

**Dashboard gerencial para  
universidades aplicando  
indicadores de calidad curricular**

Sánchez Delgado Mario Alfredo  
Acosta Guzmán Iván Leonel  
Varela Tapia Eleanor Alexandra  
Malla Torres Fabiola Maribel



# **Dashboard gerencial para universidades aplicando indicadores de calidad curricular**

**Sánchez Delgado Mario Alfredo  
Acosta Guzmán Iván Leonel  
Varela Tapia Eleanor Alexandra  
Malla Torres Fabiola Maribel**

**Dashboard gerencial para  
universidades aplicando  
indicadores de calidad curricular**

Título original:  
Dashboard gerencial para  
universidades aplicando  
indicadores de calidad curricular

Primera edición: marzo 2020

© 2020, Sánchez Delgado Mario Alfredo  
Acosta Guzmán Iván Leonel  
Varela Tapia Eleanor Alexandra  
Malla Torres Fabiola Maribel

Publicado por acuerdo con los autores.  
© 2020, Editorial Grupo Compás  
Guayaquil-Ecuador

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Editado en Guayaquil - Ecuador

ISBN: 978-9942-33-186-1

Cita.

M. Sanchez, I. Acosta, E. Varela, F. Malla (2020) Dashboard gerencial para universidades aplicando indicadores de calidad curricular, Editorial Grupo Compás, Guayaquil Ecuador, 74 pag

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la Gestión Académica en las Carreras de Ingeniería de las IES, depende de flujos de procesos que se llevan a cabo semestre a semestre, estos procesos deben generar evidencias requeridas por las evaluaciones externas que ejecuta el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), en los cuales participa personal administrativo, docentes y estudiantes de las universidades del Ecuador.

El CEAACES se conformó en agosto de 2011, quien estableció como su meta principal el cumplimiento de la evaluación a las IES dentro de los plazos estipulados, para lo cual inició la elaboración y el desarrollo de un ambicioso modelo de evaluación, constituido por dos componentes para evaluar a cada universidad: A) La evaluación del entorno del aprendizaje, es decir una evaluación de carácter institucional con estándares e indicadores, y B) La evaluación de los resultados de aprendizaje, mediante la aplicación de un examen a los estudiantes de último año (Long, Pacheco, Chávez, Ballas, Granda, Martínez y Yerovi, 2013).

Debido a la constante evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en

la actualidad existen diversos tipos de herramientas que pueden ser usadas para visualizar y monitorear el estado y avance de los procesos de un sistema de Gestión Académica, como son las Herramientas de Software de Inteligencia de Negocios y Analítica, conocidas como BI modo 2 (Business Intelligence and Analytics).

El mercado mundial presenta múltiples opciones que buscan proveer funcionalidades que permitan impulsar el diseño e implementación de Tableros de Mando Gerenciales con indicadores clave para una Organización cuyos datos son actualizables en línea, este estudio contempla indicadores clave de la Gestión Académica relacionada al Criterio Plan Curricular del Modelo de Evaluación del Ecuador versión 2015.

Dado que las Herramientas de BI modo 2, han logrado apoyar a otras industrias, el presente trabajo de investigación busca proponer su uso en las Carreras de Ingeniería, para lo cual se impulsó el plan piloto basado en los procesos de la Carrera de Ingeniería en Teleinformática de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil (UG), con lo cual se busca que la misma pueda explotar las habilidades superiores de visualización, análisis y aplicación para la toma de decisiones oportuna y mejoramiento continuo de los procesos de la misma.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	2
ÍNDICE.....	4
CAPÍTULO I .....	4
Estableciendo una situación desde la visión del investigador .....	4
Tablero de Mando.....	12
¿Qué es sistema? .....	14
Sistema de información .....	17
Componentes de un sistema de información .....	19
¿Qué son los indicadores? .....	21
¿Qué son los procesos? .....	22
Base de datos .....	22
Característica de una base de datos .....	23
Base de datos relacionales .....	23
Característica de base de datos relacionales .....	24
Inteligencia de Negocios .....	26
Ventajas de la Inteligencia de Negocios .....	27
Herramientas de Inteligencia de Negocios .....	28
Componentes y Arquitectura del BI.....	30
Capítulo 2 .....	33
Lo que se encontró en la investigación.....	33
Metodología de desarrollo de software .....	38
Herramienta Power Business Intelligence (POWER BI) .....	39
Capítulo 3 .....	56
Planteamiento de propuesta.....	56
Diseño de la base de datos .....	64
Diseño del Interfaz Gráfica para el Usuario proveedor de datos.....	68
BIBLIOGRAFÍA.....	75

## **CAPÍTULO I**

### **Estableciendo una situación desde la visión del investigador**

Luego de conversar con varios docentes que poseen cargo de gestores de la Carrera Ingeniería en Teleinformática se pudo constatar que varios procesos académicos no se encuentran automatizados, existiendo por ello la oportunidad de diseñar un prototipo de tablero de mando que permita visualizar los indicadores del Criterio Plan Curricular y los sub-criterios relacionados al mismo, Este tablero contemplara los indicadores relevantes para el proceso de autoevaluación interna de la carrera así como también la Evaluación y Acreditación externa que es realizada por el órgano regulador cada cinco años, entidad denominada CEAACES hasta julio-2018, llamada CACES en la actualidad de acuerdo a lo establecido en el "Registro Oficial No.297" emitido el 02-agosto-2018.

Al contar con esta facilidad los indicadores claves del Plan Curricular podrán ser monitoreados en forma continua permitiendo identificar puntos de mejora y apoyando con ello la toma de acción preventiva y correctiva para el cumplimiento del Modelo Genérico de Evaluación y Acreditación para Carreras Universitarias establecido por el regulador.

El desarrollo del Tablero de Mando propuesto busca brindar al Director, Gestores Académicos y Docentes de Carreras de Ingeniería una herramienta que permita medir y diagnosticar la situación de cada proceso relevante mediante el monitoreo permanente.

Para identificar la situación actual de la carrera de una manera precisa y entendible de tal forma que se pueda consultar y analizar los datos relacionados en el momento adecuado para la toma de decisiones oportunas, comparando el estado actual con el estado ideal que se pretende alcanzar.

Este trabajo contempla el análisis de la información relacionada con el Criterio Plan Curricular, herramientas disponibles para la creación de un Tablero de Mando Gerencial para uso y apoyo de gestión impulsada por las Direcciones de la Carreras y Gestores Académicos empleando el informe de herramientas de BI pioneras a nivel mundial liberado por Gartner en febrero 2017.

El Ecuador realiza la evaluación de la calidad de las diversas carreras de las Universidades en forma periódica, parte de las carreras ya han sido evaluadas en Universidades a nivel nacional incluida la Universidad de Guayaquil, entre las carreras evaluadas se encuentran: la carrera de Medicina, Odontología, Derecho y Enfermería otorgándose

certificados de acreditación institucional (CEAACES, 2014)

El CEAACES una vez terminado el proceso de evaluación y acreditación a las carreras antes mencionadas, tiene proyectado iniciar la evaluación y acreditación de las carreras de Ingeniería a partir del 2018, entre estas se encuentra la Carrera Ingeniería en Teleinformática, debido a esto la carrera debe estar preparada para obtener los mejores resultados en los indicadores previo al próximo proceso de evaluación a realizarse. (EL COMERCIO, 2017)

La carrera técnicas en el corto plazo pasaran por el proceso de Evaluación y Acreditación de Carreras del CEAACES, para lo cual al momento del inicio de este estudio se contó con la colaboración del personal académico de la Carrera Ingeniería en Teleinformática de la Universidad de Guayaquil considerando que a inicios del 2017 no se contaba con una plataforma que consolide la información correspondiente a los resultados alcanzados por los diferentes procesos que generan evidencias o documentos perteneciente al proceso formativo del estudiante que serán evaluados en la evaluación externa del regulador.

Para poder acceder a la información del Criterio Plan Curricular, hasta el 2016 se requería ejecutar

búsquedas manuales de documentos impresos archivados, o en repositorios en la nube.

El seguimiento, control y monitoreo de procesos académicos hasta el 2016 constituía una gestión engorrosa para los gestores académicos encargados de la misma, causando procesos prolongados de búsquedas, dificultándose el hallazgo y consolidación de datos requeridos en procesos de autoevaluación interna, parte de las causas eran el manejo de formatos no unificados, o casos de procesos no están automatizados.

Es decir, el sistema de gestión académica disponible en el 2016 era manual como parte del funcionamiento normal de la carrera. Cabe señalar que el "Criterio Plan Curricular se subdivide en tres sub-criterios: Macro currículum, Meso-currículum, Micro-currículum, y estos incluyen indicadores tales como: perfil de egreso, estructura curricular, plan de estudios, programas de las asignaturas, prácticas con relación a las asignaturas" (CEAACES, 2015).

Este flujo de información debería verse plasmado en una plataforma que proporcione el análisis acertado de la información que se tiene disponible, para que esta permita obtener el mayor provecho de las fortalezas de la carrera y ayude a superar las debilidades de la misma, apoyando con ello la

ejecución de monitoreo continuo de resultados, autoevaluaciones semestrales, y planes de mejora continua.

Generalmente las Universidades por la escasa eficiencia administrativa son establecimientos que tardan mucho en adaptarse a nuevas reformas educativas (Bernita y Sánchez, 2016), es por ello que se torna necesario adoptar una mejor propuesta académica para asegurar la calidad de la enseñanza y obtener una ventaja competitiva a nivel Nacional, por esta razón es que el Aseguramiento de la Calidad en la Gestión Académica se ha vuelto un pilar trascendental para elevar la competitividad local, regional y mundial de los actuales y futuros graduados de la presente carrera.

En el Ecuador la Educación Superior, sin duda alguna, tiene un rol importante que ha evolucionado de forma satisfactoria mediante la reforma académica, la cual está en un proceso continuo y sistemático de renovación que ha llevado a cabo el Gobierno Nacional, mediante reformas educativas experimento cambios trascendentales a partir de la Constitución del año 2008 mediante un programa llamado Plan del Buen Vivir en el cual se busca establecer una “universidad distinta para una sociedad diferente” como se muestra en la figura 1 que menciona los desafíos. (Ganga y Maluk, 2015)

Es necesario recalcar que existen proyectos similares donde se ha empleado herramientas de inteligencia de negocio en el ámbito educacional; sobre facilitar en parte el trabajo de los gestores académicos por medio de un sistema de gestión, en los siguientes apartados se podrán apreciar varias de estas aportaciones referentes al tema.

Florian (2016), en su estudio indica que es factible optimizar la toma de decisiones en el proceso de matrícula en la Dirección Universitaria mediante la ejecución de una herramienta de Inteligencia de negocios.

Los autores Sevilla y Reinoso (2016), en la investigación denominada "Herramientas basadas en Business Intelligence (BI) para la toma de decisiones en la gestión universitaria", indican que es primordial diseñar tácticas para ofrecer a las universidades con herramientas basadas en (BI) que permitan analizar y explotar la información más relevante. Así pues, la realización de cuadros de mando basados en técnicas BI llevará a la elaboración de los elementos de información de utilidad para la toma de decisiones en este ámbito.

Acorde a Pascal, Servetto, Mirasson y Luna (2017), exponen en el artículo denominado

“Aplicación de Business Intelligence para la toma de decisiones en Instituciones Universitarias” menciona que la implementación de un Data Warehouse forma parte de las herramientas tecnológicas de BI que proveen a las autoridades de la universidad un instrumento para la autoevaluación y la toma de decisiones.

Reyes-Dixon y Nuñez-Maturel (2015), en la investigación “La inteligencia de negocio como apoyo a la toma de decisiones en el ámbito académico” al usar datos reales de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Sevilla, se consiguió información útil en relación a la toma de decisiones, para la mejora de un sistema basado en inteligencia de negocios en donde los datos generados permiten analizar, capturar, procesar, almacenar, y mostrar de manera eficiente.

Indican Cobo, Gurmendi y Menéndez (2016), en el artículo “Business Intelligence en el Sistema Universitario Nacional” de Argentina, que mediante un tratamiento adecuado y el uso de herramientas tecnológicas facilitan la exploración y análisis de información que sirve a los encargados a tomar decisiones y basar sus elecciones en hechos comprobables y medidos ya que permite a las universidades ordenar distintos aspectos de la gestión, brindar más y mejores servicios y generar datos de calidad.



Acuña (2013), impulso la propuesta de implementación de un sistema de información ejecutiva para el Vicerrectorado de la Universidad Peruana Unión, que permitió mejorar la calidad de información, identificar y definir indicadores académicos estratégicos que permitan tomar mejores decisiones en la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La investigación llamada "Administración estratégica: aplicación del cuadro de mando integral (CMI) aplicada a una organización no gubernamental" propone el diseñar y formular un CMI para posibilitar el incremento de la eficiencia en la gestión de una Institución (Ganga, Ramos, Leal y Pérez, 2015).

Por su parte Soler, Betancourt, Andrade y Merino (2016), crearon un cuadro de mando integral ODUNPLUS, una nueva versión con herramientas y librerías libres de tecnología web bajo Licencia Pública General de GNU (GPL) que permite su libre distribución y uso, en el proyecto llamado "Prometeo y la implementación del Balanced Scorecard en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)".

Estos proyectos citados anteriormente, ayudan a comprender cómo adaptar los procesos en forma clara, que un flujo de datos bien definidos permite

plasmar toda la información recolectada durante las etapas del proceso, y que entre las principales características que nos permite este tipo de herramientas están:

1. Automatizar los procesos en la parte académicos.
2. Disminuir el tiempo necesario para llevar a cabo un proceso.
3. Centralizar la información.
4. Evitar que los procesos sean llevados de forma manual.

Por tal motivo la construcción de un Tablero de Mando para el Criterio Plan Curricular fue viable al impulsar el diseño para los ámbitos de los procesos de la Carrera Ingeniería en Teleinformática de la Universidad de Guayaquil, ya que es una herramienta que ayuda a mejorar la visualización y consolidación de los resultados de los procesos existentes mediante el monitoreo de indicadores relacionados con la eficiencia y eficacia en la gestión académica.

### **Tablero de Mando**

De acuerdo a Pérez y García (2014), el Tablero de Mando también conocido como cuadro de mando integral (en inglés Balanced Scorecard), desarrollado por Kaplan y Norton (1997), es una herramienta que

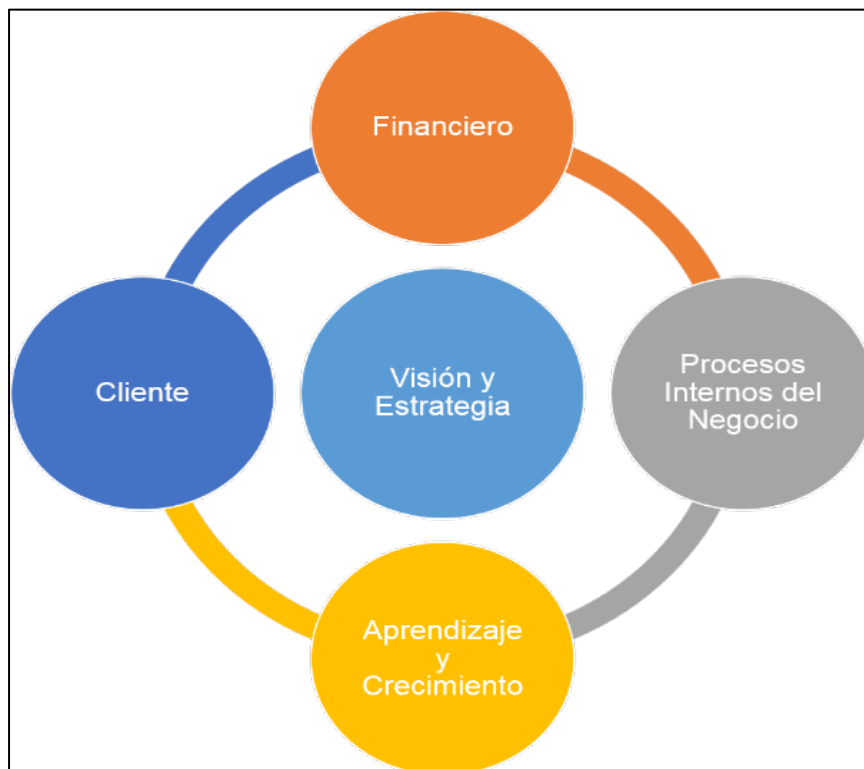
ayuda a monitorear el cumplimiento de los propósitos estratégicos de una organización, traduciendo la estrategia de la empresa en un conjunto de metas. Esto implica que la herramienta realiza un seguimiento al desempeño de la organización mediante una forma integrada y estratégica.

Cabe señalar el Balanced Scorecard (BSC) es un sistema de planificación estratégica y gestión que las organizaciones utilizan para:

1. Notificar lo que están tratando de lograr.
2. Alinear el trabajo cotidiano que todo el mundo está haciendo con la estrategia.
3. Medir y monitorear el progreso hacia metas estratégicas.

De esta manera en la figura 1 se puede apreciar que el BSC es un sistema que considera todos los procesos estratégicos de la organización en donde el Cuadro de Mando permite que la organización se establezca y se centre en la puesta en práctica de la estrategia a largo plazo, a través de cuatro perspectivas: finanzas, clientes, procesos internos y aprendizaje.

**FIGURA N° 1. CUATRO PERSPECTIVAS DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL**

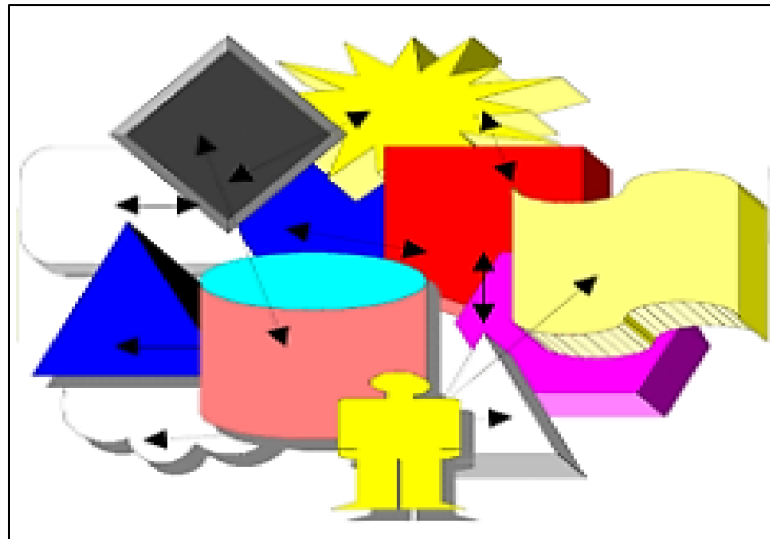


Fuente: <http://www.balancedscorecard.org/BSC-Basics/About-the-Balanced-Scorecard>  
Elaborado por: Kaplan, Robert S. y Norton, David P.

### **¿Qué es sistema?**

Issa-Fontalvo (2016), define un sistema como la colección o conjunto de elementos relacionados que interactúan entre sí para lograr un fin determinado; estos elementos pueden ser conceptos, objetos o sujetos. Es decir, un sistema es un conjunto de partes que están integradas con el propósito de lograr un objetivo la figura 2 procura personificar esta interpretación.

**FIGURA N° 2**  
**REPRESENTACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE SISTEMA**



Fuente: <https://www.researchgate.net/publication>  
Elaborado por: Ponjuan, G., y Villardefrancos, M.

Los sistemas tienen tres características estructurales básicas (Pérez y Novoa, 2016) que son las siguientes: los componentes que los organiza, las relaciones entre los mismos y las condiciones que definan los elementos que corresponde o no al sistema. Están conformados por entradas, procesos y salidas.

Los ingresos del sistema son las entradas que se obtienen de los recursos materiales, recursos humanos o información, el proceso es lo que convierte una entrada en salida; como tal, puede ser una máquina, un individuo, una computadora, una tarea ejecutada por un miembro de la organización, es una agrupación de tareas conectadas en forma lógica, que se perfecciona para conseguir un resultado determinado, a continuación, se observa en la tabla

Nº. 1 algunos ejemplos de sistemas con sus elementos y metas.

**TABLA Nº 1**  
**EJEMPLOS DE SISTEMAS CON SUS ELEMENTOS Y METAS**

<b>Elementos</b>				
<b>Sistema</b>	<b>Entradas</b>	<b>Mecanismo de procesamiento</b>	<b>Salidas</b>	<b>Meta</b>
<b>Restaurante de comida rápida</b>	Carne, patatas, lechuga, tomate, pan, refrescos	Freír, hornear despacho de refrescos	Hamburguesa, papas fritas, bebidas, postres	Preparación rápida de alimentos de bajo costo
<b>Cine</b>	Actores, director, personal técnico, escenografía, equipo	Filmación, edición, efectos especiales,	Proyección de películas en salas cinematográficas	Películas agradables, premios, ganancias

Fuente: [http://docencia.fca.unam.mx/~rcastrou7\\_TIC.pdf](http://docencia.fca.unam.mx/~rcastrou7_TIC.pdf)

Elaborado por: Malla Torres Fabiola Maribel

Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas, estas pueden favorecer la forma de productos, servicios e información, por lo tanto, las salidas de un sistema se transforman en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente, el cual se denomina "retroalimentación".

La retroalimentación permite la observación de un sistema y que este tome medidas de corrección con base en la información retroalimentada. De esta manera la información es la parte que alimenta a un conjunto de funciones que hacen que una organización opere, dicho de otra manera, la información es un acontecimiento o una serie de acontecimientos, que llevan un mensaje y que, al ser percibida por el receptor mediante sus sentidos, amplía el conocimiento (Cobarsí-Morales, 2011).

### **Sistema de información**

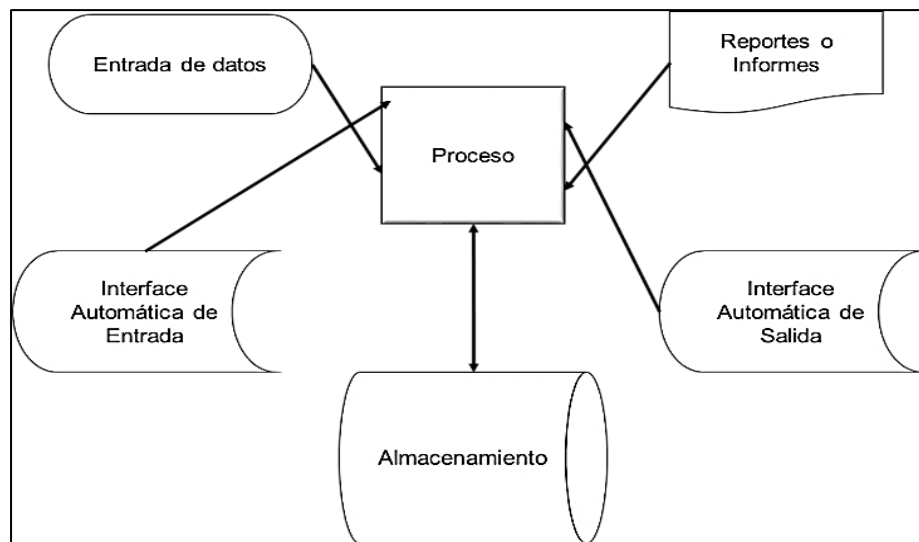
De acuerdo a Cobarsí-Morales (2011), define que un sistema de información es un conjunto sistematizado de contenidos y servicios, establecidos en tecnologías digitales y en red que una organización sitúa a disposición de sus stakeholders (personas con intereses en la misma) internos y externos, orientados a convertirse en información de valor para la actividad de la organización.

Como lo menciona Urrutia y Naranjo (2016), Un Sistema de Información (SI) es una agrupación precisa de procesos, que reúnen, transforman y comparten la información o parte de ella, para conseguir realizar las operaciones propias de una empresa, sus tareas de control y dirección según su táctica de negocio.

Un Sistema de Información, sugerido por Gonzalez-longatt (2012), nace, se desarrolla y muere junto con la empresa, existe durante toda la vida de la organización. Se debe tener claro que un Sistema de Información no necesariamente se implementa en forma computacional como se muestra en la figura 3 sin embargo, es muy fácil demostrar que la computación es la mejor herramienta de la que disponemos para entregar y mantener la información requerida.

**FIGURA N° 3**

**ACTIVIDADES REALIZADAS EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN**



Fuente: <https://www.uv.mx/personal/artulopez/>  
Elaborado por: Gonzalez-longatt

Una de las ramas internamente de los sistemas de información la conforman los sistemas de gestión, además existe una clasificación de alternativas que ofrece el mercado en sistemas de gestión (Silva, Cruz, Méndez y Hernández, 2013), en el cual se enfoca en particular el sistema de gestión



integrado, estos sistemas tratan de integrar la gestión de todas las áreas de la empresa en una sola solución. Entre los sistemas de gestión integrados se encuentran:

- ERP (Enterprise Resource Planning)
- CRM (Customer Relationship Management)
- SCM (Supply Chain Management)

**ERP:** Sistema para la organización de recursos empresariales. Entre los que podemos encontrar en el mercado se encuentran los fabricados por las empresas SAP, Oracle, Sage, Microsoft, como son SAP ERP, Oracle ERP Cloud, Sage ERP X3, Microsoft Dynamics 365 respectivamente.

**CRM:** Sistema de gestión de las relaciones con los clientes. Algunas de las compañías que desarrollan CRM son Microsoft y Salesforce, quienes ofrecen los productos Dynamics 365 Customer Service, y Sales Cloud, respectivamente.

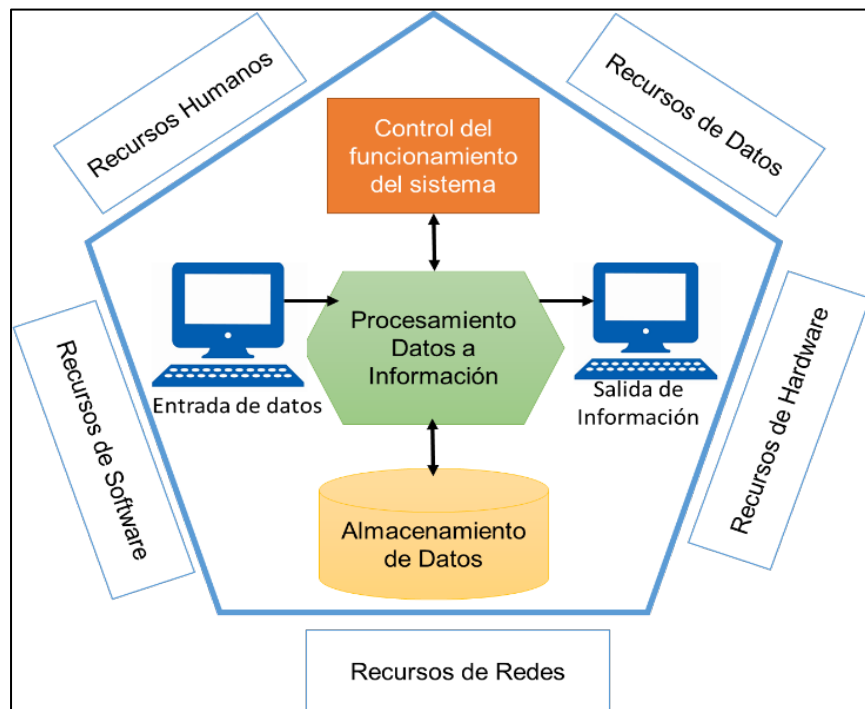
**SCM:** Sistema de gestión de cadena de suministro. Algunas de las empresas que ofrecen soluciones de SCM son Oracle y SAP (Productos: Oracle SCM, SAP Digital Supply Chain).

### **Componentes de un sistema de información**

Como lo explica Urrutia y Naranjo (2016), un sistema de información está combinado por cinco elementos claramente identificables, interaccionan entre sí para lograr un objetivo en común, aunque existen una gran variedad de sistemas, esto se describe a el conjunto de partes o elementos que se relacionan unos con otros que contribuirá a la toma de decisiones, la mayoría de ellos pueden presentarse a través de un modelo formado por tal y como se muestran en la figura 4.

**FIGURA N° 4**

**COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN**



Fuente:

[http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23657/1/Tesis\\_11146\\_si.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23657/1/Tesis_11146_si.pdf)

Elaborado por: Malla Torres Fabiola

**Recursos de Datos:** Información destacada que guarda y ejecuta el sistema de información. Es indispensable procesarlos y restaurarlos para

alcanzar el aporte de conocimiento, la información es el resultado de esta evolución.

**Recursos de Hardware:** Infraestructura física que se emplea para administrar los datos, aceptando la comunicación, procesamiento y almacenamiento de la información.

**Recursos de Software:** Aplicaciones que posibilitan el funcionamiento de sistema.

**Recursos Humanos:** Trabajador que emplea el sistema de información, son los encargados de utilizar la información para ejecutar los procesos establecidos en su área establecida.

**Recursos de Redes:** Son todos los medios de comunicación integrantes de la red que se comparten para ser usadas por el equipo de trabajo.

### **¿Qué son los indicadores?**

Se define a un indicador como una variable que puede tomar una forma de medición cuantitativa o cualitativa, sucesos colectivos para respaldar acciones. “Conjunto de datos que apoya a medir imparcialmente el funcionamiento y el progreso de un proceso o de una actividad en

términos de eficacia, eficiencia y flexibilidad o capacidad para adaptarse al cambio y nos ayuda a tomar acciones correctivas inmediatas” (Márquez, 2012).

### **¿Qué son los procesos?**

De acuerdo con Mallar (2010), “la palabra proceso proviene del latín processus que significa: avance, progreso. Un proceso es un conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas, que se caracterizan por requerir ciertos insumos (input: productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y actividades específicas que implican agregar valor, para obtener ciertos resultados (outputs)” (p. 7).

Inciarte, Marcano y Reyes (2010), indican que la “Gestión académica es el conjunto de procesos mediante los cuales se administran los diferentes componentes y subcomponentes curriculares que apoyan la práctica pedagógica en el continuo que permite construir y modelar el perfil deseable del estudiante” (p. 223).

### **Base de datos**

Según la RAE (2017), define el concepto de base de datos como un conjunto de datos organizados de tal modo que acceda obtener con rapidez diversos tipos de información; un punto a

tener muy claro, es que un dato es un valor específico, el cual, por sí sólo, no entrega ningún conocimiento útil. La Información, por su parte, corresponde a un par ordenado, el conjunto de un dato y una descripción.

### **Característica de una base de datos**

Permite que únicamente se puedan ver, los registros de la base de datos, cuando el usuario haya incluido un explícito número de registros en ella. Entre las características más destacadas de una base de datos son las siguientes:

- Independencia mutua datos / aplicaciones.
- Interrelaciones.
- Versatilidad.
- Eficiencia.
- Disminución de las redundancias.
- Protección de los datos.

### **Base de datos relacionales**

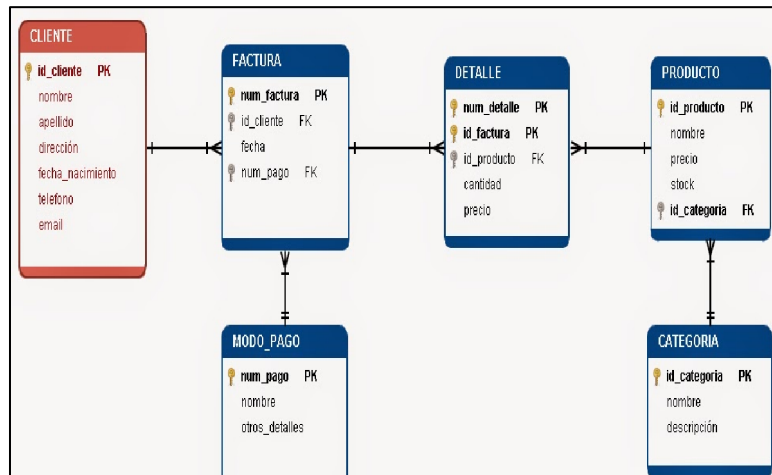
Es aquella base de datos que posee el modelo más utilizado en la actualidad denominado modelo relacional, para implementar bases de datos planificadas por una organización. Permiten establecer interconexiones (relaciones) entre los datos (que están guardados en tablas), y a través de dichas conexiones relacionar los datos de dos tablas, de ahí proviene su nombre: "Modelo

Relacional" como se observa en la figura 5 (Rouse, 2015).

Existe software exclusivamente dedicados al manejo de bases de datos relacionales según (Escudero, 2014), este software se conoce como SGBD (Sistema de Gestión de Base de Datos relacional). o RDBMS (del inglés Relational Database Management System). Entre los gestores o manejadores actuales más populares encontramos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, DB2, INFORMIX, Interbase, FireBird, Sybase y Microsoft SQL Serve.

**FIGURA N° 5**

**EJEMPLO DE UNA BASE DE DATOS MODELO RELACIONAL**



Fuente:<http://www.hermosaprogramacion.com/2014/07/sistemafacturacion-base-datos/>

Elaborado por: Revelo James

**Característica de base de datos relacionales**

“Las bases de datos relacionales se basan en el uso de tablas. Las tablas se representan gráficamente como una estructura rectangular

formada por filas y columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla (se le llama también atributo), Nombre, DNI, Apellidos, Edad. Cada fila posee una ocurrencia o ejemplar de la instancia o relación representada por la tabla (a las filas se las llama también tuplas)” (Alcalde, 2017).

Según Camps, Casillas, Costal, Gibert, Martín y Pérez (2005), “En el caso particular de las bases de datos que siguen el modelo relacional, para identificar los datos que la base de datos contiene, se pueden utilizar las claves candidatas de las relaciones. [..]. Una superclave de una relación de esquema  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  es un subconjunto de los atributos del esquema tal que no puede haber dos tuplas en la extensión de la relación que tengan la misma combinación de valores para los atributos del subconjunto, Una superclave, por lo tanto, nos permite identificar todas las tuplas que contiene la relación. [..]. Una clave candidata de una relación es una superclave  $C$  de la relación que cumple que ningún subconjunto propio de  $C$  es superclave.

“Una de las claves candidatas de una relación se designa por el diseñador como la clave primaria de la relación. La clave primaria es la clave candidata cuyos valores se utilizarán para identificar las tuplas de la relación. Las claves candidatas no elegidas como primaria se

denominan claves alternativas. Las claves foráneas permiten establecer conexiones entre las tuplas de las relaciones. Para hacer la conexión, una clave foránea tiene el conjunto de atributos de una relación que referencian la clave primaria de otra relación (o incluso de la misma relación)” (Camps, et al, 2005).

### **Inteligencia de Negocios**

Curto (2012) indica que la Inteligencia de Negocios o Business Intelligence se define “al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.”

El BI es utilizado por diferentes usuarios y desarrolladores de software, se usa este término desde tres diferentes perspectivas:

- Tomar mejores decisiones rápidamente.
- Convertir los datos en información.
- Utilizar un método razonable para la gestión empresarial.

Estas perspectivas se hacen posibles por la transformación, de los datos hasta la toma de decisiones, que se van dando en la Inteligencia de



Negocios como lo menciona (Gómez, 2013). La figura 6 muestra la secuencia de la transformación.

**FIGURA N° 6**  
**TRANSFORMACIÓN DE DATOS HACIA LA TOMA DE DECISIONES**



Fuente: <http://revistas.unitr.u.edu.pe/index.php/PGM/article/view/193/199>  
Elaborado por: Estevas, R.

### **Ventajas de la Inteligencia de Negocios**

La Inteligencia de Negocios tiene como función proporcionar toda la información necesaria para la toma de decisiones de un negocio, organización o empresa, todas las empresas tienen la posibilidad de transformar sus datos en información por medio de herramientas de Inteligencia de Negocios (o Business Intelligence), que logran un camino eficaz hacia la toma de decisiones (López y Gómez, 2017).

De esta manera se reconocen diferentes ventajas y/o beneficios a la hora de implementar una solución de Inteligencia de Negocios:

1. Permite integrar datos de diferentes fuentes o áreas de la empresa, y acceder a esta información a través de un formato único.
2. Aporta la información basada en tiempo y hechos reales, distribuyéndola en toda la organización y para los diferentes actores de la misma.
3. Las herramientas ofrecidas por Business Intelligence, permiten una fácil y rápida interacción con los usuarios, además de mostrar la información a gran velocidad.
4. Permite que la empresa tenga un continuo seguimiento de sus procesos, para tener las mejores y acordes visiones de la empresa a largo plazo.

### **Herramientas de Inteligencia de Negocios**

Las herramientas de Inteligencia de Negocios en la actualidad están 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, estas herramientas son analizadas por un

cuadrante mágico de la inteligencia de Negocio desarrollado por la empresa Gartner basada en la investigación de (Sallam, Tapadinhas, Parenteau, Yuen y Hostmann, 2017) la cual muestra una representación gráfica del mercado (Figura 7).

**FIGURA N° 7**  
**CUADRANTE MÁGICO DE PLATAFORMAS DE BI**



Fuente: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=13TDP4W1&ct=170213&st=sb>  
Elaborado por: Gartner, Inc.

A las empresas categorizadas como los líderes según el cuadrante mágico para Plataformas de BI estudio creado por Gartner (2017), corresponden a aquellos fabricantes de software que realizan bien su trabajo y tienen una percepción indudable del mercado y amplían rápidamente las

competencias necesarias para mantener su posición de líderes en el mercado.

### **Componentes y Arquitectura del BI**

Acorde a Gamboa y Castañeda (2015), la arquitectura de Inteligencia de Negocios está combinada de distintas tecnologías que se suman para conformar una solución empresarial. Los elementos están encaminados a la modificación de los datos en información precisa y confiable para el usuario final, en la figura 8 se ve una ilustración del flujo de información y los componentes del mismo entre los cuales están:

**Sistemas Operacionales:** Son los sistemas operacionales de búsqueda que contienen las transacciones del negocio. Pueden ser demasiados sistemas con distintas bases de datos y/o archivos planos (Gamboa y Castañeda, 2015)

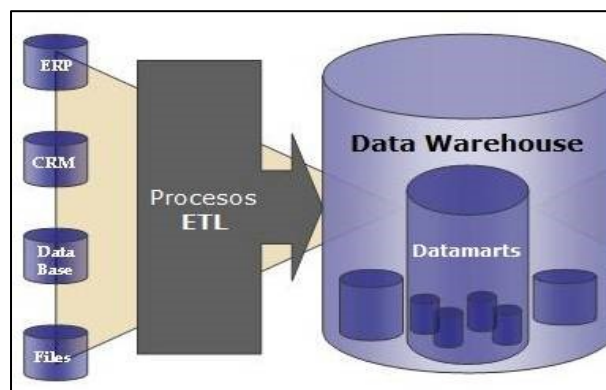
**ETL:** Los datos son enviados por medio de un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) a un área para ser limpiado y cambiado antes de cargarlos en la data warehouse.

**Data Warehouse:** Es el repositorio de la organización, la información se encuentra integrada y se califica en base a los intereses de

una organización lo que permite que los datos se puedan observar de diferentes maneras.

**Reportes:** Reúnen los datos de las tablas o consultas para posibilitar su impresión o análisis, simplificando la individualización de los datos más interesantes y su representación.

**FIGURA N° 8**  
**FLUJO DE INFORMACIÓN EN BI**



Fuente: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/business-intelligence-tecnologias-memory-vs-data-warehouse-parte/>  
Elaborado por: Aimacaña Quilumba Doris Eulalia

Este proyecto de investigación y desarrolló del prototipo de un Tablero de Mando para la carrera de Ingeniería en Teleinformática se realizó en un periodo de dos semestres, el cual busco proporcionar una herramienta de monitoreo eficaz y eficiente para apoyar a la toma de decisiones de ámbito de los procesos académicos, que serán evaluados por el CACES con relación al Criterio Plan Curricular de “Modelo Genérico de Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras

Presenciales y Semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas”.

Cabe destacar que el proceso se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Industrial de la Carrera Ingeniería en Teleinformática por cuanto fue necesario hacer uso de herramientas tecnológicas de la información, que permitan mejorar el desempeño organizacional desde la parte operativa hasta la etapa estratégica, debido a que finalizado el proyecto se puede contar con información académica almacenada en una base de datos consolidada.

La finalidad del proyecto incluye lograr que la información relevante del Criterio Plan Curricular pueda ser de fácil acceso, que se encuentre integrada y actualizada, y esté disponible a través de la web, para que los gestores académicos encargados realicen la toma de decisiones mediante el análisis de indicadores de gestión observando la situación y evolución de los mismos, y con ello impulsen acciones que apoye a la mejora del desempeño de la Carrera.

## **Capítulo 2**

### **Lo que se encontró en la investigación**

A inicios del 2017, se efectuó el levantamiento de datos realizado a una muestra significativa de docentes de las tres carreras de la Facultad de Ingeniería Industrial, se realizó el tratamiento de estos datos obtenidos por medio de la encuesta aleatoria, encontrándose en el análisis de conocimientos de Normativas y herramientas Tecnológicas, los hallazgos mostrados a continuación:

Analizando los datos recabados se encontró que el 52,88% de los docentes indica que han sido capacitados en Normativas de Evaluación en los últimos tres años, o que reciben capacitación todos los semestres, el otro 47,12% indico que rara vez e incluso nunca recibieron entrenamiento en esta índole, es decir relacionado al Modelo de Evaluación de Carreras del CACES el Criterio Plan Curricular.

Con esto se pudo constatar que la capacitación sobre las normativas del modelo de evaluación no estaba llegando a todos los docentes de igual manera, siendo que la misma es alta importancia para la adecuada participación de los docentes en los procesos de evaluación periódicos interno y externo.

Se observa en los resultados obtenidos que un total del 69,23% de los docentes conoce mucho, en gran medida o más o menos cuales son los procesos académicos y administrativos que deben tener la evidencia del Criterio Plan Curricular, en cambio un 30,77% de los encuestados conocen muy poco o nada.

Un 61,54% de los encuestados respondió que, si están normados en su totalidad o parcialmente los procedimientos internos que abarca el Criterio Plan Curricular, no obstante, el 38,47% respondió que no están normados y algunos docentes indicaron no poseen información del estado de las evidencias.

Desafortunadamente se puede observar que existen docentes que no conocen si existe o no un reglamento para llevar a cabo los procedimientos que abarcan el cumplimiento del Criterio Plan Curricular.

De acuerdo con la distribución porcentual de los niveles de conocimiento de los docentes de la facultad sobre el volumen de informes reportes u oficios que se generan para generar las evidencias de los procesos ejecutados, la muestra encuestada del profesorado presento que el 47,11% docentes conocer que los procesos existen y que se realizan de manera periódica, mientras el 24.04% considera que



la evidencia que se genera está en un nivel bajo y que para poder cumplir con lo que menciona el Criterio Plan Curricular del CACES debería ser de una constante, en lo que respecta al 28.85% restante se revela que los docentes no poseen absolutamente ningún conocimiento, en general se puede notar que ciertos docentes no generan las evidencias por distintos motivos como falta realización del proceso en forma habitual, sino que se ejecuta bajo pedido.

Por otro lado el 36,54% de los docentes conoce que las evidencias que son generadas y entregadas en los procesos de Evaluación, se almacenan en el Sistema Informático de la Universidad llamado Jasper cuya operatividad y funcionamiento está en proceso de potencialización para facilitar el acceso de información, por el contrario el 15,38% manifestó que se encuentra en la nube es decir Dropbox, Google Drive, Office 365, y otro 10,58% de los docentes considera que la información esta almacenada en forma impresa y menciona que los documentos llevan las respectivas firmas de aprobado y revisado por sus colegas en el formato que lo realizan, finalmente el 37,50% indico no conocer en donde almacena la información de las evidencias de los procesos ejecutados relacionados con el Criterio Plan Curricular.

El siguiente ítem encuestado tuvo implícito identificar el nivel de conocimiento que manejaban los docentes acerca de las “Herramientas de Inteligencia de Negocio modo 2” aplicada a la gestión académica.

Con el propósito de identificar las percepciones que tienen los profesores se realizó una pregunta abierta y en efecto el 11,54% ha indicado conocer herramientas que incluye capacidades adicionales como el análisis de datos en forma dinámica. Un 88,46% de los docentes no tiene el conocimiento de ninguna herramienta de inteligencia de negocio aplicada en la gestión académica.

Siguiendo el análisis de los ítems, se encontró que el 78,84% de la población encuestada está altamente de acuerdo en que una herramienta tecnológica que muestre los indicadores ayudará a la toma de decisiones para la mejora en la gestión académica logrando optimizar tiempo y manejo de la información, mientras que el 1,92% mostro no estar de acuerdo en que una Herramienta Tecnológica de BI ayudaría a la toma de decisiones.

Por su parte un 92,31% estuvo totalmente de acuerdo y dispuesto usar la Herramienta de BI creada en este proyecto de Investigación que les provea facilidades de acceso a la información para la toma de decisiones en el ámbito de gestión académica, el

7,69% opino que no está de acuerdo ni en desacuerdo de usar un sistema de BI. De este modo, se puede recalcar que los docentes de la Facultad en su mayoría están dispuestos a utilizar herramientas de BI.

El 83,65% de la población encuestada está dispuesta a utilizar la herramienta con frecuencia diario, semanal, mensual e incluso semestralmente, el 16,34% la usaría una vez al año o no la usaría, esto nos induce a pensar que los docentes empezaran a utilizar la herramienta de BI una vez que esté disponible.

En base a dichos resultados se puede afirmar que en general la propuesta de esta investigación de contribuir con una herramienta de Tablero de Mando (herramientas de inteligencia de negocios) aplicada a la gestión académica, constituye un proyecto factible y necesario para las carreras dado el nicho de mercado de posibles usuarios potenciales de la Facultad.

Adicionalmente se encontró que el 28,85% de los docentes conoce que las Universidades que están en categoría "A" ESPOLE y la UEES hacen uso de un Tablero de Mando para la gestión académica y que hace más fácil realizar el seguimiento de las evidencias cuando llega el momento de ser

evaluados por el CACES. En cambio 71.15% indico no tener ningún conocimiento relacionado al uso Tablero de Mando en las Universidades de categoría "A".

Se destaca así, que con esta herramienta es posible realizar un Tablero de Mando que muestren los resultados de la gestión académica en línea y ayudará a la toma de decisiones para la mejora de estos procesos además de utilizarlo sea diario, mensual, semestralmente e incluso anualmente. Al final, las Universidades que están en categoría "A" tienen estas herramientas de inteligencia de negocios, influye en que tienen un software de aplicación para el análisis y tratamientos de los datos permitiendo la mejora del rendimiento de la Universidad por medio de la toma de decisiones.

### **Metodología de desarrollo de software**

El presente trabajo se propone la creación de un prototipo de tablero de mando gerencial aplicado al ámbito académico, considerando que se requiere alcanzar la creación del prototipo en un plazo igual o menor a seis meses se propone aplicar una metodología Híbrida para el análisis diseño del prototipo del tablero de mando. Los métodos híbridos constituyen una mezcla de las ventajas que tienen diversas metodologías con la finalidad que combine las bondades de dos o más metodologías.

La metodología híbrida a aplicarse considera los siguientes métodos: metodología DFD (diagrama de flujo de datos), metodología de Análisis y Diseño Orientado a Objetos (UML), también se utilizará, para la creación metodología Ágil para el desarrollo, monitoreo y supervisión del equipo de trabajo en el alcance de las metas (SCRUM, XP y KANBAN).

### **Herramienta Power Business Intelligence (POWER BI)**

La idea de usar esta herramienta informática es por el conjunto de aplicaciones que tienen la cual es analizar, compartir grandes cantidades de datos y convertirlos en informes de modo visual como lo es en un panel o tablero, lo cierto es que la información se renueva en tiempo real y está utilizable en todos los dispositivos con la ventaja añadida de no necesitar especialistas en informática para su uso y mantenimiento (Baño, 2017).

Con un solo clic, los usuarios pueden explorar los datos del panel mediante herramientas intuitivas que permiten obtener respuestas fácilmente, es sencillo y rápido también estable y tiene una funcionalidad apta para empresas; apto para establecer información rápida a partir de una hoja de cálculo de Excel o una base de datos local.

## **Capítulo 3**

### **Planteamiento de propuesta**

En este apartado se explica la herramienta elegida para la construcción del Tablero de Mando en el Criterio Plan Curricular, y se detalla los indicadores de la matriz del CACES para conocer la información que requería para su posterior desarrollo. Posteriormente se realizó el levantamiento de la información en donde se desarrolló un archivo Excel en el cual se analizó la evidencia de los últimos periodos de la Carrera Ingeniería en Teleinformática.

El utilizar la metodología de Inteligencia de Negocios en el ámbito académico, permitirá obtener una mayor claridad sobre la situación de los procesos y las evidencias que se tendrán que presentar para la evaluación de carreras ante el CACES, así como también proveerá una vista rápida para la oportuna toma de decisiones en los casos que amerite.

Luego de haber reconocido con que información se va a trabajar para el diseño del Tablero de Mando se procedió a impulsar la primera fase de levantamiento de evidencias y los procesos que las generan, identificación de características importantes que poseer el Tablero, usabilidad y actualización constante de la información, para que pueda ser usado para los gestores y docentes

académicos que intervienen en la generación de la evidencia.

Los datos que se utilizaron para la construcción del tablero corresponden a la Carrera Ingeniería en Teleinformática, la cual no cuenta con un sistema que centralice la información de evidencias, por lo que las evidencias que se generan, se realizan mediante reportes o informes manuales que son solicitados por el director de la Carrera.

Es por ello que se realizó un análisis exhaustivo del levantamiento de evidencias para diferenciar cual es la información útil y cual no se requiere en el proceso de construcción del Tablero, buscando con ello que el tablero maneje un bloque de información robusta y confiable.

A continuación, se visualiza una matriz en Excel con las evidencias que se debe presentar al CACES, ver figuras 9 a la 13, incluyendo el nombre de cada indicador con el periodo de evaluación, el valor del indicador, nombre de las variables, calificación por variable, si cumple o no con las evidencias y los elementos que contiene cada variable según el Modelo de Evaluación de carreras en la versión marzo-2015, para del Criterio Plan Curricular.

La construcción del Tablero permitió visualizar en forma organizada el estado de la Carrera Ingeniería Teleinformática en relación de las evidencias que se tienen disponibles. Adicionalmente la Tabla 2 presenta una matriz completa con los valores cualitativos y cuantitativos de cada indicador del Criterio Plan Curricular.



**FIGURA N° 9**  
**CRITERIO PLAN CURRICULAR-PERFIL DE EGRESO**

<b>B.1.1 Perfil de Egreso</b>				
<b>Período de evaluación: Años 2015, 2016, 2017</b>				
<b>N°</b>	<b>Variable</b>	<b>Calificación por variable</b>	<b>Elemento</b>	<b>Cumple</b>
1	1. Perfil profesional	0,00	Perfil académico, humano y profesional (extracto del proyecto académico)	NO
2	2. Perfil de egreso.	1,00	Perfil académico, humano y profesional (extracto del proyecto académico)	SI
3	3. Plan de estudios.	0,50	Microcurrículo (extracto del proyecto académico)	SI
			Extracto del proyecto académico: malla curricular (SNA)	NO
4	4. Documento de análisis del campo ocupacional de la carrera.	0,50	Informe comisión de reforma curricular (perfil profesional)	NO
			Extracto del proyecto académico - campo ocupacional	SI
<b>VALOR INDICADOR</b>		<b>0,50</b>		

Fuente: Facultad Ingeniería Industrial  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

**FIGURA N° 10**  
**CRITERIO PLAN CURRICULAR-ESTRUCTURA CURRICULAR**

<b>B.1.2 Estructura Curricular</b>				
<b>Período de evaluación: Períodos 2015-2016 y 2016-2017</b>				
<b>N°</b>	<b>Variable</b>	<b>Calificación por variable</b>	<b>Elemento</b>	<b>Cumple</b>
1	Fundamentación de la carrera:	0,86	a. Antecedentes,	SI
			b. Justificación,	SI
			c. Políticas,	SI
			d. Visión,	SI
			e. Misión,	NO
			f. Fines y objetivos,	SI
			g. Modelo Pedagógico.	SI
2	Perfiles de egreso y de ingreso.	0,75	Extracto del proyecto académico - perfil académico	SI
			Extracto del proyecto académico - perfil humano	SI
			Extracto del proyecto académico - perfil profesional	NO
			Extracto del proyecto académico - perfil de ingreso	SI
<b>VALOR INDICADOR</b>		<b>0,80</b>		

Fuente: Facultad Ingeniería Industrial  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

**FIGURA N° 11**  
**CRITERIO PLAN CURRICULAR-PLAN DE ESTUDIO**

<b>B.2.1 Plan de Estudios</b>				
<b>Período de evaluación: Períodos 2015-2016 y 2016-2017</b>				
<b>N°</b>	<b>Variable</b>	<b>Calificación por variable</b>	<b>Elemento</b>	<b>Cumple</b>
	Planificación curricular.	0,33	a. Ejes de formación	SI
			b. Objetivos de formación	NO
			c. Asignaturas por área básica, humanística y de especialización: - obligatorias, - optativas - electivas.	NO
	Malla curricular	1,00	a. Distribución de las asignaturas por período de estudio identificando prerrequisitos y correquisitos.	SI
			b. Número de créditos.	SI
	Lineamientos metodológicos	0,00	Técnicas y herramientas de apoyo para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera.	NO
	Lineamientos y estrategias de evaluación estudiantil.	1,00	a. Criterios de evaluación a los estudiantes	SI
			b. Registro o sistema de evaluación del desarrollo de las actividades educativas que realiza el estudiante.	SI
	Líneas de formación	0,00	a. Líneas de investigación	NO
			b. Líneas de prácticas pre-profesionales, en función del perfil profesional y las áreas de formación.	NO
<b>VALOR INDICADOR</b>		<b>0,47</b>		

Fuente: Facultad Ingeniería Industrial  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

FIGURA N° 12

CRITERIO PLAN CURRICULAR-PROGRAMA DE LAS ASIGNATURAS

B.3.1 Programa de las asignaturas									
Período de evaluación: Períodos 2015-2016 y 2016-2017									
N°	Variable	Calificación por variable	Elemento	Materia 1	Materia 2	Materia 3	Materia 4	Materia 5	Materia 6
				INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN	COMPUTACIÓN BÁSICA	FÍSICA	MATEMÁTICA BÁSICA	COMUNICACIÓN EFECTIVA Y REDACCIÓN DE INFORMES	CONTABILIDAD GENERAL
1	Programa analítico. Documento que describe el programa analítico por cada asignatura, aprobado por la instancia correspondiente.	1,00	a. Caracterización de la asignatura,	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			b. Objetivos,	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			c. Contenidos,	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			d. Metodología,	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			e. Procedimientos de evaluación; y,	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			f. Bibliografía.	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2	Sílabos	0,99	a. Datos generales y específicos de la asignatura,	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			b. Estructura de la asignatura (unidades temáticas, detalle de los conocimientos que requieren ser aprendidos y las habilidades, actitudes y valores a desarrollarse),	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			c. Desarrollo de la asignatura en relación al modelo pedagógico: métodos de enseñanza aprendizaje por aplicar, recursos didácticos por utilizar y resultados de aprendizaje por alcanzar.	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			d. Escenarios de aprendizaje (real, virtual y áulico),	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			e. Criterios normativos para la evaluación de la asignatura (diagnóstica, sistemática y sumativa),	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			f. Bibliografía básica y complementaria,	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			g. Perfil del profesor que imparte la asignatura.	SI	SI	SI	SI	SI	SI
VALOR INDICADOR		1,00							

Fuente: Facultad Ingeniería Industrial  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

**FIGURA N° 13 CRITERIO PLAN CURRICULAR-PRÁCTICAS CON RELACIÓN A LAS ASIGNATURAS**

<b>B.3.2 Prácticas en relación a las asignaturas</b>						
<b>Período de evaluación: Períodos 2015-2016 y 2016-2017</b>						
				<b>Materia 1</b>	<b>Materia 2</b>	<b>Materia 3</b>
<b>N°</b>	<b>Variable</b>	<b>Calificación por variable</b>	<b>Elemento</b>	<i>INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN</i>	<i>COMPUTACIÓN BÁSICA</i>	<i>FÍSICA</i>
1	Guías de prácticas de laboratorios/ talleres / centros de simulación.	0,00	a. Asignatura,	NO	NO	NO
			b. N° de práctica de laboratorio,	NO	NO	NO
			c. Objetivo,	NO	NO	NO
			d. Instrucciones,	NO	NO	NO
			e. Actividades por desarrollar,	NO	NO	NO
			f. Resultados obtenidos,	NO	NO	NO
			g. Conclusiones; y,	NO	NO	NO
			h. Recomendaciones.	NO	NO	NO
	<b>VALOR INDICADOR</b>	<b>0,00</b>				

Fuente: Facultad Ingeniería Industrial  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

**TABLA N° 2 MATRIZ DEL CRITERIO PLAN CURRICULAR**

CRITERIO	SUBCRITERIO	INDICADOR	ESCALA INDICADOR / FÓRMULA DE CÁLCULO CEAACES	CURVA DE UTILIDAD	VALOR DEL INDICADOR	CALIFICACIÓN INDICADOR
B. PLAN CURRICULAR	B.1 MACROCURRECULO	B.1.1 Perfil de Egreso	ALTAMENTE SATISFACTORIO SATISFACTORIO POCO SATISFACTORIO SATISFACTORIO DEFICIENTE	<p>0% 50% 75% 100%</p>	50%	0,5
B. PLAN CURRICULAR	B.1 MACROCURRECULO	B.1.2 Estructura Curricular	ALTAMENTE SATISFACTORIO SATISFACTORIO POCO SATISFACTORIO SATISFACTORIO DEFICIENTE	<p>0% 50% 75% 100%</p>	80%	0,75
B. PLAN CURRICULAR	B.2 MESOCURRECULO	B.2.1 Plan de Estudios	ALTAMENTE SATISFACTORIO SATISFACTORIO POCO SATISFACTORIO SATISFACTORIO DEFICIENTE	<p>0% 50% 75% 100%</p>	47%	0

CRITERIO	SUBCRITERIO	INDICADOR	ESCALA INDICADOR / FÓRMULA DE CÁLCULO CEAACES	CURVA DE UTILIDAD	VALOR DEL INDICADOR	CALIFICACIÓN INDICADOR
B. PLAN CURRICULAR	B.3 MICROCURRÍCULO	B.3.1 Programa de las asignaturas	ALTAMENTE SATISFACTORIO SATISFACTORIO POCO SATISFACTORIO SATISFACTORIO DEFICIENTE		100%	1
B. PLAN CURRICULAR	B.3 MICROCURRÍCULO	B.3.2 Prácticas en relación a las asignaturas	ALTAMENTE SATISFACTORIO SATISFACTORIO POCO SATISFACTORIO SATISFACTORIO DEFICIENTE		0%	0

Fuente: Facultad Ingeniería Industrial Elaborado por: Malla Torres Fabiola

## Diseño de la base de datos

Una vez analizada la lógica de negocio de la carrera de Ingeniería en Teleinformática con respecto a la generación de evidencias, se realizó un diseño de la base de datos identificando las entidades y relaciones necesarias en la previa a la construcción del Tablero de mando del Criterio Plan Curricular. El motor de Base de datos escogido para este proyecto por ser una herramienta Open Source fue MySQL, necesario para la implementación de la base de datos.

Se descargó el instalador de la página oficial de MySQL, como Servidor de Base de Datos se empleó: MySQL Server 5.7.20, y como interfaz cliente de utilizo MySQL Workbench versión 6.3.10, procediéndose con la instalación, la cual es muy sencilla, pero se debe tener en cuenta la compatibilidad y requisitos del software Cliente con respecto al Sistema Operativo a emplear.

### FIGURA N° 14 INSTALADOR MSQL

ZIP Archive	Sep 13, 2017	318.6M	<a href="#">Download</a>
<small>(mysql-5.7.20-winx64.zip)</small>		<small>MDS: 92560f0be480efff66101c10c3c0c5434   <a href="#">Signature</a></small>	
Windows (x86, 64-bit), MSI Installer	Nov 9, 2017	28.2M	<a href="#">Download</a>
<small>(mysql-workbench-community-6.3.10-winx64.msi)</small>		<small>MDS: a445c5f1a362f360da1ad25ab4d2de0f   <a href="#">Signature</a></small>	

Fuente: <https://downloads.mysql.com/>

Elaborado por: Ivan Acosta



**FIGURA N° 15**  
**REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN MYSQL**  
**MYSQL WORKBENCH**

HARDWARE	SOFTWARE	REQUISITO ADICIONAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intel Core o Xeon 3 GHz</li> <li>• RAM: 4 GB (6 GB recomendado)</li> <li>• Aceleradores gráficos: NVIDIA o ATI con soporte de OpenGL 1.5 o superior</li> <li>• Resolución de pantalla: 1280x1024, se recomienda 1024x768 es mínima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 7 (de 64 bits, el nivel profesional o superior)</li> <li>• Mac OS X 10.6.1 +</li> <li>• Ubuntu 9.10 (64 bits)</li> <li>• Ubuntu 8.04 (32bit/64bit)</li> <li>• Fedora 11 (i386/x64)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft. NET Framework 3.5.</li> <li>• El Cairo 1.6.0 o posterior</li> <li>• glib-2.10</li> <li>• libxml-2.6</li> <li>• libsigc++ 2.0</li> <li>• pcre</li> </ul>

**MYSQL SERVER**

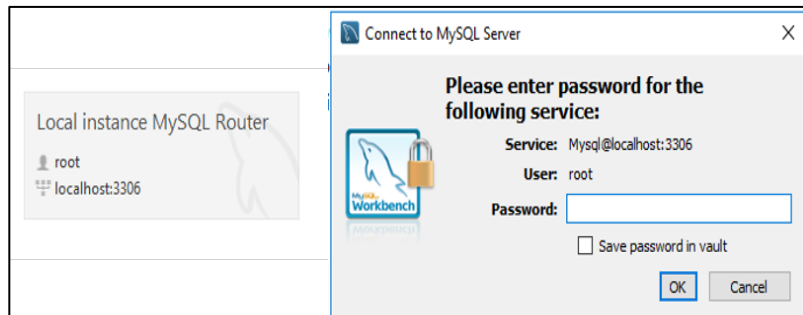
SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 7 (de 64 bits profesional o superior)</li> <li>• Microsoft Visual C++ 2013 runtime 64 bits.</li> <li>• Microsoft Excel.</li> <li>• Visual Studio . Net</li> <li>• Python</li> </ul>

Fuente: <https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>  
 Elaborado por: Malla Torres Fabiola

A continuación, para que el sistema pueda conectarse a la base de datos se deberá conocer el nombre de la base de datos a conectar, el usuario y contraseña respectivamente, como se muestra en la figura 16, debido a que durante el desarrollo del programa será necesario setear dichas credenciales. Para el caso este proyecto piloto el

nombre de usuario es root con su respectiva la contraseña de administrador.

**FIGURA N° 16**  
**CONECTIVIDAD CON LA BASE DE DATOS**

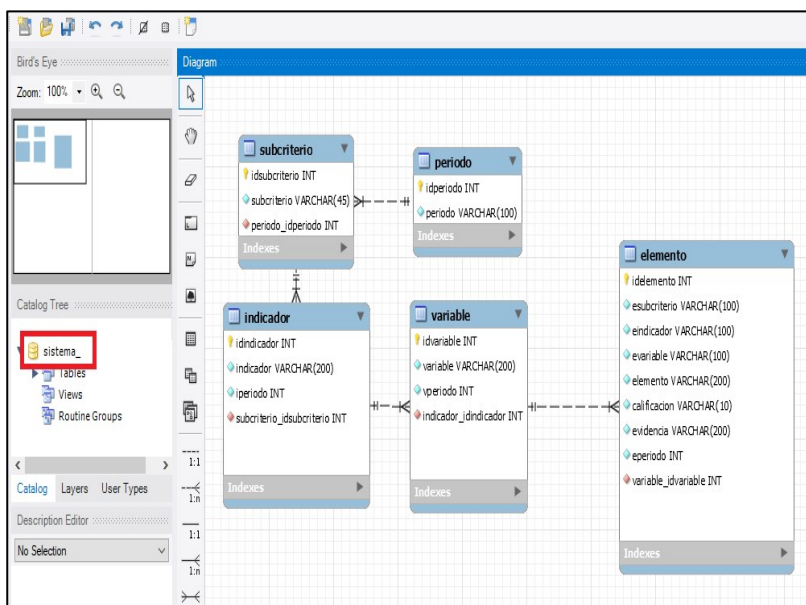


Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

Una vez instalado el programa se crea la base de datos y se procede a crear las tablas, existen dos formas de crear las tablas, vía línea de comandos y vía interfaz gráfica, para este proyecto se ha empleado la segunda.

En la figura 17 se muestran las relaciones entre las distintas tablas, lo que representa este diagrama es que un registro puede pertenecer a una tabla y al mismo tiempo una tabla puede pertenecer a varios registros, lo que indica una relación N:M.

**FIGURA N° 17**  
**MODELO DE LA BASE DE DATOS DEL**  
**CRITERIO PLAN CURRICULAR**



**Fuente: Investigación Directa**  
**Elaborado por: Malla Torres Fabiola**

En la parte de la programación del código hay que tener en cuenta estos datos dado al momento de realizar la conexión se deberán escribir estos parámetros como se muestra a continuación.

**FIGURA N° 18**  
**CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN PARA CONECTIVIDAD**

```
public partial class Form1 : Form
{
    MySqlConnection conectar = new MySqlConnection("server=127.0.0.1; database=sistema_; Uid=root; pwd=si data87;");
}
```

**Fuente: Investigación Directa** Elaborado por: **Malla Torres Fabiola**

Para que el sistema gestor Plan curricular funcione de manera adecuada se necesita instalar el MYSQL Conector net como se visualiza

en la figura 19 que se encuentra en la carpeta de llamada tesis correspondiente.

### FIGURA N° 19

#### INSTALADOR PARA LA CONEXIÓN EN LA BASE DE DATOS



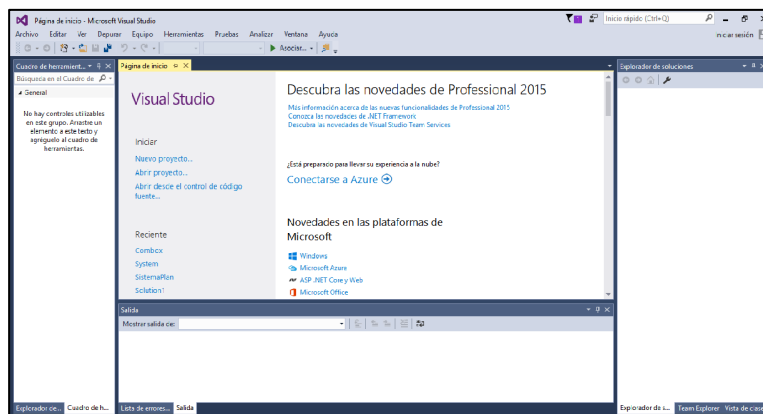
Fuente: <https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

### Diseño del Interfaz Gráfica para el Usuario proveedor de datos

Se creó una interfaz gráfica llamada “Gestor Plan Curricular”, con el cual se realizará el ingreso calificaciones y enlaces hacia el repositorio de evidencias. En la construcción de este sistema fue empleado el entorno de desarrollo Visual Studio Community Edition y bajo el lenguaje de programación C#, A continuación, se detalla su proceso de elaboración.

### FIGURA N° 20

#### INTERFAZ DEL PROGRAMA VISUAL STUDIO



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

Detalle de pasos para la realización del sistema Plan Curricular

1.- Elegir nuevo proyecto

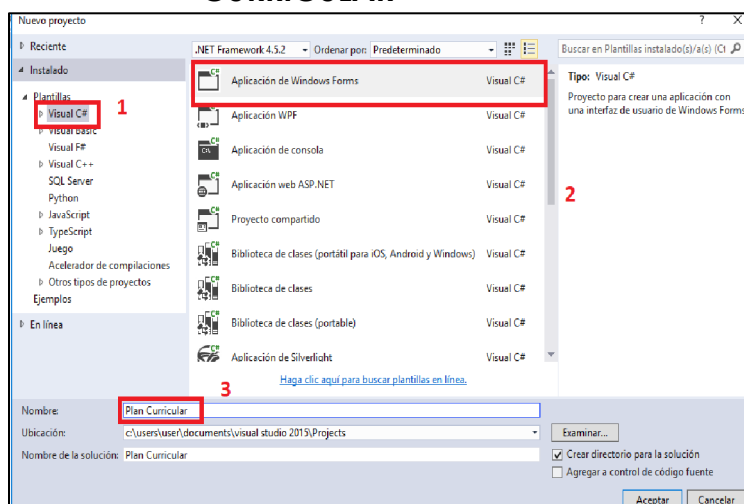
**FIGURA N° 21**  
**VENTANA PARA CREAR UN NUEVO PROYECTO**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

2.- Escoger la plantilla de diseño Visual C#, Seleccionar Aplicación de Windows Forms y Asignar un nombre al proyecto.

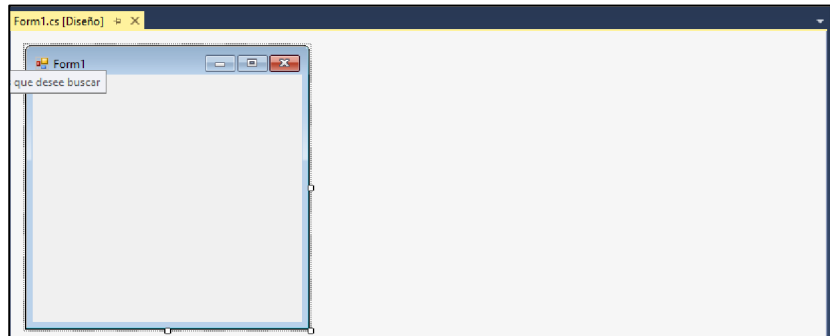
**FIGURA N° 22**  
**VENTANA PARA CREAR EL SISTEMA PLAN CURRICULAR**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

3.- Como primera instancia aparece un modelo predeterminado de ventana vacía la cual se modificará de acuerdo con los requerimientos.

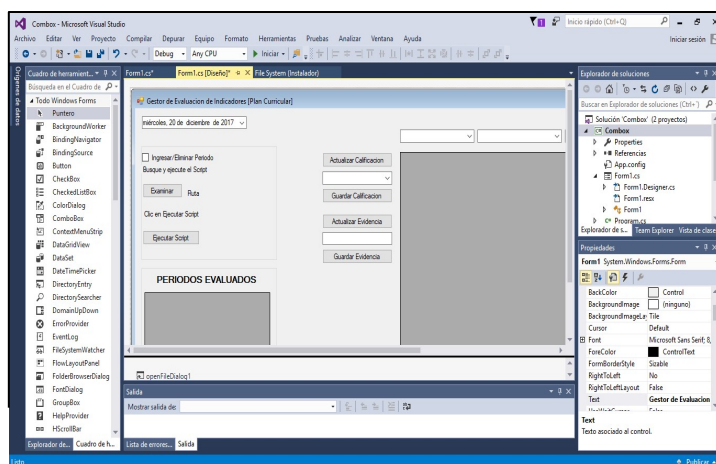
**FIGURA N° 23**  
**VENTANA PANEL PRINCIPAL DEL**  
**FORMULARIO**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

4.- Acomodamos nuestro diseño, insertando los diferentes elementos tales como botones, combobox, checkbox, DataGridView, Label, TextBox, OpenFileDialog.

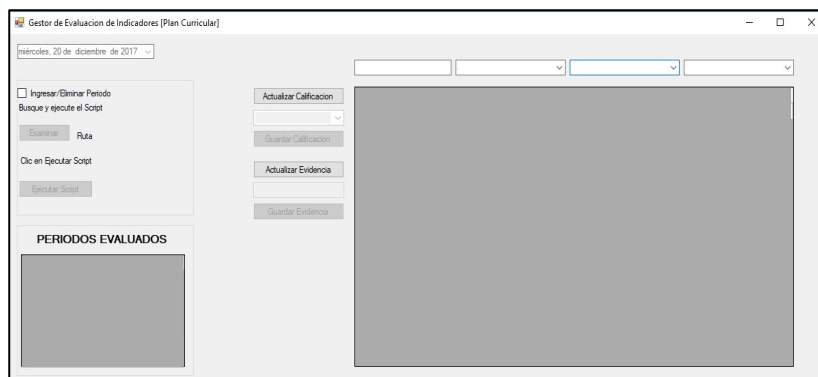
**FIGURA N° 24**  
**PLANTILLA DE LOS ELEMENTOS DEL**  
**PROYECTO**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

5.- Obteniendo un resultado final como el siguiente.

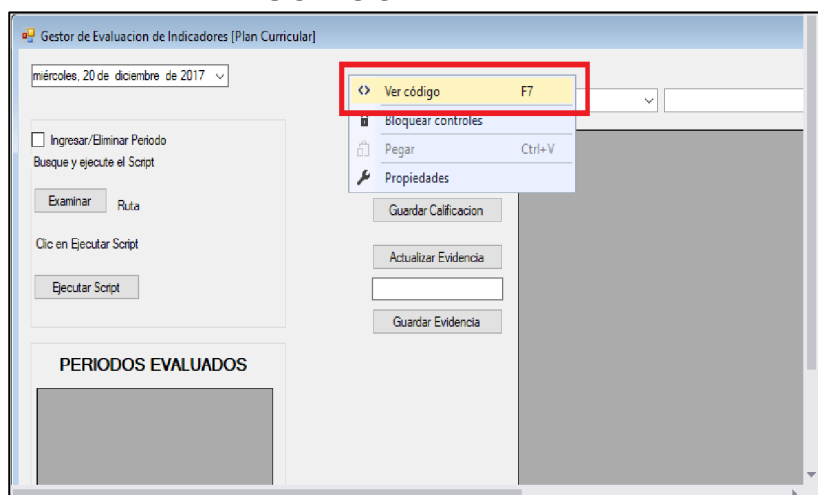
**FIGURA N° 25**  
**INTERFAZ DE USUARIO FINAL DEL**  
**PROYECTO**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

6.- En la ventana de diseño dar clic derecho y seleccionar la opción ver código.

**FIGURA N° 26**  
**VENTANA PARA SELECCIONAR VER**  
**CÓDIGO**

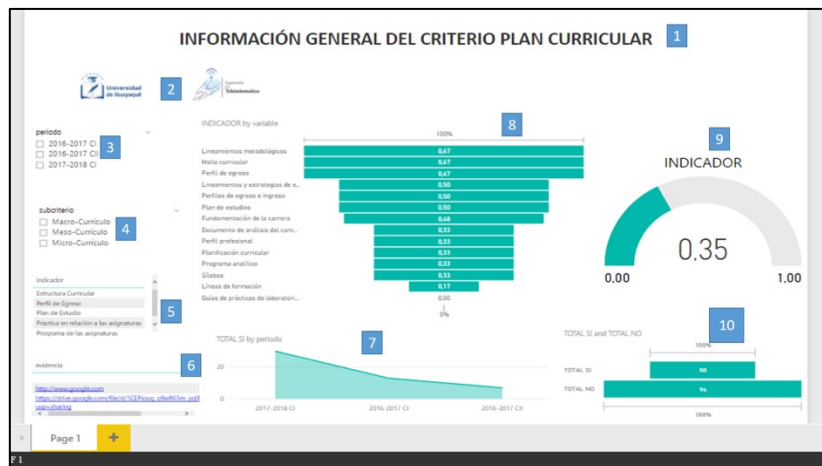


Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

7.- Se abrirá una nueva ventana donde se deberá escribir el código de funcionamiento del

sistema como se muestra a continuación el uso de librerías generales.

### FIGURA N° 27 CONSTRUCCIÓN DEL TABLERO DE MANDO CON POWER BI PARA EL CRITERIO PLAN CURRICULAR



Fuente: Facultad Ingeniería Industrial  
Elaborado por: Malla Torres Fabiola

También se muestra un encabezado con sus respectivos logos de la institución. Además, el tacómetro muestra en nivel de satisfacción se encuentra ese indicador.

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten hacer las siguientes contribuciones:

En el análisis del levantamiento de información para conocer los resultados alcanzados por los procesos, descritos en las evidencias del Criterio Plan Curricular de la Carrera Ingeniería en Teleinformática, se observó que conseguir esta información involucra



elevada inversión de tiempo, se detectó que la información se genera de manera manual, implicando dobles esfuerzos y dificultando la toma de decisiones.

La aplicación creada como propuesta de solución se adapta fácilmente a los procesos de carga de información por parte del docente, y permite cargar información de las evidencias en forma masiva, desde un archivo digitalizado en Excel 2013 – 2016 permitiendo e interactuando así de una manera más cómoda y eficiente para el usuario.

El Tablero de Mando es una de las herramientas que colaboran con una visión integral de los sistemas de medición para la gestión académica, una vez incorporados los indicadores del Criterio Plan Curricular al mismo, el tablero se torna de alta utilidad para la Carrera.

El uso de una interfaz BI como Power BI permite un manejo intuitivo y sencillo a los usuarios finales para generar consultas y análisis acorde a las necesidades del ámbito académico en comparación al proceso manual de uso de hojas de cálculo.

El uso de los Tableros de Mando es de vital importancia al momento de medir la situación actual de la Carrera, ya que para reestructurar su organización es necesario manejar medidas que demuestren la realidad de la Institución, en visibles en forma periódica, disponibles en tiempos cortos y oportunos.

## BIBLIOGRAFÍA

**Acuña, C. S. (2013, 23 de octubre).** Implementación del sistema de información ejecutiva académico basado en inteligencia de negocios: caso Universidad Peruana Unión. Repositorio Universidad Peruana Unión.  
<http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/269>

**Aiteco Consultores. (2019, 19 de diciembre).** Qué es un Diagrama de Flujo de Proceso o Flujograma.  
<https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>

**Alcalde, A. (2017).** Diseño de Bases de Datos ( I ) - Conceptos del Modelo Relacional.

<https://elbauldelprogramador.com/disenio-de-bases-de-datos-i-conceptos/>

**Asamblea Nacional Republica del Ecuador. (2008, 20 de octubre).** Constitución de la Republica del Ecuador 2008.

[https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf)

**Arenas M. L., y Gómez, A. M. (2017).** Inteligencia de negocios aplicada a los procesos de autoevaluación de la universidad de Manizales.  
<http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/3046>

**Arias, F. (2012, julio).** El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta Edición. Caracas: Episteme C.A.

<https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

**Baena, G. P. (2014).** Metodología de la Investigación. Primera edición. México: Grupo Editorial Patria.

<https://editorialpatria.com.mx/mobile/pdf/files/9786074384093.pdf>

**Baño, H. N. (2017, agosto).** Business Intelligence para mejorar la gestión académica en la Academia Aeronáutica Mayor Pedro Traversari. Repositorio Universidad Regional Autónoma de Los Andes "Uniandes".

<http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/6445>

**Camps, R. P., Casillas, L. S., Costal, D. C., Gibert, M. G., Martín, C. E. y Pérez, O. M. (2005).** Base de Datos.

<https://www.uoc.edu/pdf/masters/oficiales/img/913.pdf>

**Canós, J., Letelier, P., y Penadés, M. (2012, 13 de marzo).**

Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Repositorio Universidad de Las Tunas.

<http://roa.ult.edu.cu/handle/123456789/476>

**Carot, J. S., Henríquez, P. G., Haug, G., Mora, J., Ristoff, D., Vidal, J., Vidal, L. y González, E. (2012, marzo).**

Sistema Básico de Indicadores para la Educación Superior de América Latina. Editorial Universitat Politècnica de València.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14971/Sistema%20b%El%20sico%20de%20indicadores%20para%20la%20educaci%F3n%20superior%20de%20Am%E9rica%20Latina.pdf?sequence=1>

**Castro, A. B., y Sánchez, W. S. (2016, noviembre).**

Implementación de indicadores de gestión académica para la universidad de guayaquil. Repositorio Universidad de Guayaquil.

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/15988>

**Cauas, D. (2015).** Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación.

<https://docplayer.es/13058388-Definicion-de-las-variables-enfoque-y-tipo-de-investigacion.html>

**CEAACES. (2014, 2 de julio).** Resolución No. 104-Ceaaces-So-12-2014. Reglamento de Evaluación, Acreditación y Categorización de Carreras de las Instituciones de Educación Superior

[https://www.caces.gob.ec/reglamentos/-/document\\_library/fo48WKdRXuZO/view\\_file/219703](https://www.caces.gob.ec/reglamentos/-/document_library/fo48WKdRXuZO/view_file/219703)

**CEAACES. (2015, marzo).** Modelo Genérico de Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras Presenciales y Semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (versión árbol).

[https://cei.epn.edu.ec/Documentos/LEYES/Modelo\\_Generico\\_Evaluacion\\_Entorno\\_Aprendizaje\\_Carreras\\_2.0\\_Arbol%2003-2015.pdf](https://cei.epn.edu.ec/Documentos/LEYES/Modelo_Generico_Evaluacion_Entorno_Aprendizaje_Carreras_2.0_Arbol%2003-2015.pdf)

**CES (2010).** Ley Orgánica de Educación Superior, LOES.  
<https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/NormativasPublicas/Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Educaci%C3%B3n%20Superior%20Codificada.pdf>

**Cobarsí-Morales, J. (2011, junio).** Sistemas de información en la empresa. Editorial UOC. Barcelona.  
<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/libros/sistemas-informacion-empresa.html>

**Cobo, H., Gurmendi, L., y Menéndez, M. (2016, 13 de septiembre).** Business Intelligence en el Sistema Universitario Nacional.  
<http://dspace.redclara.net/handle/10786/1111>

**Díaz, J. C. (2012).** Introducción al Business Intelligence. Editorial UOC.  
[https://www.academia.edu/33021474/Introducci%C3%B3n\\_al\\_Business\\_Intelligence](https://www.academia.edu/33021474/Introducci%C3%B3n_al_Business_Intelligence)

**EL COMERCIO. (2014, 11 de junio).** El CEAACES ajusta su modelo para evaluar más de 2000 carreras.  
<https://www.elcomercio.com/tendencias/ceaaces-loes-educacion-universidades-evaluacion.html>

- EL COMERCIO. (2014, 16 de julio).** 36  
indicadores serán evaluados en las carreras de Medicina.  
<https://www.elcomercio.com/tendencias/universidades-evaluacion-indicadores-ceaaces-enec-carreras-medicina.html>
- EL COMERCIO. (2017, 2 de septiembre).**  
Categorías de universidades, bajo análisis.  
<https://www.elcomercio.com/tendencias/categorias-universidades-analisis-ceaaces-educacionsuperior.html>
- Presidencia Constitucional de la Republica. (2017, 22 de mayo).** Reglamento para la Adquisición de Software por parte de las Entidades del Sector Publico. .  
[https://www.elcomercio.com/uploads/files/2017/05/24/Decreto-1425-2017\\_mayo\\_prelacion.pdf](https://www.elcomercio.com/uploads/files/2017/05/24/Decreto-1425-2017_mayo_prelacion.pdf)
- Escudero, H. M. (2014, 9 de Junio).** Sistema de recomendación multimedia basado en perfiles de usuario. Repositorio Universitat Politècnica de Catalunya.  
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/21969>
- Flores, A. G. (2016).** Gestión Universitaria Basada en una Arquitectura de Inteligencia de Negocios. Repositorio Instituto Tecnológico de Colima.  
<https://dspace.colima.tecnm.mx/handle/123456789/59>

**Florian, M. E. (2016).** Implementación de un Datamart para la toma de decisiones en la dirección universitaria de la Filial Norte de la USMP. Repositorio Universidad de San Martín de Porras. Flores, A. G. (2016).

<http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/2671>

**Gamboa, J. C., y Castañeda A. V. (2015).** Desarrollo de Business Intelligence, basado en la metodología de Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de admisión de la universidad autónoma del Perú. Repositorio Universidad Autónoma del Perú.

<http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/165>

**Gamboa, J. M. (2014, diciembre).** Aumento de la productividad en la gestión de proyectos, utilizando una metodología ágil aplicada en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil. Revista Tecnológica ESPOL, Vol. 27, Núm. 2. 1-36.

<http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/312>

**Ganga, F. C., y Maluk, S. U. (2015).** Gobierno Universitario Ecuatoriano: Una aproximación teórica a los cambios más relevantes de los últimos años.

<https://search.proquest.com/openview/e180708c51dc806b08b24a4d1f7a9168/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1426338>



**Ganga, F., Ramos, E., Leal, A., & Pérez, K. (2015).** Administración estratégica: aplicación del cuadro de mando integral (CMI) a una organización no gubernamental. *Revista de Ciencias Sociales*, 21(1), 136–159.

[https://www.researchgate.net/publication/301636136\\_Administracion\\_estrategica\\_Aplicacion\\_del\\_cuadro\\_de\\_mando\\_integral\\_CMI\\_a\\_una\\_organizacion\\_no\\_gubernamental](https://www.researchgate.net/publication/301636136_Administracion_estrategica_Aplicacion_del_cuadro_de_mando_integral_CMI_a_una_organizacion_no_gubernamental)

**Gómez, A. (2013).** Inteligencia de negocios, una ventaja competitiva para las organizaciones. *Revista Ciencia Y Tecnología*, 8(22), 85–96.

<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/193>

**Gómez, V. (19 de Marzo de 2015).** Diagrama de Clases. <https://instintobinario.com/diagrama-de-clases/>

**Gonzalez-Longatt, F. (2012).** Introducción a los Sistemas de Información: Fundamentos, 1–7.

<https://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/08/FundamentosSistemasInformacion.pdf>

**Goñi, A., Ibáñez, J., Iturrioz, J., y Vadillo, J. (11 de Julio de 2014).** Aprendizaje Basado en Proyectos usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software.

[http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15461/P133go\\_apre.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15461/P133go_apre.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Hernández, R. S., Fernandez, C. C., y Baptista, P. L. (2014, abril).** Metodología de la Investigación. 6ta Edición.

<https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

**Inciarte A., Marcano N. y Reyes M. (2010).** Gestión académico-administrativa en la educación básica.

[https://www.researchgate.net/publication/318987974\\_Gestion\\_academico-administrativa\\_en\\_la\\_educacion\\_basica](https://www.researchgate.net/publication/318987974_Gestion_academico-administrativa_en_la_educacion_basica)

**Issa-Fontalvo, S. (2016, 3 de abril).** Los sistemas de información en el contexto empresarial.

<http://dx.doi.org/10.16925/greylit.1572>

**Jiménez-Hernández, E. y Orantes-Jiménez, S. (2012).** Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética: CICIC 2012. Metodología Híbrida para Desarrollo de Software en México.

[http://www.iis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC\\_2012/PapersPdf/CB153YB.pdf](http://www.iis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC_2012/PapersPdf/CB153YB.pdf)

**Lucidchart. (2017).** Cómo comenzar con Lucidchart

<https://lucidchart.zendesk.com/hc/es-419/articles/207300186-Get-Started-with-Lucidchart>

**Lund, M. (2014).** 15th Argentine Symposium on Software Engineering, ASSE 2014. Diseño de software guiado

por casos de uso. Aplicación práctica basada en un proceso de enseñanza aprendizaje.

<http://43jaiio.sadio.org.ar/proceedings/ASSE/01-08-899-2533-1-DR.pdf>

**Mallar, M. (2010, junio).** La Gestión por Procesos: un Enfoque de Gestión Eficiente. Revista Científica "Vision de Futuro".

<https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>

**Márquez T. I. (2012).** Análisis y propuesta de mejora de procesos de Gestión Universitaria en una entidad de educación superior, a través de indicadores aplicados a una facultad de la misma. Repositorio Escuela Superior Politecnica del Litoral.

<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/24837>

**Mazurek, H. (2012).** Espacio y territorio Instrumentos metodológicos de investigación social.

[http://files.historia943.webnode.es/200000016-e27abe3722/espacio\\_y\\_territorio.pdf](http://files.historia943.webnode.es/200000016-e27abe3722/espacio_y_territorio.pdf)

**Morales, J. M. (Agosto de 2013).** Contribución de los Sistemas de Información a la Economía de la Empresa.

<http://www.eumed.net/ce/2013/informacion.html>

**Morillas, A. (2014).** Muestreo en poblaciones finitas.

[https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/IN3401/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=280296](https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/IN3401/1/material_docente/bajar?id_material=280296)

**Tigsi E. J. (2017, febrero).** Propuesta Metodológica para el Desarrollo de Videojuegos en 3D con Software Libre. Repositorio Escuela Superior Politécnica de Chimborazo,  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/6500>

**Urrutia, E. U. y Naranjo, T. G. (2016).** Sistema web para el seguimiento del cumplimiento de los contenidos de sílabos en la facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial. Repositorio Universidad técnica de Ambato.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23657>

**Navarro, A. C., Fernández, J. M., y Morales, J. V. (2014, 22 de julio).** Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, vol. 11, núm. 2, julio-diciembre, 2013, pp. 30-39  
<https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>

**Pérez, C. C., Novoa, V. D. (2016, 29 de diciembre).** Inteligencia de Negocios y Sistema de Soporte a las Decisiones de la Gestión Económica en La Universidad de la Habana. 3C TIC, Volumen 5 (4), Edición 19.  
<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.54.38-54>

**Reyes-Dixson, Y., y Nuñez-Maturel, L. (2015, 16 de diciembre).** La inteligencia de negocio como apoyo a la toma de decisiones en el ámbito académico. Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología. ISSN 2255-5648 Vol. 3(2). Pag 63-73.  
<https://www.upo.es/revistas/index.php/gecontec/issue/view/108>

**Pascal, G., Servetto, D., Mirasson, U., y Luna, Y. (2017, enero).** Aplicación de Business Intelligence para la toma de decisiones en Instituciones Universitarias. Implementación de Boletines Estadísticos en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ). Revista electrónica, sobre tecnología, educación y sociedad, Vol. 4, núm. 7 (2017).  
<http://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/659/751>

**Pérez, P. L. y García, L. A. (2014).** La construcción de un cuadro de mando integral de tecnologías de la información en una empresa. Visión de futuro, (2), 154-171.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4754296>

**RAE. (2017). Base. Real Academia Española.**  
<http://dle.rae.es/srv/fetch?id=5ASmP2Z>

**Rodríguez, D. G., y Valldeoriola, J. R. (2012).** Metodología de la investigación.  
[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n\\_M%C3%B3dulo%201.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n_M%C3%B3dulo%201.pdf)

**Rouse M. (2015, enero).** Definición: Base de datos relacional

<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-relacional>

**Ruiz M. M. (2012).** Políticas Públicas en Salud y su Impacto en el Seguro Popular en Culiacán, Sinaloa, México. Diseño e instrumentos metodológicos.

[http://www.eumed.net/tesisdoctorales/2012/mirm/tecnicas\\_instrumentos.html](http://www.eumed.net/tesisdoctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html)

**Sallam, R, Howson C., Idoine C., Oestreich, T., Laurence, J. R., Tapadinhas, J. (2017).**

Magic quadrant for business intelligence and analytics platforms, 1–120.

<https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2172371/Pre-2020%20Assets/Pre-2020%20Unclassified/Q1%202017%20Gartner.pdf>

**Sevilla, N. M., y Reinosob, A. (2016).** Herramientas basadas en Business Intelligence (BI) para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión universitaria. Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Vol. XIV. Año 2016.

[https://revistas.uax.es/index.php/tec\\_des/article/view/1153](https://revistas.uax.es/index.php/tec_des/article/view/1153)

**Silva, R., Cruz, E., Méndez, I., y Hernández, J. Á. (2013, junio).** Sistema de Gestión Digital para mejorar los procesos administrativos de Instituciones de Educación Superior: Caso de estudio en la

Universidad Autónoma Metropolitana. Revista  
Perspectiva Educativa, Vol. 52, Núm. 2.

[http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/  
peducacional/article/view/142](http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/view/142)

**Soler-González, R., Betancourt-Soto, V., y Andrade-Merino, R. (2016, 29 de abril).** Cuadro de Mando ODUNPLUS y su mejora continua, Vol. 22, No.2, abril-junio, 2016.

[https://studylib.es/doc/7984921/cuadro-de-mando-  
odunplus-y-su-mejora-continua](https://studylib.es/doc/7984921/cuadro-de-mando-odunplus-y-su-mejora-continua)

**SPARXSYSTEMS (2016).** UML Tutorial.

[https://sparxsystems.com/resources/tutorials/uml2/u  
se-case-diagram.html](https://sparxsystems.com/resources/tutorials/uml2/use-case-diagram.html)

**Vara, A. H. (2012).** Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa. Tercera Edición.

[https://www.academia.edu/11330941/Manual\\_7pa  
sos\\_aristidesvara](https://www.academia.edu/11330941/Manual_7pasos_aristidesvara)

**Vidal, C., Hernández, D., Pereira, C., y Del Río, M. (2012, 3 de diciembre).** Aplicación de la Modelación Orientada a Aspectos. Información Tecnológica Vol. 23(1), 3-12 (2012).

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext  
&pid=S0718-07642012000100002](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000100002)

## ***Descubre tu próxima lectura***

Si quieres formar parte de nuestra comunidad, regístrate en <https://www.grupocompas.org/suscribirse> y recibirás recomendaciones y capacitación



   @grupocompas.ec  
compasacademico@icloud.com



**Eleanor Alexandra Varela Tapia.**

Ingeniera en Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Guayaquil - Ecuador. Magister en Sistemas de Información Gerencial, ESPOL, Guayaquil, Ecuador. Magister en Docencia y Gerencia en Educación Superior, Universidad de Guayaquil. Diploma Superior en Diseño Curricular por Competencias, Universidad de Guayaquil. Investiga temas sobre: TIC para la Educación Inclusiva, Aplicaciones móviles para el aprendizaje en el Nivel Superior, Tecnologías para el Aprendizaje Universitario, Tableros de Mando y Sistemas de Toma de Decisiones, Software de Reconocimiento de Voz. Ha trabajado como Analista de Sistemas en la Empresa Eléctrica de Emelríos, Babahoyo – Ecuador, Gestor en el proceso de Acreditación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas en la Universidad Politécnica Salesiana UPS, Guayaquil - Ecuador. Ha sido profesora en la Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil – Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil – Ecuador. Actualmente es profesora Titular de la Universidad de Guayaquil en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y la Carrera de Software. E-mail: eleanor.varelat@ug.edu.ec Universidad de Guayaquil

**Mario Alfredo Sebastián Sánchez Delgado.**

Magister en Administración de Empresas – Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa – Universidad de Guayaquil. Diploma Superior en Diseño Curricular por Competencias – Universidad de Guayaquil, Analista de Sistemas – Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ingeniero Comercial – Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Docente – Investigador en temas educativos y tecnológicos. Ha trabajado como: Analista de Sistemas en Tarjeta de Crédito Cash – Banco Continental, Jefe de Sistemas en Tarjeta de Crédito VISA – Banco La Previsora, Gerente Depto. Tecnológico – Aerolínea SAETA. Ha sido docente en Centro Tecnológico Naval, Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Actualmente es docente Titular y Gestor de Acreditación de la Universidad de Guayaquil en la Carrera Ingeniería en Telemática. Email: mario.sanchezd@ug.edu.ec Universidad de Guayaquil

**Ivan Leonel Acosta Guzmán.**

Ingeniero en Computación - Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Guayaquil - Ecuador. Magister en Sistemas de Información Gerencial - ESPOL, Magister en Administración de Empresas – Universidad de Especialidades Espíritu Santo UEES, Docente – Investigador en temas educativos y tecnológicos. Se ha desempeñado como Gestor de Proyectos de Vinculación - Universidad de Guayaquil, Gestor de Acreditación de Carrera - Universidad Politécnica Salesiana UPS, encargado de proyectos de Auditoría Informática, Inteligencia de Negocios para Conecel, y Analista de Sistemas en empresas Ecuaquímica, TVCable, Empresa Eléctrica de Emelríos, Babahoyo – Ecuador. Certificado PLSQL de Oracle. Instructor Cisco CCNA. ivan.acostag@ug.edu.ec Universidad de Guayaquil

**Fabiola Maribel Malla Torres.**

Ingeniera en Teleinformática de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil. Participante de equipo de Investigación del Proyecto FCI encargado de la creación del Tablero de Mando del Criterio Plan Curricular para la Carrera de Ingeniería en Teleinformática de la Universidad de Guayaquil. Pasante investigador para DIPA-Dirección de Investigación y Proyectos, en Investigación de los datos estadísticos sobre contaminantes por Hidrocarburos. Tutor de herramientas ofimáticas en el Proyecto de Vinculación con la Comunidad entre la Junta Nacional de Defensa de los Artesanos (JNDA) y la Universidad de Guayaquil. Asesor de Banda Ancha Fija para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP). fabiola.mallat@ug.edu.ec Universidad de Guayaquil

**compAs**  
Grupo de capacitación e investigación pedagógica



@grupocompas.ec  
compasacademico@icloud.com



ISBN: 978-9942-33-186-1



9 789942 331861



@grupocompas.ec  
compasacademico@icloud.com

