías	COLOMBIA	NULL
4	2012	1	4	NULL	2012-02-01	1994-01-07	NULL	18	Tecnologías	BRASIL	NULL
5	2017	2	5	NULL	2017-07-01	1969-12-31	Medellín	48	Especializaciones	NULL	ANTIOQUIA
6	2015	1	6	NULL	2015-02-01	1979-09-14	NULL	36	Especializaciones	MÉXICO	NULL

Apéndice F.

Requerimiento general 6.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 6 en Power BI.



The screenshot shows a SQL query window with the following code:

```

select * from view_matriculados_Totales
ALTER VIEW view_matriculados_Totales AS
SELECT mt.anio,mt.periodo,mt.estudiante_id,ciu.ciudad,pe.pertenecia,ni.nivel_academico,ca.categoria,com.compo
FROM matriculados_totales mt
LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = mt.cod_snies
LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
LEFT JOIN categoria ca ON ca.id = p.categoria_id
LEFT JOIN ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
LEFT JOIN nivel_academico ni ON ni.id = p.nivel_academico_id
LEFT JOIN pertenecia_progrma pe ON pe.id = p.convenio_id
where mt.anio>='2012'
  
```

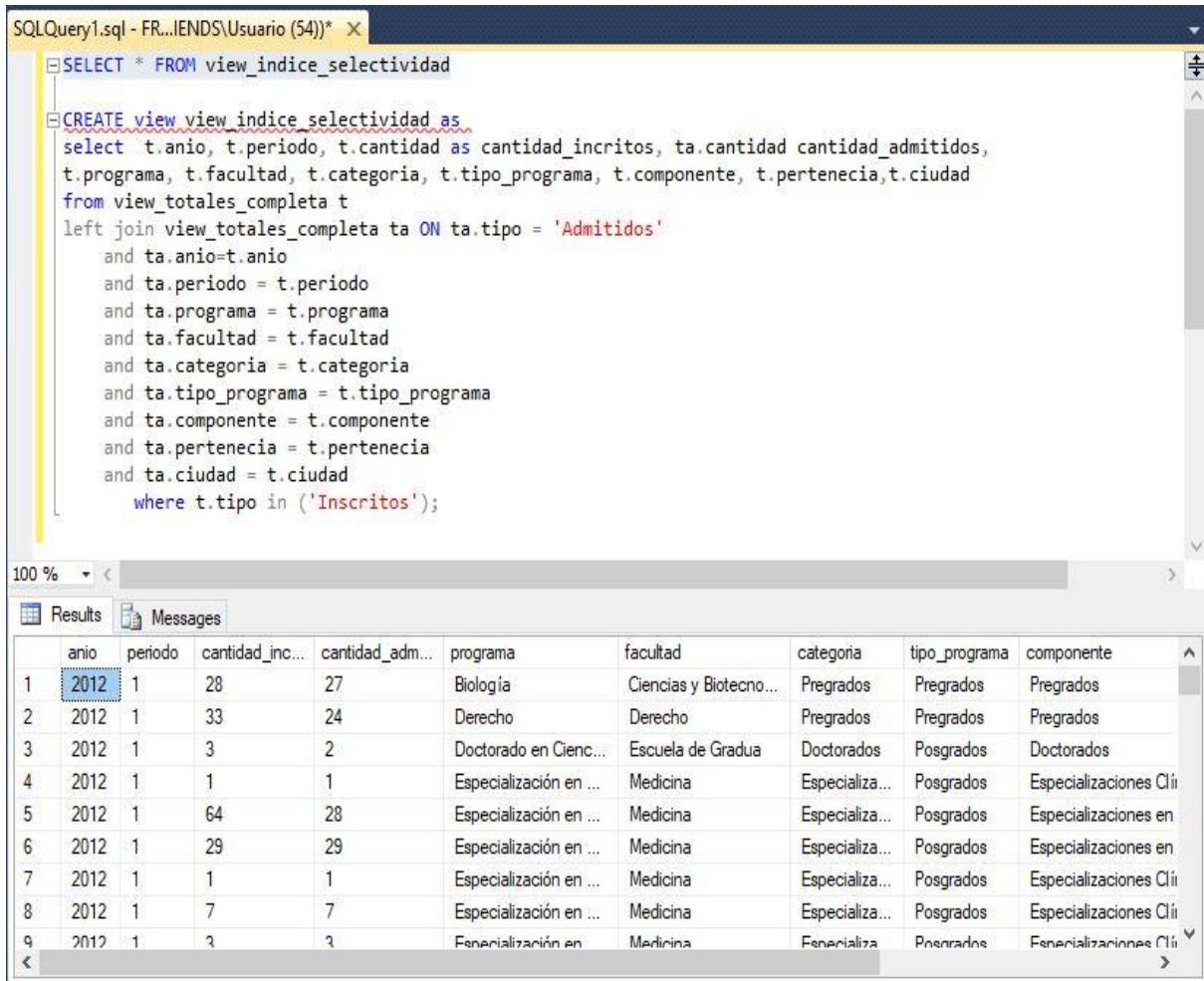
Below the query, the Results pane displays a table with 11 rows of data:

	anio	periodo	estudiante_id	ciudad	pertenecia	nivel_academico	categoria	componente	facultad
1	2012	1	3890	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
2	2012	1	2887	Bogotá	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
3	2012	1	3114	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
4	2012	1	3901	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
5	2012	1	1282	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
6	2012	1	10732	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
7	2012	1	1280	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
8	2012	1	3101	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
9	2012	1	3098	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
10	2012	1	1292	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina
11	2012	1	3129	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializaciones en Salud Pública	Medicina

Apéndice G.

Requerimiento general 7.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 7 en Power BI.



The screenshot displays a SQL query window with the following code:

```

SELECT * FROM view_indice_selectividad

CREATE view view_indice_selectividad as
select t.anio, t.periodo, t.cantidad as cantidad_incritos, ta.cantidad cantidad_admitidos,
t.programa, t.facultad, t.categoria, t.tipo_programa, t.componente, t.pertenecia,t.ciudad
from view_totales_completa t
left join view_totales_completa ta ON ta.tipo = 'Admitidos'
and ta.anio=t.anio
and ta.periodo = t.periodo
and ta.programa = t.programa
and ta.facultad = t.facultad
and ta.categoria = t.categoria
and ta.tipo_programa = t.tipo_programa
and ta.componente = t.componente
and ta.pertenecia = t.pertenecia
and ta.ciudad = t.ciudad
where t.tipo in ('Inscritos');
  
```

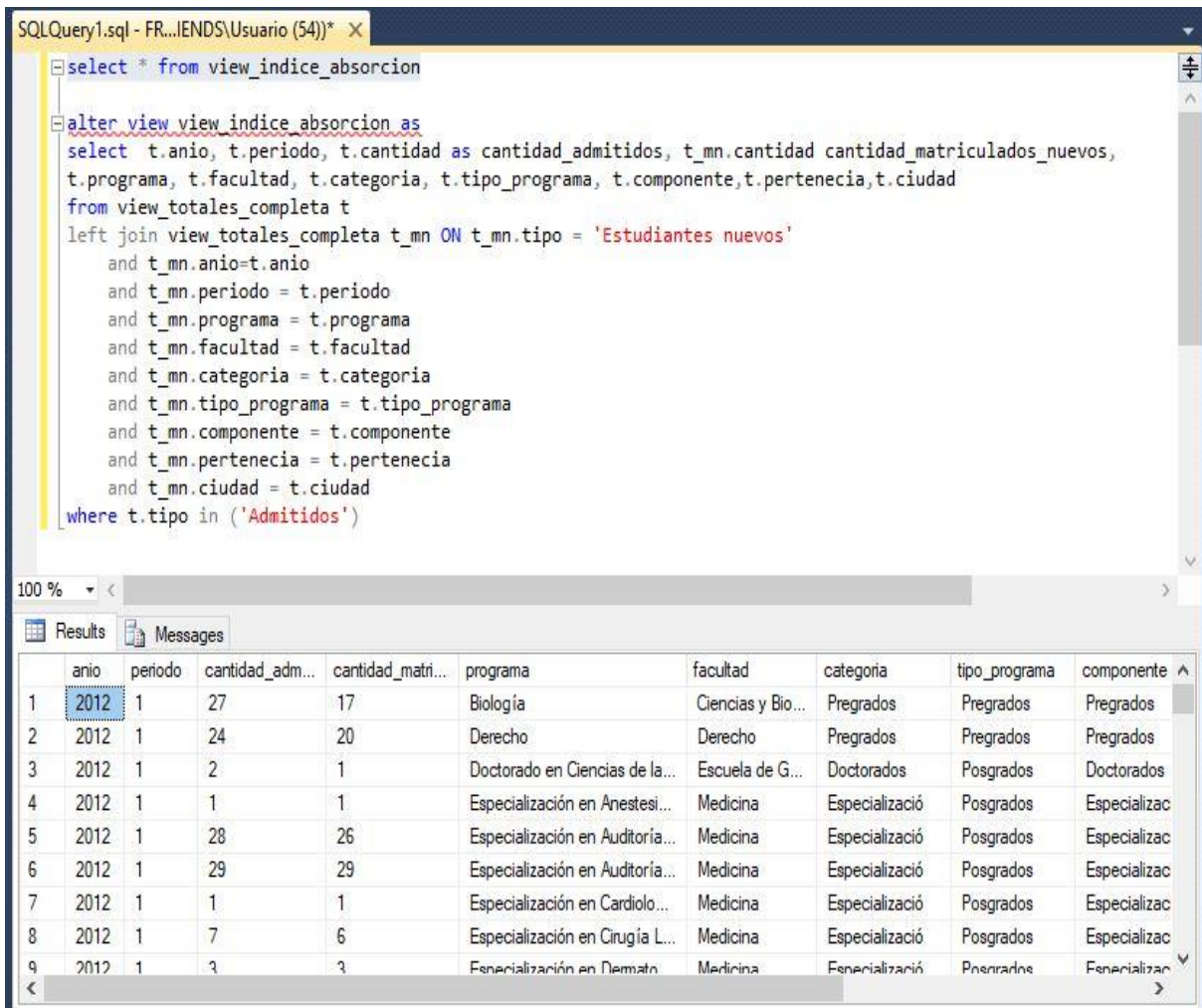
Below the query, the 'Results' pane shows a table with the following data:

	anio	periodo	cantidad_inc...	cantidad_adm...	programa	facultad	categoria	tipo_programa	componente
1	2012	1	28	27	Biología	Ciencias y Biotecno...	Pregrados	Pregrados	Pregrados
2	2012	1	33	24	Derecho	Derecho	Pregrados	Pregrados	Pregrados
3	2012	1	3	2	Doctorado en Cienc...	Escuela de Gradua	Doctorados	Posgrados	Doctorados
4	2012	1	1	1	Especialización en ...	Medicina	Especializa...	Posgrados	Especializaciones Cli
5	2012	1	64	28	Especialización en ...	Medicina	Especializa...	Posgrados	Especializaciones en
6	2012	1	29	29	Especialización en ...	Medicina	Especializa...	Posgrados	Especializaciones en
7	2012	1	1	1	Especialización en ...	Medicina	Especializa...	Posgrados	Especializaciones Cli
8	2012	1	7	7	Especialización en ...	Medicina	Especializa...	Posgrados	Especializaciones Cli
9	2012	1	3	3	Especialización en ...	Medicina	Especializa...	Posgrados	Especializaciones Cli

Apéndice H.

Requerimiento general 8.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 8 en Power BI.



The screenshot shows a SQL query window with the following code:

```

select * from view_indice_absorcion

alter view view_indice_absorcion as
select t.anio, t.periodo, t.cantidad as cantidad_admitidos, t_mn.cantidad cantidad_matriculados_nuevos,
t.programa, t.facultad, t.categoria, t.tipo_programa, t.componente, t.pertenencia, t.ciudad
from view_totales_completa t
left join view_totales_completa t_mn ON t_mn.tipo = 'Estudiantes nuevos'
and t_mn.anio=t.anio
and t_mn.periodo = t.periodo
and t_mn.programa = t.programa
and t_mn.facultad = t.facultad
and t_mn.categoria = t.categoria
and t_mn.tipo_programa = t.tipo_programa
and t_mn.componente = t.componente
and t_mn.pertenencia = t.pertenencia
and t_mn.ciudad = t.ciudad
where t.tipo in ('Admitidos')
  
```

Below the query, the results are displayed in a table:

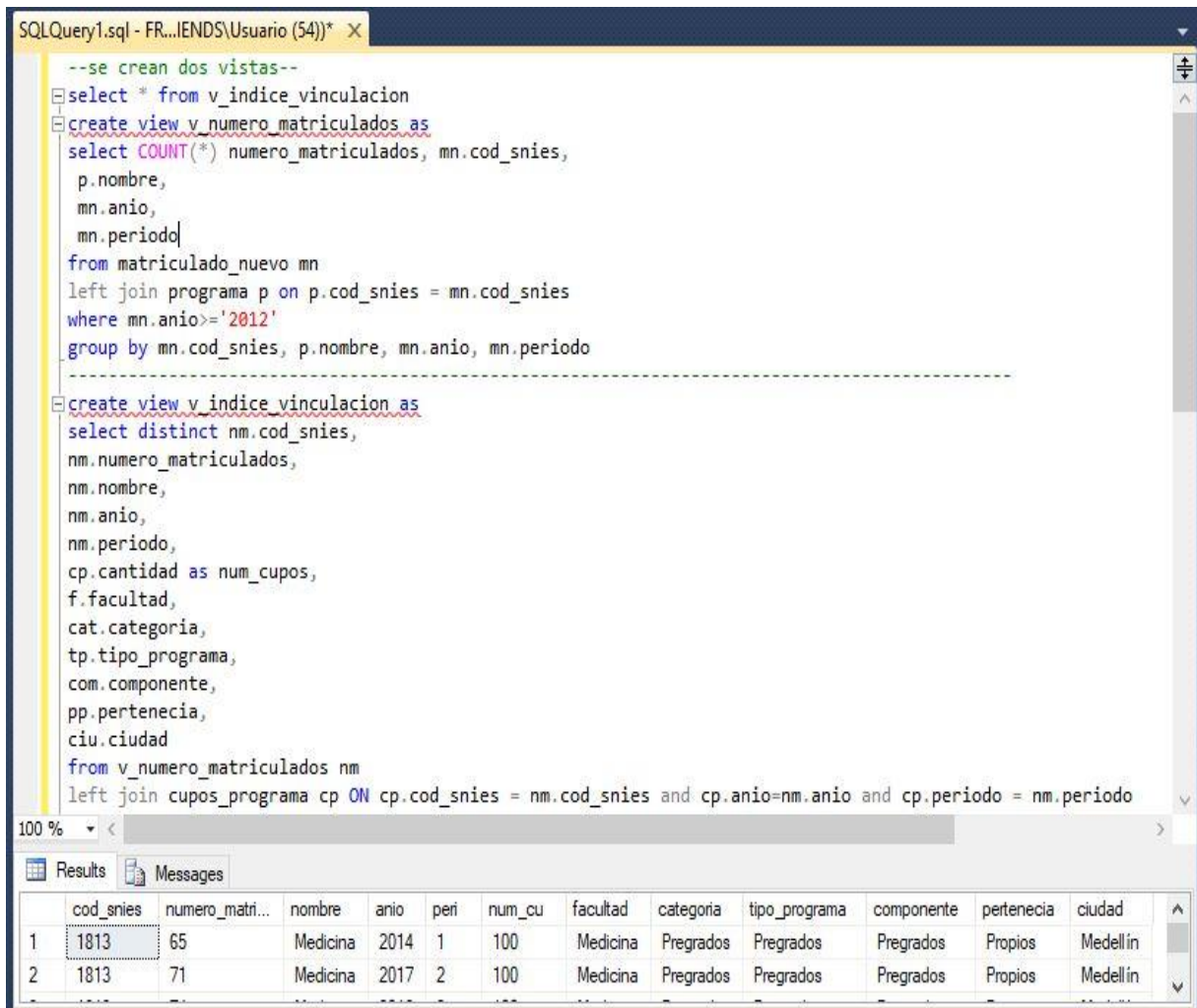
	anio	periodo	cantidad_adm...	cantidad_matri...	programa	facultad	categoria	tipo_programa	componente
1	2012	1	27	17	Biología	Ciencias y Bio...	Pregrados	Pregrados	Pregrados
2	2012	1	24	20	Derecho	Derecho	Pregrados	Pregrados	Pregrados
3	2012	1	2	1	Doctorado en Ciencias de la...	Escuela de G...	Doctorados	Posgrados	Doctorados
4	2012	1	1	1	Especialización en Anestesi...	Medicina	Especializació	Posgrados	Especializac
5	2012	1	28	26	Especialización en Auditoría...	Medicina	Especializació	Posgrados	Especializac
6	2012	1	29	29	Especialización en Auditoría...	Medicina	Especializació	Posgrados	Especializac
7	2012	1	1	1	Especialización en Cardiol...	Medicina	Especializació	Posgrados	Especializac
8	2012	1	7	6	Especialización en Cirugía L...	Medicina	Especializació	Posgrados	Especializac
9	2012	1	3	3	Especialización en Demato...	Medicina	Especializació	Posgrados	Especializac



Apéndice I.

Requerimiento general 9.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 9 en Power BI.



```

--se crean dos vistas--
select * from v_indice_vinculacion
create view v_numero_matriculados as
select COUNT(*) numero_matriculados, mn.cod_snies,
       p.nombre,
       mn.anio,
       mn.periodo
from matriculado_nuevo mn
left join programa p on p.cod_snies = mn.cod_snies
where mn.anio>='2012'
group by mn.cod_snies, p.nombre, mn.anio, mn.periodo

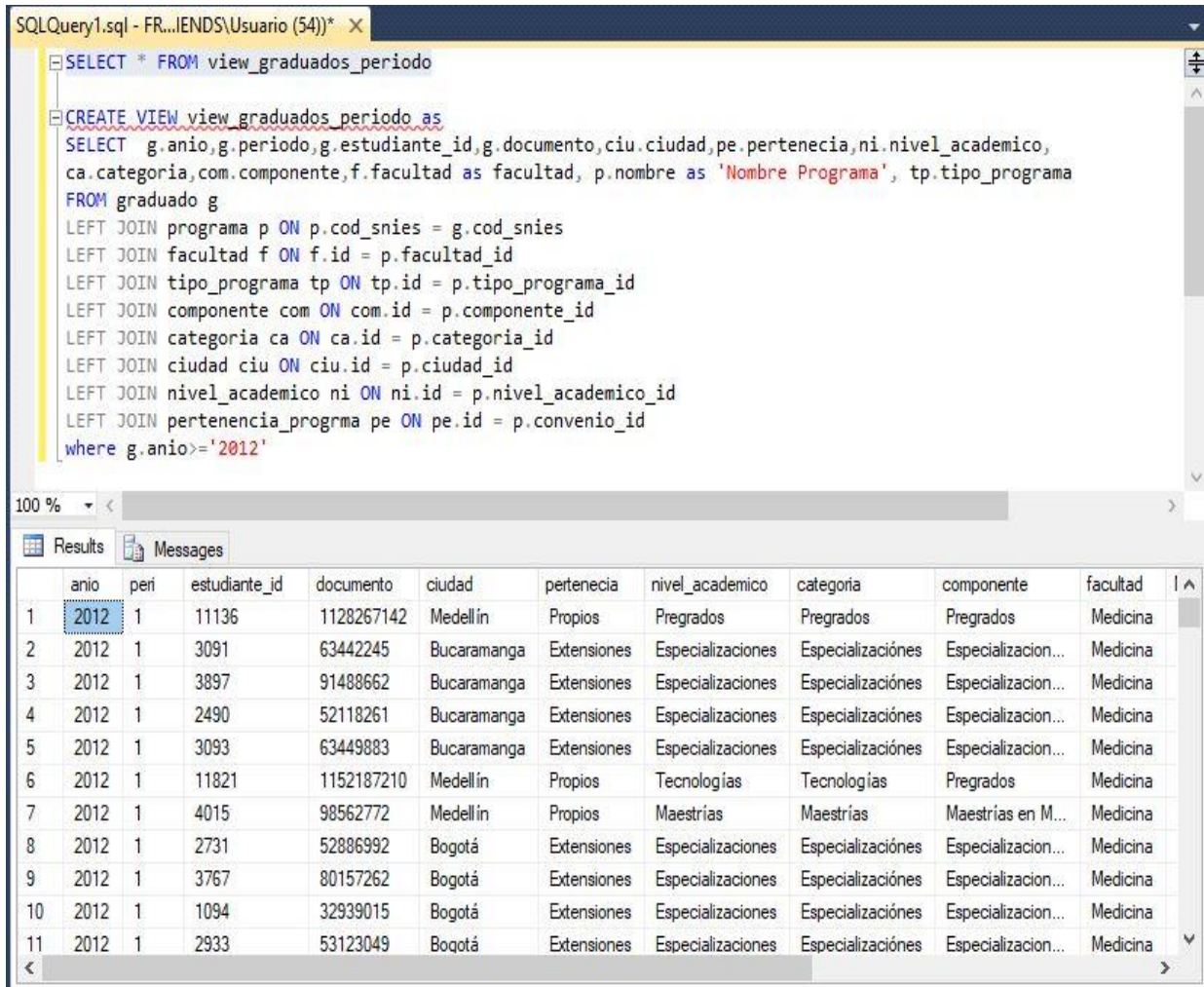
-----
create view v_indice_vinculacion as
select distinct nm.cod_snies,
       nm.numero_matriculados,
       nm.nombre,
       nm.anio,
       nm.periodo,
       cp.cantidad as num_cupos,
       f.facultad,
       cat.categoria,
       tp.tipo_programa,
       com.componente,
       pp.pertenecia,
       ciu.ciudad
from v_numero_matriculados nm
left join cupos_programa cp ON cp.cod_snies = nm.cod_snies and cp.anio=nm.anio and cp.periodo = nm.periodo
  
```

	cod_snies	numero_matri...	nombre	anio	peri	num_cu	facultad	categoria	tipo_programa	componente	pertenecia	ciudad
1	1813	65	Medicina	2014	1	100	Medicina	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Propios	Medellin
2	1813	71	Medicina	2017	2	100	Medicina	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Propios	Medellin

Apéndice J.

Requerimiento general 10.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 10 en Power BI.



The screenshot displays a SQL query window with the following code:

```

SELECT * FROM view_graduados_periodo

CREATE VIEW view_graduados_periodo as
SELECT g.anio,g.periodo,g.estudiante_id,g.documento,ciu.ciudad,pe.pertenecia,ni.nivel_academico,
ca.categoria,com.componente,f.facultad as facultad, p.nombre as 'Nombre Programa', tp.tipo_programa
FROM graduado g
LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = g.cod_snies
LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
LEFT JOIN categoria ca ON ca.id = p.categoria_id
LEFT JOIN ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
LEFT JOIN nivel_academico ni ON ni.id = p.nivel_academico_id
LEFT JOIN pertenencia_programa pe ON pe.id = p.convenio_id
where g.anio>='2012'
  
```

Below the query, the 'Results' pane shows a table with 11 rows of data:

	anio	peri	estudiante_id	documento	ciudad	pertenecia	nivel_academico	categoria	componente	facultad
1	2012	1	11136	1128267142	Medellin	Propios	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Medicina
2	2012	1	3091	63442245	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina
3	2012	1	3897	91488662	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina
4	2012	1	2490	52118261	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina
5	2012	1	3093	63449883	Bucaramanga	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina
6	2012	1	11821	1152187210	Medellin	Propios	Tecnologías	Tecnologías	Pregrados	Medicina
7	2012	1	4015	98562772	Medellin	Propios	Maestrías	Maestrías	Maestrías en M...	Medicina
8	2012	1	2731	52886992	Bogotá	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina
9	2012	1	3767	80157262	Bogotá	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina
10	2012	1	1094	32939015	Bogotá	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina
11	2012	1	2933	53123049	Boqotá	Extensiones	Especializaciones	Especializaciones	Especializacion...	Medicina

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice K.

### Requerimiento general 11.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 11 en Power BI.

```

SELECT * FROM view_totales_completa
ALTER VIEW view_totales_completa AS
    SELECT 'Inscritos' AS tipo,
        COUNT(*) AS cantidad,
        i.anio,
        i.periodo,
        p.nombre AS programa,
        f.facultad,
        c.categoria,
        pe.pertenecia,
        tp.tipo_programa,
        com.componente,
        ciu.ciudad
    FROM inscrito i
    LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = i.cod_snies
    LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
    LEFT JOIN categoria c ON c.id = p.categoria_id
    LEFT JOIN pertenencia_programa pe ON pe.id = p.convenio_id
    LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
    LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
    LEFT JOIN ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
    WHERE i.anio >= 2012
    GROUP BY i.anio, i.periodo, p.nombre, ciu.ciudad, f.facultad, c.categoria, pe.pertenecia, tp.tipo_programa, com.componente

UNION

    SELECT 'Admitidos' AS tipo,
        COUNT(*) AS cantidad,
        a.anio,
        a.periodo,
        p.nombre AS programa,
        f.facultad,
        c.categoria,
        pe.pertenecia,
        tp.tipo_programa,
        com.componente,
        ciu.ciudad
    FROM admitido a
    LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = a.cod_snies
    LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id
    LEFT JOIN categoria c ON c.id = p.categoria_id
    LEFT JOIN pertenencia_programa pe ON pe.id = p.convenio_id
    LEFT JOIN tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
    LEFT JOIN componente com ON com.id = p.componente_id
    LEFT JOIN ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
    WHERE a.anio >= 2012
    GROUP BY a.anio, a.periodo, p.nombre, ciu.ciudad, f.facultad, c.categoria, pe.pertenecia, tp.tipo_programa, com.componente

UNION

    SELECT 'Estudiantes nuevos' AS tipo,
        COUNT(*) AS cantidad,
        mn.anio,
        mn.periodo,
        p.nombre AS programa,
        f.facultad,
        c.categoria,
        pe.pertenecia,
        tp.tipo_programa,
        com.componente,
        ciu.ciudad
    FROM matriculado_nuevo mn
    LEFT JOIN programa p ON p.cod_snies = mn.cod_snies
    LEFT JOIN facultad f ON f.id = p.facultad_id

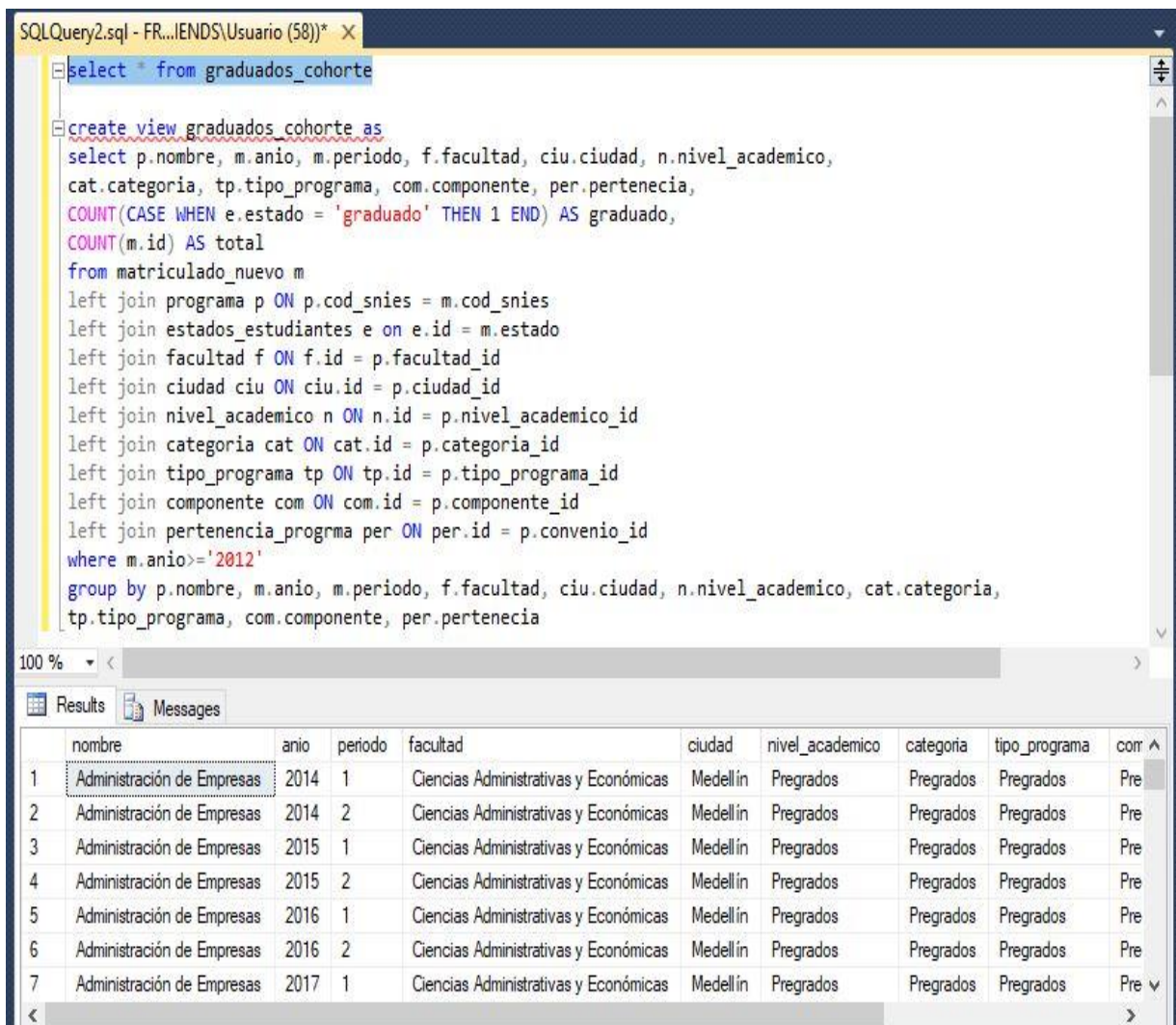
```

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice L.

### Requerimiento general 13.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 12 en Power BI.



```

select * from graduados_cohorte

create view graduados_cohorte as
select p.nombre, m.anio, m.periodo, f.facultad, ciu.ciudad, n.nivel_academico,
cat.categoria, tp.tipo_programa, com.componente, per.pertenencia,
COUNT(CASE WHEN e.estado = 'graduado' THEN 1 END) AS graduado,
COUNT(m.id) AS total
from matriculado_nuevo m
left join programa p ON p.cod_snies = m.cod_snies
left join estados_estudiantes e on e.id = m.estado
left join facultad f ON f.id = p.facultad_id
left join ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
left join nivel_academico n ON n.id = p.nivel_academico_id
left join categoria cat ON cat.id = p.categoria_id
left join tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
left join componente com ON com.id = p.componente_id
left join pertenencia_programa per ON per.id = p.convenio_id
where m.anio>='2012'
group by p.nombre, m.anio, m.periodo, f.facultad, ciu.ciudad, n.nivel_academico, cat.categoria,
tp.tipo_programa, com.componente, per.pertenencia

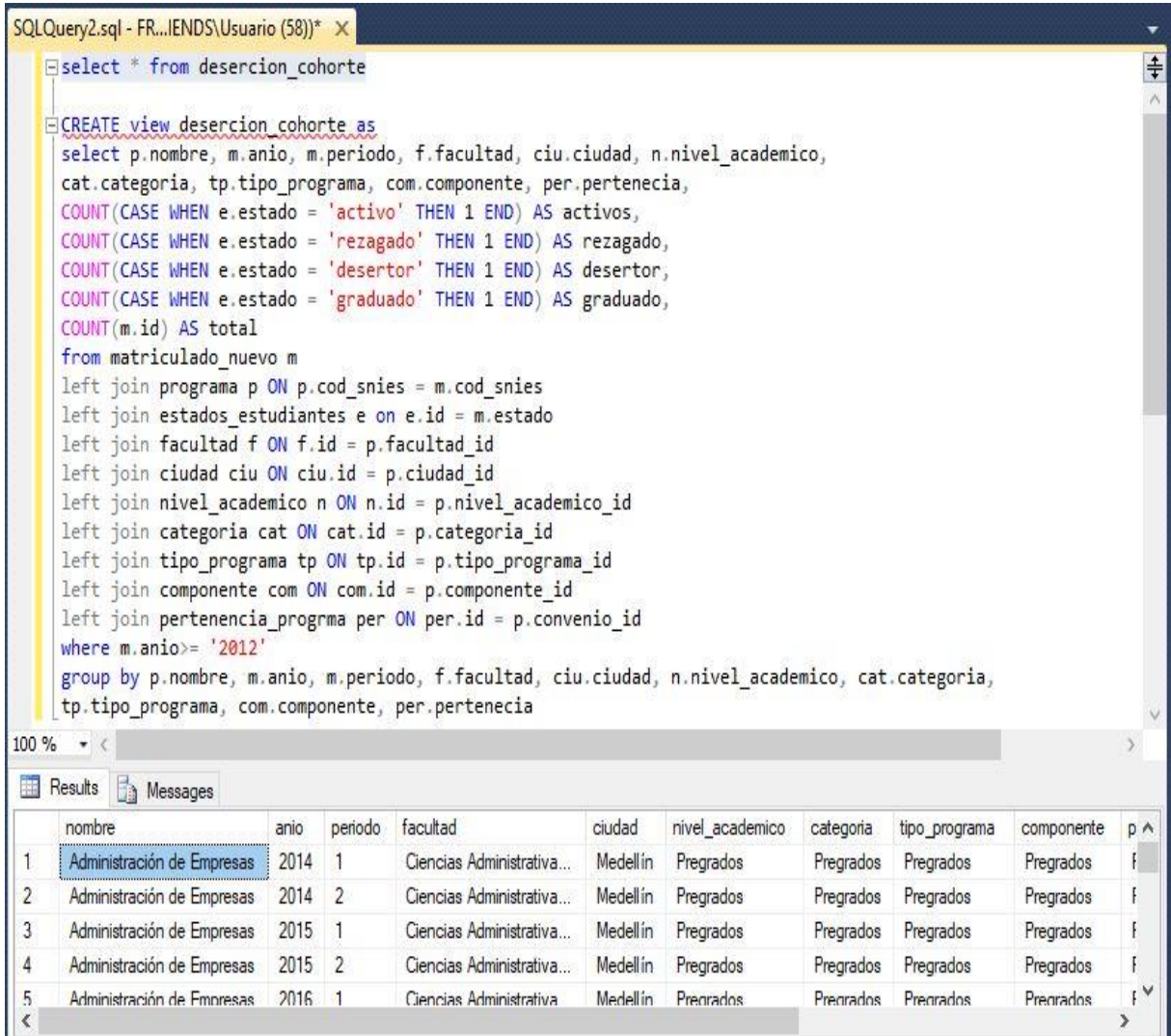
```

	nombre	anio	periodo	facultad	ciudad	nivel_academico	categoria	tipo_programa	corr
1	Administración de Empresas	2014	1	Ciencias Administrativas y Económicas	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pre
2	Administración de Empresas	2014	2	Ciencias Administrativas y Económicas	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pre
3	Administración de Empresas	2015	1	Ciencias Administrativas y Económicas	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pre
4	Administración de Empresas	2015	2	Ciencias Administrativas y Económicas	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pre
5	Administración de Empresas	2016	1	Ciencias Administrativas y Económicas	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pre
6	Administración de Empresas	2016	2	Ciencias Administrativas y Económicas	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pre
7	Administración de Empresas	2017	1	Ciencias Administrativas y Económicas	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pre

Apéndice M.

Requerimiento general 14.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 13 en Power BI



```

select * from desercion_cohorte

CREATE view desercion_cohorte as
select p.nombre, m.anio, m.periodo, f.facultad, ciu.ciudad, n.nivel_academico,
cat.categoria, tp.tipo_programa, com.componente, per.pertenencia,
COUNT(CASE WHEN e.estado = 'activo' THEN 1 END) AS activos,
COUNT(CASE WHEN e.estado = 'rezagado' THEN 1 END) AS rezagado,
COUNT(CASE WHEN e.estado = 'desertor' THEN 1 END) AS desertor,
COUNT(CASE WHEN e.estado = 'graduado' THEN 1 END) AS graduado,
COUNT(m.id) AS total
from matriculado_nuevo m
left join programa p ON p.cod_snies = m.cod_snies
left join estados_estudiantes e on e.id = m.estado
left join facultad f ON f.id = p.facultad_id
left join ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
left join nivel_academico n ON n.id = p.nivel_academico_id
left join categoria cat ON cat.id = p.categoria_id
left join tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
left join componente com ON com.id = p.componente_id
left join pertenencia_programa per ON per.id = p.convenio_id
where m.anio >= '2012'
group by p.nombre, m.anio, m.periodo, f.facultad, ciu.ciudad, n.nivel_academico, cat.categoria,
tp.tipo_programa, com.componente, per.pertenencia

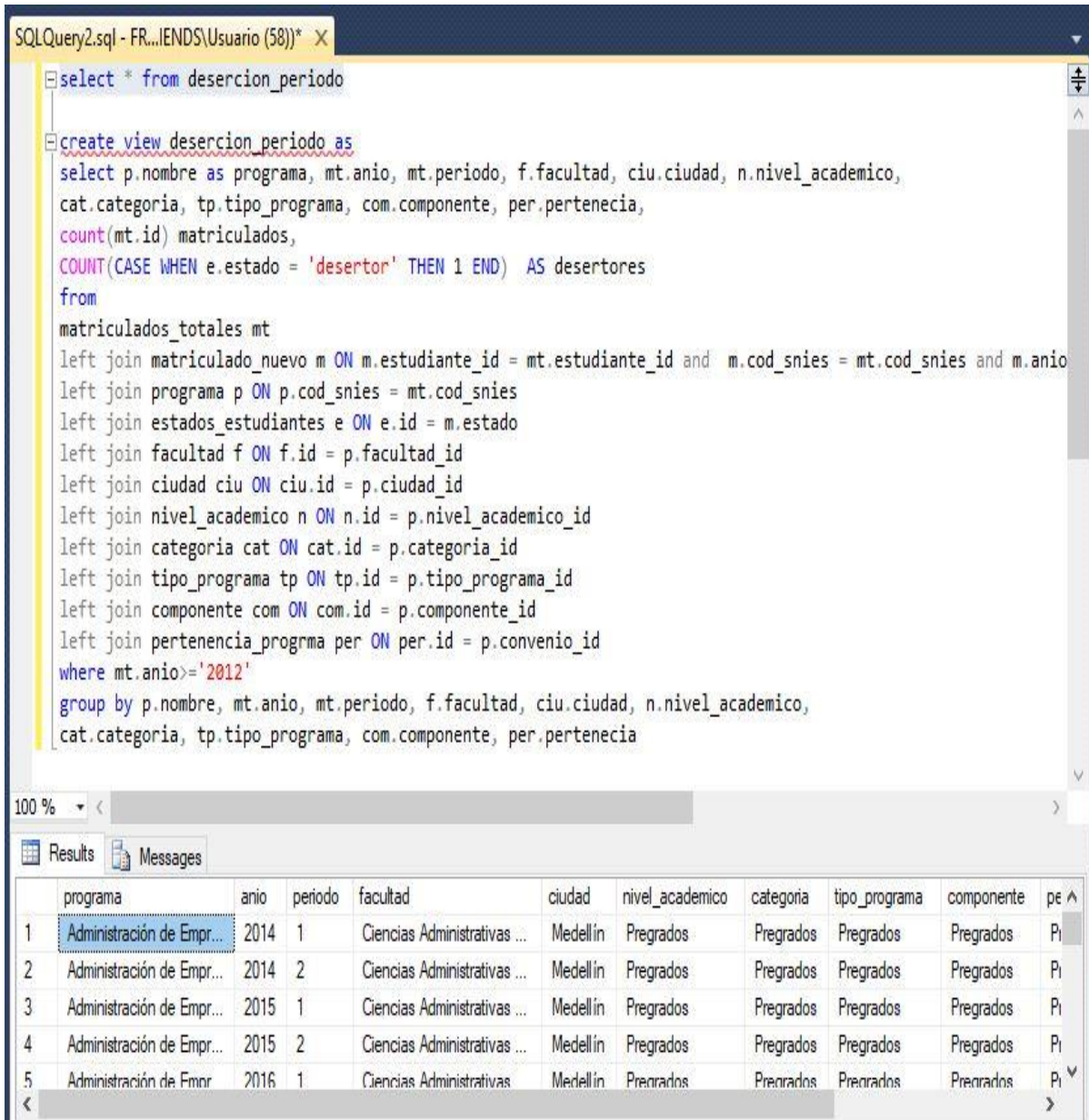
```

	nombre	anio	periodo	facultad	ciudad	nivel_academico	categoria	tipo_programa	componente	p
1	Administración de Empresas	2014	1	Ciencias Administrativa...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	f
2	Administración de Empresas	2014	2	Ciencias Administrativa...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	f
3	Administración de Empresas	2015	1	Ciencias Administrativa...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	f
4	Administración de Empresas	2015	2	Ciencias Administrativa...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	f
5	Administración de Fmpresas	2016	1	Ciencias Administrativa	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	f

Apéndice N.

Requerimiento general 15.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de la vista en SQL server que permite la visualización del requerimiento general 14 en Power BI



```

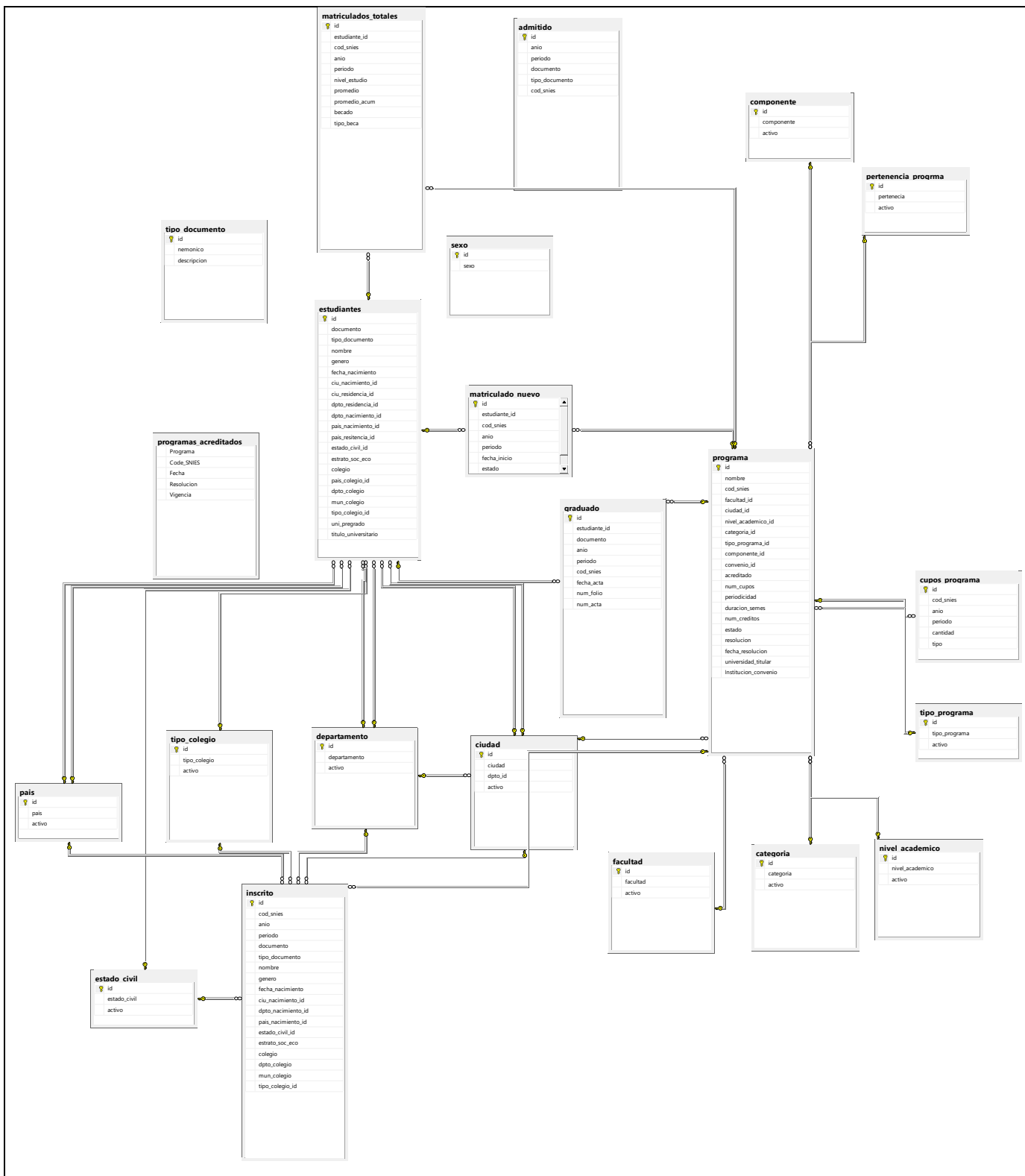
select * from desercion_periodo

create view desercion_periodo as
select p.nombre as programa, mt.anio, mt.periodo, f.facultad, ciu.ciudad, n.nivel_academico,
cat.categoria, tp.tipo_programa, com.componente, per.pertenecia,
count(mt.id) matriculados,
COUNT(CASE WHEN e.estado = 'desertor' THEN 1 END) AS desertores
from
matriculados_totales mt
left join matriculado_nuevo m ON m.estudiante_id = mt.estudiante_id and m.cod_snies = mt.cod_snies and m.anio
left join programa p ON p.cod_snies = mt.cod_snies
left join estados_estudiantes e ON e.id = m.estado
left join facultad f ON f.id = p.facultad_id
left join ciudad ciu ON ciu.id = p.ciudad_id
left join nivel_academico n ON n.id = p.nivel_academico_id
left join categoria cat ON cat.id = p.categoria_id
left join tipo_programa tp ON tp.id = p.tipo_programa_id
left join componente com ON com.id = p.componente_id
left join pertenencia_programa per ON per.id = p.convenio_id
where mt.anio >= '2012'
group by p.nombre, mt.anio, mt.periodo, f.facultad, ciu.ciudad, n.nivel_academico,
cat.categoria, tp.tipo_programa, com.componente, per.pertenecia
  
```

	programa	anio	periodo	facultad	ciudad	nivel_academico	categoria	tipo_programa	componente	pe
1	Administración de Empr...	2014	1	Ciencias Administrativas ...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pi
2	Administración de Empr...	2014	2	Ciencias Administrativas ...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pi
3	Administración de Empr...	2015	1	Ciencias Administrativas ...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pi
4	Administración de Empr...	2015	2	Ciencias Administrativas ...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pi
5	Administración de Empr...	2016	1	Ciencias Administrativas ...	Medellín	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pregrados	Pi

Apéndice O.

Diagrama relacional de base de datos.

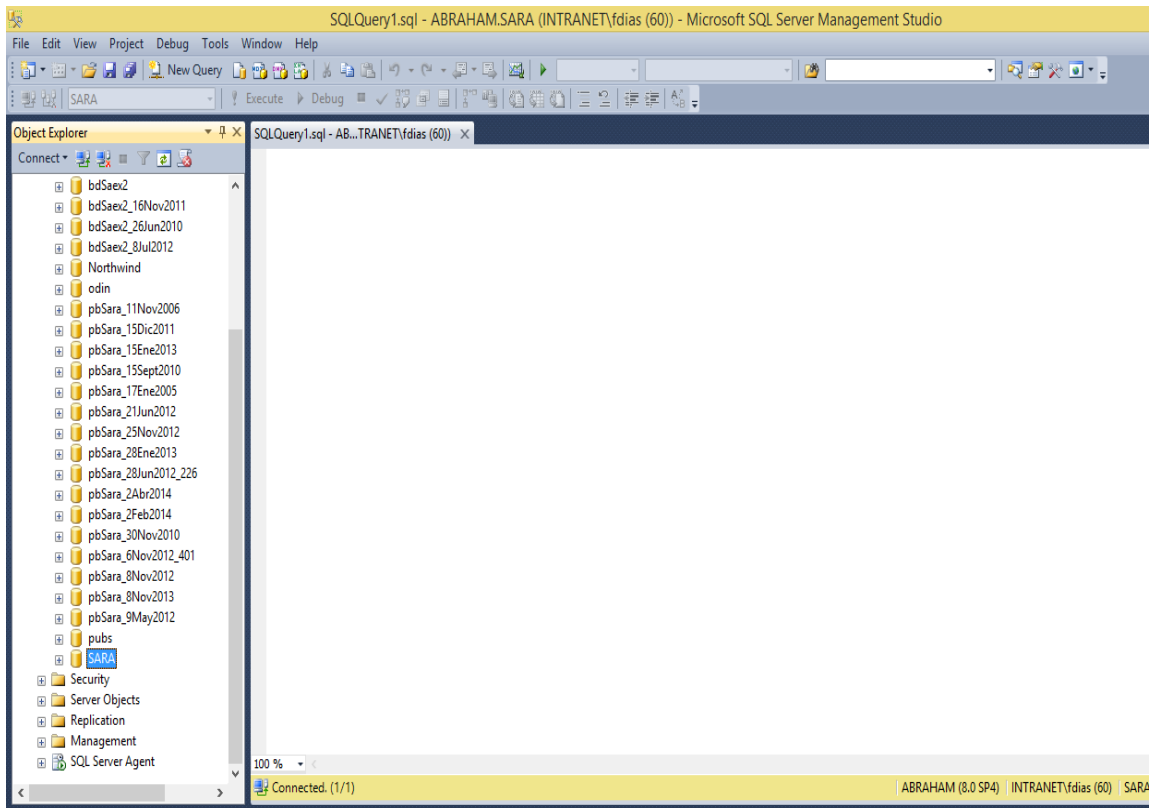


 <b>Institución Universitaria</b>	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**Apéndice P.**

Visualización del repositorio de información período 2012-1 y 2012-2, Universidad CES.

El propósito de este apéndice es mostrar el repositorio de información existente en la Universidad CES, dónde se realizaron consultas para extraer la información existente de los períodos 2012-1 y 2012-2 para su respectiva validación.





Apéndice Q.

Visualización de plataforma SAP 6.05, Universidad CES.

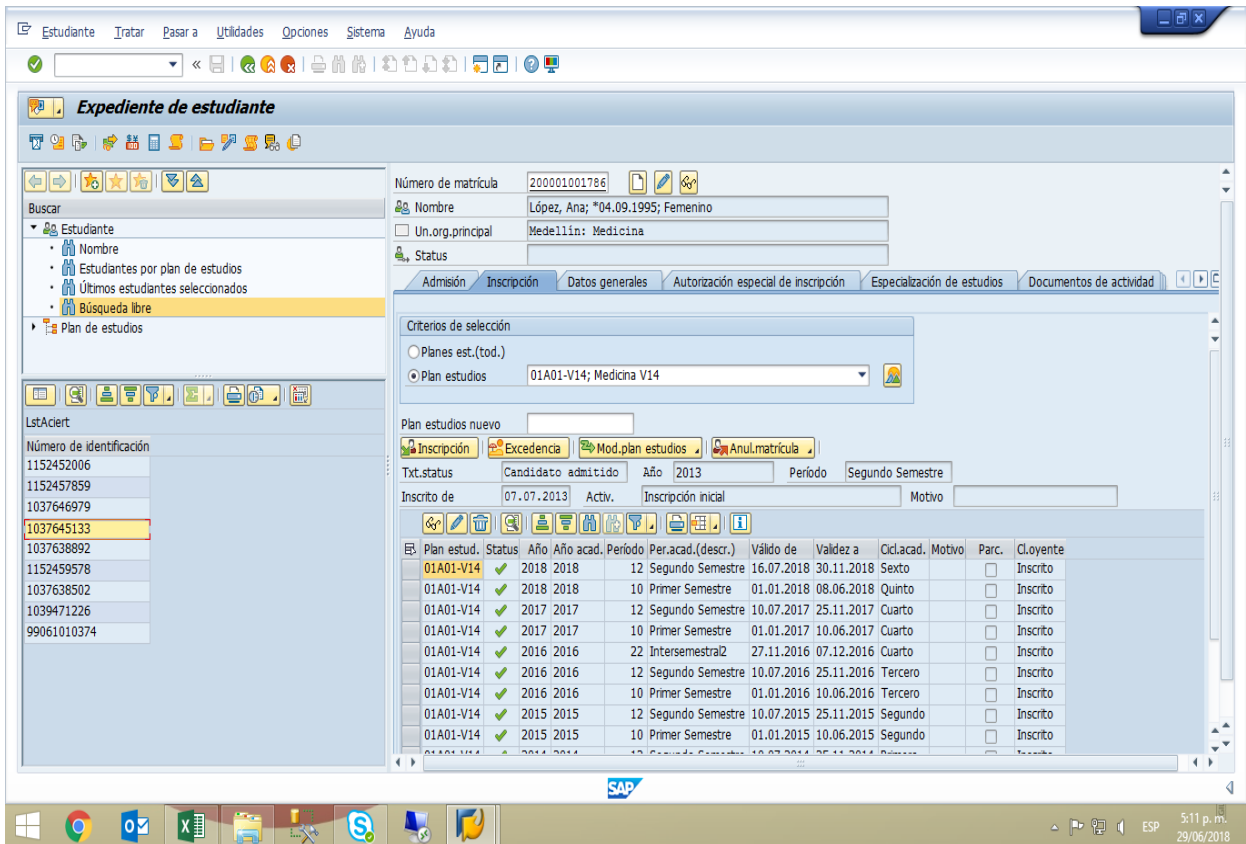
El propósito de este apéndice es mostrar el acceso que de parte de la Universidad CES se concedió, para realizar la validación de la información directamente en el expediente del estudiante en los períodos 2013-1 y 2016-2, así mismo se recibió el acceso a las transacciones de inscritos, admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales y graduados con el fin de descargar la información de tales periodos en archivos de Excel.



Apéndice R.

Visualización de plataforma SAP 6.07, Universidad CES.

El propósito de este apéndice es mostrar el acceso que de parte de la Universidad CES se concedió, para realizar la validación de la información directamente en el expediente del estudiante en los períodos 2017-1 y 2017-2, así mismo se recibió el acceso a las transacciones de inscritos, admitidos, estudiantes, matriculados nuevos, matriculados totales y graduados con el fin de descargar la información de tales periodos en archivos de Excel



The screenshot shows the SAP 'Expediente de estudiante' interface. The student's details are as follows:

- Número de matrícula: 200001001706
- Nombre: López, Ana; \*04.09.1995; Femenino
- Un.org.principal: Medellín: Medicina
- Status: (empty)

The 'Criterios de selección' section shows 'Plan estudios' set to '01A01-V14; Medicina V14'. The 'Inscrito de' section shows '07.07.2013' and 'Activ.'. Below this is a table of enrollment records:

Plan estud.	Status	Año	Año acad.	Período	Per.acad.(descr.)	Válido de	Validez a	Oclacdad.	Motivo	Parc.	Cloyente
01A01-V14	✓	2018	2018	12	Segundo Semestre	16.07.2018	30.11.2018	Sexto		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2018	2018	10	Primer Semestre	01.01.2018	08.06.2018	Quinto		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2017	2017	12	Segundo Semestre	10.07.2017	25.11.2017	Quarto		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2017	2017	10	Primer Semestre	01.01.2017	10.06.2017	Cuarto		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2016	2016	22	Intersemestral2	27.11.2016	07.12.2016	Cuarto		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2016	2016	12	Segundo Semestre	10.07.2016	25.11.2016	Tercero		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2016	2016	10	Primer Semestre	01.01.2016	10.06.2016	Tercero		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2015	2015	12	Segundo Semestre	10.07.2015	25.11.2015	Segundo		<input type="checkbox"/>	Inscrito
01A01-V14	✓	2015	2015	10	Primer Semestre	01.01.2015	10.06.2015	Segundo		<input type="checkbox"/>	Inscrito

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Apéndice S.

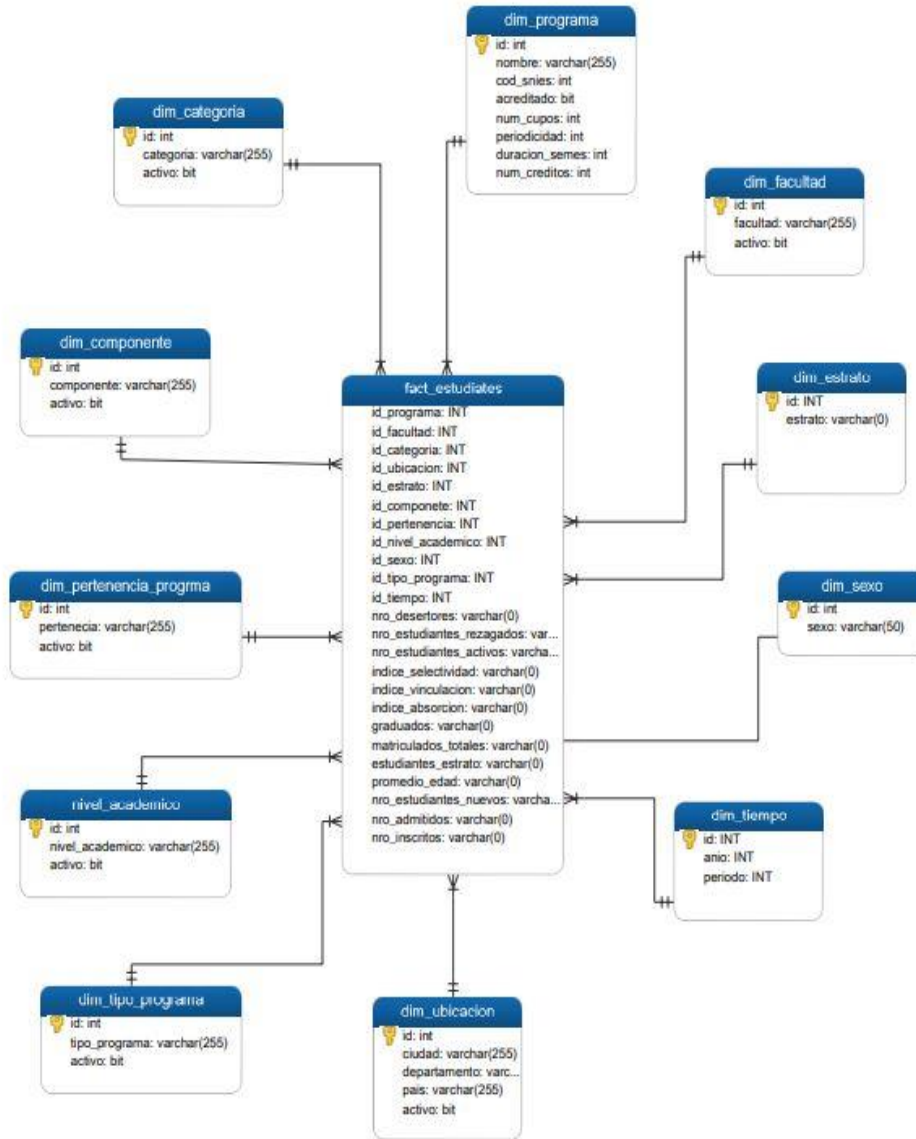
Visualización del formulario de actualización de un estudiante.

Este formulario fue construido dentro del proyecto, en una aplicación PHP conectada con la base de datos SQL server para permitir la actualización de la información de cada estudiante.

## Actualizar Estudiante 1

<b>Tipo Documento</b>	<b>Documento</b>
Cédula de Extranjería	244270
<b>Nombre</b>	<b>Genero</b>
YOLANDA MONDRAGON CALDERON	Femenino
<b>Fecha Nacimiento</b>	<b>Ciudad Nacimiento</b>
1970-12-19	Seleccione
<b>Ciudad Residencia</b>	<b>Dpto Residencia</b>
MEDELLIN	ANTIOQUIA
<b>Dpto Nacimiento</b>	<b>Pais Nacimiento</b>
Seleccione	PERÚ
<b>Pais Residencia</b>	<b>Estado Civil</b>
COLOMBIA	Soltero(a)
<b>Estrato Socio Economico</b>	<b>Colegio</b>
<b>Pais Colegio</b>	<b>Dpto Colegio</b>
Seleccione	Seleccione
<b>Ciudad Colegio</b>	<b>Tipo Colegio</b>
Seleccione	Seleccione
<b>Universidad Pregrado</b>	<b>Título Universitario</b>
<b>Guardar</b>	

Apéndice T.  
 Visualización del modelo de datos.



 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice U.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de un ETL que permite la validación, transformación y cargue de la información de los nuevos estudiantes que ingresan a la Universidad CES, el proceso se realiza al final de cada período y alimenta la tabla estudiante

```

class estudiantesCommand extends CConsoleCommand {
    public function run($args) {
        if(!is_dir(RUTA_ESTUDIANTES)){
            mkdir(RUTA_ESTUDIANTES, 0777, true);
            chmod(RUTA_ESTUDIANTES, 0777);
        }

        if(is_file(RUTA_ESTUDIANTES.ARCHIVO_ESTUDIANTES)){
            $file = RUTA_ESTUDIANTES.ARCHIVO_ESTUDIANTES;
            $separador = ',';
            $lines=fopen($file, 'r');
            $cabecera = fgetcsv($lines);
            $separador = (count($cabecera)==1)?':',';';
            $listError = array();
            $cont = 0;

            while(($row = fgetcsv($lines,0,$separador))!==false){
                $cont++;
                $model = Estudiantes::model()->findByAttributes(array('documento'=>'".trim($row[0])."'));
                if(empty($model)){
                    $model = new Estudiantes();
                }
                $model->documento = trim($row[0]);
                $model->tipo_documento = trim($row[1]);
                $model->nombre = trim($row[2]);
                $model->genero = trim($row[3]);
                $model->fecha_nacimiento = date('Y-m-d', strtotime(str_replace('/', '-', trim($row[4]))));
                $model->ciu_nacimiento_id = trim($row[5]);
                $model->ciu_residencia_id = trim($row[6]);
                $model->dpto_residencia_id = trim($row[7]);
                $model->dpto_nacimiento_id = trim($row[8]);
                $model->pais_nacimiento_id = trim($row[9]);
                $model->pais_residencia_id = trim($row[10]);
                $model->estado_civil_id = trim($row[11]);
                $model->estrato_soc_eco = trim($row[12]);
                $model->colegio = trim($row[13]);
                $model->pais_colegio_id = trim($row[14]);
                $model->dpto_colegio = trim($row[15]);
                $model->mun_colegio = trim($row[16]);
                $model->tipo_colegio_id = trim($row[17]);
                $model->uni_pregrado = trim($row[18]);
                $model->titulo_universitario = trim($row[19]);

                if($model->save()){
                    echo "Se guardo correctamente."<br>";
                }
            }
        }
    }
}

```

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice V.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de un ETL que permite la validación, transformación y cargue de la información de las personas que aspiran ingresar a un programa académico en la Universidad CES. El proceso se realiza al final de cada período académico y alimenta la tabla inscrito.

```

class inscritoCommand extends CConsoleCommand {
    public function run($args) {
        if(!is_dir(RUTA_INSCRITOS)){
            mkdir(RUTA_INSCRITOS, 0777, true);
            chmod(RUTA_INSCRITOS, 0777);
        }

        if(is_file(RUTA_INSCRITOS.ARCHIVO_INSCRITOS)){
            $file = RUTA_INSCRITOS.ARCHIVO_INSCRITOS;
            $separador = ',';
            $lines=fopen($file, 'r');
            $cabecera = fgetcsv($lines);
            $separador = (count($cabecera)==1)?':','';
            $listError = array();
            $cont = 0;

            while(($row = fgetcsv($lines,0,$separador))!==false){
                $cont++;
                $inscrito = new Inscrito();
                $inscrito->cod_snies = $row[0];
                $inscrito->anio = $row[1];
                $inscrito->periodo = $row[2];
                $inscrito->documento = $row[3];
                $inscrito->tipo_documento = $row[4];
                $inscrito->nombre = $row[5];
                $inscrito->genero = $row[6];
                $inscrito->fecha_nacimiento = date('Y-m-d',strtotime(str_replace('/', '-',$row[7]]));
                $inscrito->ciu_nacimiento_id = $row[8];
                $inscrito->dpto_nacimiento_id = $row[9];
                $inscrito->pais_nacimiento_id = $row[10];
                $inscrito->estado_civil_id = $row[11];
                $inscrito->estrato_soc_eco = $row[12];
                $inscrito->colegio = $row[13];
                $inscrito->dpto_colegio = $row[14];
                $inscrito->mun_colegio = $row[15];
                $inscrito->tipo_colegio_id = $row[16];

                if($inscrito->save()){
                    echo "Se guardo correctamente."<br>";
                }else{
                    $error = $this->mostrarError($inscrito->getErrors());
                    $row[count($row)] = "Registro " . $cont."<br>" . $error;
                    $listError[] = $row;
                }
            }
        }
    }
}

```

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice W.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de un ETL que permite la validación, transformación y cargue de la información de las personas admitidas a un programa académico en la Universidad CES. El proceso se realiza al final de cada período académico y alimenta la tabla admitido.

```

class admitidosCommand extends CConsoleCommand {
    public function run($args) {
        if(is_dir(RUTA_ADMITIDOS)){
            mkdir(RUTA_ADMITIDOS, 0777, true);
            chmod(RUTA_ADMITIDOS, 0777);
        }

        if(is_file(RUTA_ADMITIDOS.ARCHIVO_ADMITIDOS)){
            $file = RUTA_ADMITIDOS.ARCHIVO_ADMITIDOS;
            $separador = ',';
            $lines=fopen($file, 'r');
            $cabecera = fgetcsv($lines);
            $separador = (count($cabecera)==1)?';':',';
            $listError = array();
            $cont = 0;

            while(($row = fgetcsv($lines,0,$separador))!==false){
                $cont++;
                $admitido = new Admitido();
                $admitido->anio = $row[0];
                $admitido->periodo = $row[1];
                $admitido->documento = $row[2];
                $admitido->tipo_documento = $row[3];
                $admitido->cod_snies = $row[4];

                $modelInscrito = Inscrito::model()->count(array('condition'=>"documento = '". $row[2]."' AND cod_snies = '". $row[4]."'"));

                Yii::app()->db->createCommand("set foreign_key_checks=0;")->execute();
                // se comenta para carga la info if($modelInscrito>=1 && $admitido->save()){
                if($admitido->save()){
                    echo "Se guardo correctamente."<br>;
                }else{
                    if($modelInscrito < 1){
                        $admitido->addError('Documento', "El estudiante con documento $admitido->documento no se encuentra en la tabla de inscritos para el programa con codigo $admitido->cod_snies");
                    }
                    $error = $this->mostrarError($admitido->getErrors());
                    $row[count($row)] = "Registro " . $cont."<br>".$error;
                    $listError[] = $row;
                }
            }
            $this->archivoError($cabecera,$listError, $separador, RUTA_ADMITIDOS);
        }
    }
}

```

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice X.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de un ETL que permite la validación, transformación y cargue de la información de las personas que ingresan nuevas a un programa académico en la Universidad CES. El proceso se realiza al final de cada período académico y alimenta la tabla matriculados nuevos.

```

class matriculadosNuevosCommand extends CConsoleCommand {
  public function run($args) {
    if(!is_dir(RUTA_MATRICULADOS_NUEVOS)){
      mkdir(RUTA_MATRICULADOS_NUEVOS, 0777, true);
      chmod(RUTA_MATRICULADOS_NUEVOS, 0777);
    }

    if(is_file(RUTA_MATRICULADOS_NUEVOS.ARCHIVO_MATRICULADOS_NUEVOS)){
      $file = RUTA_MATRICULADOS_NUEVOS.ARCHIVO_MATRICULADOS_NUEVOS;
      $separador = ',';
      $lines=fopen($file, 'r');
      $cabecera = fgetcsv($lines);
      $separador = (count($cabecera)==1)?':',';';
      $listError = array();
      $cont = 0;

      while(($row = fgetcsv($lines,0,$separador))!==false){
        $modelEstudiante = Estudiantes::model()->findByAttributes(array('documento'=>trim($row[0]]));
        $cont++;
        $model = new MatriculadoNuevo();
        $model->estudiante_id = !empty($modelEstudiante)?$modelEstudiante->id:'';
        $model->cod_snies = trim($row[1]);
        $model->anio = trim($row[2]);
        $model->periodo = trim($row[3]);
        $model->fecha_inicio = date('Y-m-d', strtotime(str_replace('/', '-', trim($row[4]))));

        if(!empty($modelEstudiante) && $model->save()){
          echo "Se guardo correctamente."<br>";
        }else{
          if(empty($modelEstudiante)){
            $model->addError('estudiante_id', "El estudiante con documento $row[0] no se encuentra en la tabla de estudiantess");
          }
          $error = $this->mostrarError($model->getErrors());
          $row[count($row)] = "Registro " . $cont."<br>".$error;
          $listError[] = $row;
        }
      }
      $this->archivoError($cabecera,$listError, $separador, RUTA_MATRICULADOS_NUEVOS);
    }
  }
}

```



 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice Y.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de un ETL que permite la validación, transformación y cargue de la información de los estudiantes antiguos y nuevos que hacen parte de la comunidad académica en la Universidad CES. El proceso se realiza al final de cada período académico y alimenta la tabla matriculados totales.

```

class matriculadosTotalesCommand extends CConsoleCommand {
    public function run($args) {
        if(!is_dir(RUTA_MATRICULADOS_TOTALES)){
            mkdir(RUTA_MATRICULADOS_TOTALES, 0777, true);
            chmod(RUTA_MATRICULADOS_TOTALES, 0777);
        }

        if(is_file(RUTA_MATRICULADOS_TOTALES.ARCHIVO_MATRICULADOS_TOTALES)){
            $file = RUTA_MATRICULADOS_TOTALES.ARCHIVO_MATRICULADOS_TOTALES;
            $separador = ',';
            $lines=fopen($file, 'r');
            $cabecera = fgetcsv($lines);
            $separador = (count($cabecera)==1)?':','';
            $listError = array();
            $cont = 0;

            while(($row = fgetcsv($lines,0,$separador))!==false){
                $modelEstudiante = Estudiantes::model()->findByAttributes(array('documento'=>trim($row[0]]));
                $cont++;
                $model = new MatriculadosTotales();
                $model->estudiante_id = !empty($modelEstudiante)?$modelEstudiante->id:'';
                $model->cod_snies = trim($row[1]);
                $model->anio = trim($row[2]);
                $model->periodo = trim($row[3]);
                $model->nivel_estudio = trim($row[4]);
                $model->promedio = trim($row[5]);
                $model->promedio_acum = trim($row[6]);
                $model->becado = trim($row[7]);
                $model->tipo_beca = trim($row[8]);

                if(!empty($modelEstudiante)){
                    $modelMatriculadoNuevo = MatriculadoNuevo::model()->findByAttributes(array('estudiante_id'=>$modelEstudiante->id));
                }

                if(!empty($modelEstudiante) && !empty($modelMatriculadoNuevo) && $model->save()){
                    echo "Se guardo correctamente."<br>";
                }else{
                    if(empty($modelEstudiante)){
                        $model->addError('estudiante_id', "El estudiante con documento $row[0] no se encuentra en la tabla de estuadiates");
                    }
                    if(empty($modelMatriculadoNuevo)){
                        $model->addError('estudiante_id', "El estudiante con documento $row[0] no se encuentra en la tabla de estuadiates nuevos");
                    }
                }
                $error = $this->mostrarError($model->getErrors());
                $row[count($row)] = "Registro " . $cont."<br>" . $error;
                $listError[] = $row;
            }
        }
    }
}

```

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## Apéndice Z.

El propósito de este apéndice es mostrar la creación de un ETL que permite la validación, transformación y cargue de la información de los estudiantes que terminan satisfactoriamente un programa y reciben un título académico en la Universidad CES. El proceso se realiza al final de cada período académico y alimenta la tabla graduados.

```

class graduadosCommand extends CConsoleCommand {
public function run($args) {
    if(!is_dir(RUTA_GRADUADOS)){
        mkdir(RUTA_GRADUADOS, 0777, true);
        chmod(RUTA_GRADUADOS, 0777);
    }

    if(is_file(RUTA_GRADUADOS.ARCHIVO_GRADUADOS)){
        $file = RUTA_GRADUADOS.ARCHIVO_GRADUADOS;
        $separador = ',';
        $lines=fopen($file, 'r');
        $cabecera = fgetcsv($lines);
        $separador = (count($cabecera)==1)?';':',';
        $listError = array();
        $cont = 0;

        while(($row = fgetcsv($lines,0,$separador))!==false){
            $modelEstudiante = Estudiantes::model()->findByAttributes(array('documento'=>trim($row[0]]));
            $cont++;
            $model = new Graduado();
            $model->estudiante_id = !empty($modelEstudiante)?$modelEstudiante->id:'';
            $model->documento = trim($row[0]);
            $model->anio = trim($row[1]);
            $model->periodo = trim($row[2]);
            $model->cod_snies = trim($row[3]);
            $model->fecha_acta = date('Y-m-d', strtotime(str_replace('/', '-', trim($row[4]))));
            $model->num_folio = trim($row[5]);
            $model->num_acta = trim($row[6]);

            if($model->save()){
                echo "Se guardo correctamente."<br>;
            }else{
                $error = $this->mostrarError($model->getErrors());
                $row[count($row)] = "Registro " . $cont."<br>". $error;
                $listError[] = $row;
            }
        }
        $this->archivoError($cabecera,$listError, $separador, RUTA_GRADUADOS);
    }
}

```

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FIRMA ASESOR \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD \_\_\_\_\_

RECHAZADO \_\_\_      ACEPTADO \_\_\_      ACEPTADO CON MODIFICACIONES \_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD \_\_\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_