

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, COMO PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE TESIS DE LICENCIATURA

M.C Salvador Montesinos González¹, M.C. José Ernesto Domínguez Herrera²

Resumen: Una problemática general que enfrentan las universidades actualmente es el porcentaje bajo de estudiantes que egresan sin la obtención del grado académico, de ahí que se invierta y busquen diferentes propuestas como opción de titulación. Es por ello que el objetivo de este trabajo de investigación es presentar una breve metodología que represente una opción de titulación, y oriente a los estudiantes de ingeniería o licenciatura que tengan el gusto sobre el tema de desarrollo de sistemas de información (SI), a la elaboración y redacción de su proyecto de tesis.

Palabras clave: Sistemas de Información Basados en Computadoras (SIBC), proyecto de tesis.

INTRODUCCIÓN

Una de las problemáticas académicas más complejas a la que se tienen que enfrentar muchos profesores de institutos de nivel medio superior es la cantidad tan baja de estudiantes que logran graduarse. Las causas parecieran ser infinitas: problemas de carácter económico (presión familiar), incremento de responsabilidades del profesionista, temor de validar los conocimientos adquiridos con la realidad, pánico por presentar un examen profesional, falta de asesores y apoyo por parte de estos, elección de un tema inadecuado o no del gusto, el no saber por dónde empezar ni qué hacer, y sobre todo, en el caso de los alumnos de las áreas de ingeniería, una incapacidad muy amplia para poner en orden con congruencia los conceptos e ideas, además de hacer la correspondiente redacción en forma adecuada [1].

El problema puede agravarse si se considera que en ciertas ocasiones el profesor emplea un modelo determinado para el desarrollo y redacción del proyecto y el documento de la tesis que puede estar en contraste con los revisores de del trabajo, lo que puede ocasionar serias confusiones en todas las fases del proyecto. Este documento tiene como fin el presentar una breve metodología que pudiera servir como una guía para apoyar el desarrollo y la redacción del documento de tesis de cualquier licenciatura, aunque básicamente en este caso, está enfocada a las carreras de ingeniería industrial e ingeniería en computación, debido a que son las que tienen más relación con el tema. Un enfoque importante de la metodología es hacer hincapié en la diferencia entre el proyecto de tesis y sus posibles productos. En resumen, este trabajo de investigación tiene el objetivo de orientar a los estudiantes a estructurar, redactar y elaborar su proyecto de tesis. Se presentan las distintas etapas que deberá desarrollar el alumno, así como fases intermedias y complementarias.

Cabe mencionar que existen diversas metodologías relacionadas con el desarrollo o ciclo de vida de un sistema de información basado en computadoras (SIBC) o simplemente de un software como mencionan Pressman [2], Senn [3], Whitten [4], Laudon [5], Cohen [6] y Galindo [7]. Todos ellos parecen coincidir en la importancia de las dos primeras fases (el análisis y diseño del sistema).

METODOLOGIA PROPUESTA

Fase I. Definición del Tema y Contexto

Actividad 1.1 Tener muchos deseos de hacer la tesis

El proponer que es importante el tener deseos de elaborar la tesis podría parecer gracioso, pero no lo es. Una de las grandes causas de la falta de graduación de los alumnos de licenciatura parece ser su poca motivación para

¹ M.C. Salvador Montesinos González, es profesor de Tiempo Completo, en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería de Sistemas por el IPN. salmonts@mixteco.utm.mx (autor corresponsal).

² M.C. José Ernesto Domínguez Herrera, es profesor en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, Ingeniero Industrial de profesión, con un Máster en Ciencias del Aprendizaje y otro en Nanotecnología.

desarrollar el proyecto de tesis. Es necesario recordar que esta actividad suele involucrar de seis meses a dos años de trabajo, por lo que, el tener el deseo de comprometer un tiempo importante de la vida en ella, será una cuestión que se debe de considerar.

Actividad 1.2 Definir lo mejor posible cual es o será el tema del proyecto de tesis

Normalmente, la definición del tema es el primer dolor de cabeza de un proyecto de tesis. Al principio, es confuso, y quizás se vea lejano, pero lo importante es lograr tener una posible idea o identificar una oportunidad o problemática que se considere requiere de una solución. Ésta última se pudiera dar en base a los conocimientos adquiridos durante los estudios correspondientes, asignada en forma arbitraria y ajena a los intereses del investigador, o seleccionada por quien lo va a desarrollar.

Una sugerencia podría ser, en el caso de los estudiantes con un conocimiento del mundo exterior, o con experiencia en prácticas o estancias profesionales, el desarrollar el proyecto alrededor de alguna experiencia real. Aquí, el problema se da en función de que al ser proyecto generado para la empresa o institución, en muchas ocasiones puede ser dificultoso el ponerlo en un formato de documento de tesis. Esto se debe a que el alumno, por responder a las necesidades de “respuestas rápidas” de su trabajo, suele olvidar lo aprendido en sus estudios con respecto al objetivo general que se persigue según el perfil de su carrera que esté estudiando, y sólo quiere dar soluciones inmediatas a necesidades o situaciones no bien analizadas y diseñadas.

En la selección de un tema se debe considerar, entre otros, los siguientes factores: interés por un área de investigación, tener cierto conocimiento del tema que permita formular las hipótesis, posibilidad de obtener información, determinación clara y precisa de los objetivos a lograr, delimitación clara de la magnitud y alcances del trabajo, etc.

Actividad 1.3 Identificar y conocer el medio ambiente general y particular

Una vez definido el tema del proyecto de tesis, se sugiere identificar y aislar la problemática u oportunidad, y para ello se requiere tener una visión sistémica o global y un trabajo sistemático u ordenado. Las técnicas que se pueden aplicar son todas las de la investigación científica y documental, incluyendo la observación, las entrevistas, encuestas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.

Con todos estos elementos ya estructurados y organizados se podrá elaborar o redactar el primer capítulo del proyecto, que es la introducción y presentación del documento de la tesis.

Actividad 1.4 Definir el marco contextual y conceptual

El marco contextual incluye lo físico y temporal, es decir, se detallará el conjunto de circunstancias que acompañan a un acontecimiento, en donde se describen las características del entorno del tema de estudio. Incluye los antecedentes históricos o de creación y la ubicación física de la empresa o área en donde se desarrollará el proyecto de tesis, esto es básicamente para ubicar al lector, sinodal o alumno al medio ambiente particular.

El marco conceptual incluye la descripción de los conceptos o términos involucrados en el proyecto de tesis, y no conviene divagar o redundar en la definición de los mismos. Este apartado se podrá en determinado momento hacer algunas anotaciones y acercamiento del marco teórico del tema de investigación.

Fase II. Identificar y Analizar la Situación Actual

Una vez definido, el marco conceptual o teórico y el contextual o de medio ambiente, es donde se inserta el proyecto de tesis. Se requiere hacer un análisis, evaluación y diagnóstico de la situación actual en la que se encuentra el proceso o sistema en operación en el área o empresa o institución cuando se inicia el desarrollo de la tesis.

Actividad 2.1 Realizar un análisis, evaluación y diagnóstico de la situación actual

En este apartado, se deberá realizar el análisis de la situación actual del subsistema de estudio, la evaluación y diagnóstico de los sistemas o modelos existentes en el mercado o en el medio ambiente objeto de estudio, para así, obtener sus ventajas y desventajas con la nuestra (Tabla 1). A partir de esto, se procede a definir la justificación lógica del proyecto de tesis, en función de una necesidad.

Actividad 2.2 Definir la justificación del Proyecto de Tesis

En base al análisis previo del sistema, método o metodologías existentes, se deberá presentar la razón del inicio del proyecto, tomando en consideración principalmente las desventajas, y a partir de ahí, definir los alcances, limitantes y objetivos del proyecto.

Tabla 1: Comparación de lo existente con la propuesta.

Sistema, Método, Metodología, etc.	Ventajas	Desventajas

Actividad 2.3 Definir los objetivos del Proyecto de Tesis

El objetivo general del proyecto de tesis deberá proponer una mejora en el medio ambiente donde se inscribe el proyecto. Un segundo punto a recordar y mencionar es que la “suma” de los objetivos particulares debe dar el objetivo global o general. Además, es preciso tomar en cuenta cómo se debe plantear un objetivo, dando respuesta las preguntas de qué, cómo, con qué y para qué, por lo menos.

Posiblemente, para algunas personas, el colocar aquí la justificación y los objetivos y no al principio del documento de tesis, sea algo raro. Sin embargo, el que se coloque un objetivo al principio del documento de tesis, sin saber ni siquiera, del porqué del mismo y de los antecedentes contextuales y conceptuales del medio ambiente del proyecto, podría ser incorrecto, ya que orienta poco o nada hacia lo que el lector pudiera saber -en un momento dado-, al principio de la lectura del documento de tesis.

Fase III. Desarrollo del Sistema o Proceso o Modelo o Metodología

Se inicia la creación del producto principal del proyecto de tesis, que consiste en exponer cómo se debe desarrollar el sistema, tomando como base la metodología y actividades propuestas en este trabajo de investigación.

Actividad 2.3 Analizar, identificar y definir la metodología de desarrollo

Para esta actividad, se realiza la identificación, definición y conocimiento de una metodología de base o referencia para el desarrollo del producto principal de la tesis. Para la elección de la misma, se realiza una investigación bibliográfica y análisis de las que han sido propuestas por diversos autores de libros, artículos, revistas, etc. o de acuerdo con un modelo reconocido o cercano al director o al estudiante. Una vez analizadas por ambos, se elige a la más adecuada para hacer el desarrollo del producto principal del proyecto de Tesis.

A partir de ahí, se estudia lo mejor posible para desarrollar el producto lo más sistemáticamente posible. Es decir, se debe tener muy claro el conjunto de fases o actividades para - y en este caso en particular- desarrollar el análisis y diseño del sistema computacional; o para proponer el modelo o metodología que serán el resultado principal del proyecto de Tesis.

Actividad 5.2. Desarrollo del Producto Principal del Proyecto de Tesis

Una vez que se define el producto principal a desarrollar, se procede a describir, ejemplificar y explicar cada una de las fases que podrían componer en determinado momento el tema de tesis, que en nuestro caso es el desarrollo de un SIBC. Para esto existen muchos enfoques, con fases o etapas muy parecidas o similares. Tal es el caso, como el desarrollo de sistemas con el modelo en cascada, en espiral, el modelo incremental, el modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones) o hasta el de construcción de prototipos [2], entre otras.

A partir de ahí, se deberá seguir las actividades que sugiera la metodología, para crear o proponer o construir el producto principal de la tesis a desarrollar. Sólo, como referencia, se propone, sugiere y explica brevemente cuáles podrían ser las fases y actividades a realizar para el desarrollo del SIBC. Cabe aclarar que la mayoría de los autores contemplan de cinco a seis fases en general. En este caso en particular, se propone solo se requieran las fases de análisis y diseño para obtener el título de licenciatura.

Descripción de las Fases y Actividades

Las fases y actividades a considerar se describen a continuación.

La primera fase consiste en analizar un problema que la institución trata de resolver mediante un SI para satisfacer una necesidad; y se enfoca básicamente en dividir un problema en partes y desarrollar soluciones. Consiste en definir el problema, identificar sus causas, especificar las soluciones, e identificar los requerimientos de información (qué hace, qué debe hacer, cuál es su FODA, etc.), que deben ser cumplidos por una solución de sistemas [8]. Esta fase se puede dividir en tres subfases principales (Figura 2.1):

1. *Conocimiento del Medio Ambiente*

Consiste en conocer la naturaleza del problema en términos generales y particulares, los antecedentes de la empresa y área, orígenes, razón de ser, funciones, organigrama, etc. Una vez identificado lo anterior, se elaboran los diagramas del sistema o procedimientos actuales que se están realizando, mediante diagramas de flujos de datos, diagramas de procesos u otros; y por último, identificar y recopilar u obtener todo tipo de documentación o información existente, como pueden ser, formatos, archivos, bases de datos, formas, etc.

2. *Análisis de la Problemática de Identificación de Necesidades de Apoyo Informático*

Esta subfase consiste en investigar todos los elementos de los sistemas existentes, que va desde las entradas, salidas, procesos, archivos y bases de datos, controles, tiempos, volúmenes y distribución. Con la finalidad de analizar, identificar y posteriormente agrupar, las diversas necesidades y elementos sistémicos. Se podrían realizar tablas para mostrar y ejemplificar estas actividades.

3. *Propuesta General de Solución y Reporte del Análisis*

La propuesta consiste en elaborar un plan de trabajo, con técnicas como los diagramas Gantt y CPM-PERT. Se elaboran los diagramas de flujo de datos nuevos; se define el marco normativo del futuro sistema. Además se realiza un análisis costo/beneficio del proyecto a desarrollar, con la intención de conocer su factibilidad

económica, técnica y operacional. Por último, es necesario analizar y elaborar un reporte de la propuesta de solución, que será el documento que el diseñador utilizará para empezar a trabajar en la etapa de Diseño, fase II del ciclo de vida de un SIBC.

Todo lo anterior se propone en base a la experiencia e investigación particular [9] y según el análisis realizado de diversos autores y libros mencionados con anterioridad.

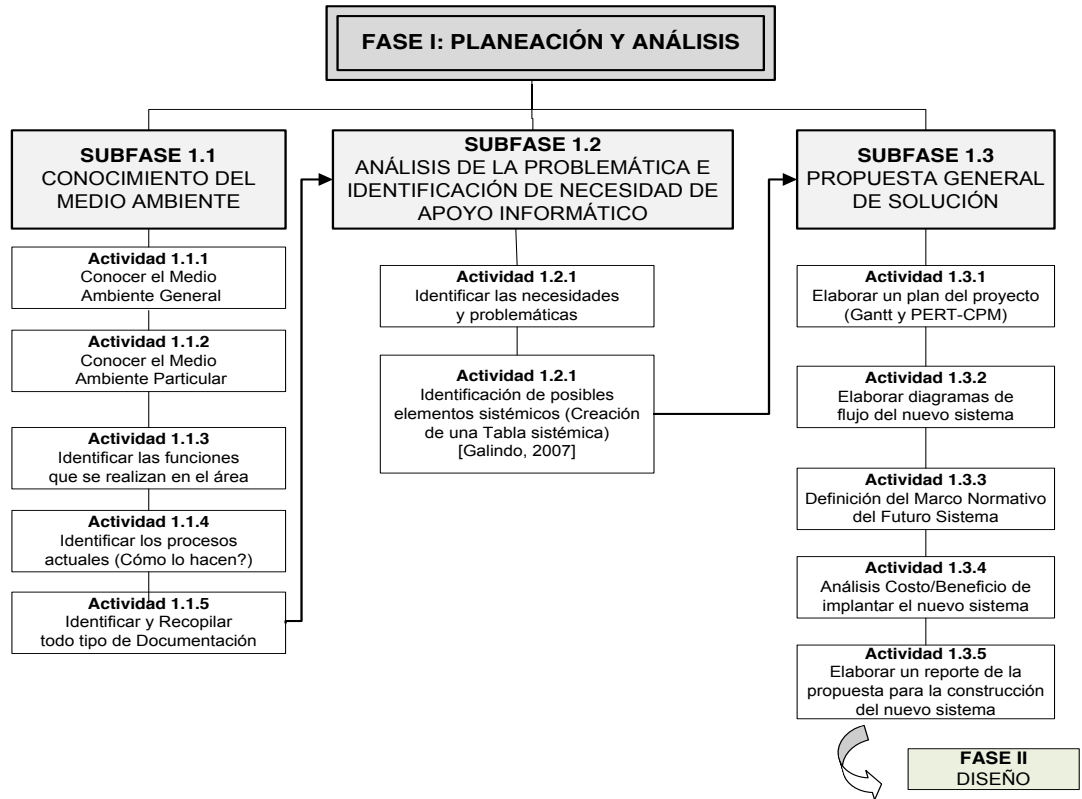


Figura 2.1: Subfases y Actividades de la fase de Análisis.

En la fase de diseño, que es la segunda del ciclo de vida de un CI, se detalla cómo el sistema debe satisfacer los requerimientos de información tal y como fueron determinados durante la fase del análisis. Se traducen los lineamientos que de ahí emanan en postulados de carácter técnico, para que sirvan de guías a las etapas posteriores.

La etapa de diseño de un SI está técnicamente orientada a responder a la pregunta: *¿Cómo hacerlo?* una vez que en la etapa de Análisis se ha propuesto el *¿Qué hay que hacer?* Esta fase de podrá dividir en tres subfases (Figura 2.2) que a continuación son descritas.

1. *Revisión de la Propuesta de Análisis.*

Consiste en revisar y analizar nuevamente la propuesta de solución elaborada en la etapa de análisis, con respecto a los procedimientos, controles o procesos propuestos.

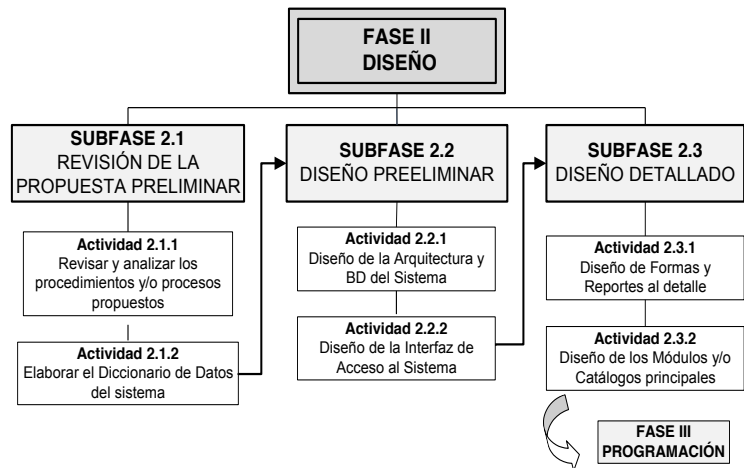


Figura 2.2: Subfases y actividades de la fase de Diseño

2. *Diseño Preliminar*

Por el diseño preliminar se debe exponer la estructura y arquitectura del sistema del sistema. Además se deberá diseñar la base de datos de acceso al sistema.

3. *Diseño Detallado.*

En esta subfase se tendrá que diseñar las formas, reportes, procedimientos y demás a detalle; además los diversos módulos o catálogos principales e importante que estructurarán el futuro SI.

El resto de las fases, como pueden ser la programación, pruebas, implantación y operación o mantenimiento, traducen las especificaciones de la solución de sistemas en un SI totalmente operativo.

Las fases I y II, mencionadas con anterioridad, normalmente podrían corresponder a los capítulos 3 y 4, o solamente al 3 del documento del proyecto de tesis a nivel licenciatura.

La redacción de los capítulos de una tesis suele ser una cuestión difícil para la mayor parte de los estudiantes de ingeniería. En particular, la dificultad se agrava debido a que la mayoría de los estudiantes escribe sus ideas considerando que sus lectores son casi igual de expertos que ellos en esos temas. Es decir, escriben para sí mismo, o para los posibles sinodales, pero no necesariamente para un posible público más amplio. Esto puede ocasionar que algunas tesis sean muy densas para leer.

Por último, se realizan las siguientes tres actividades, las cuales se integrarían en el capítulo 4 o 5, según sea el caso del documento de tesis, y de común acuerdo entre el estudiante y su director. En este capítulo, se deberán explicar los logros alcanzados según los objetivos planteados al inicio del proyecto.

Actividad 4.1 Valoración del Cumplimiento de los Objetivos

Se debe de hacer una evaluación del cumplimiento de los objetivos definidos en la actividad 2.3, para determinar la capacidad con la que se contó para definir y proponer alcances y la habilidad para cumplirlos.

Actividad 4.2 Definición de Trabajos Futuros

Es muy común que una vez terminado el proyecto de tesis surjan nuevas inquietudes y necesidades, pero las cuales ya no es posible o necesario incluir por el momento. Estas actividades se proponen para ser continuadas por el mismo tesista (quizás posteriormente, como parte de otro proyecto o de un postgrado, etc.), o por otros estudiantes que continúen por ese camino para terminar o culminar algún aspecto.

Actividad 4.3 Conclusiones del Proyecto de Tesis

Por último, se redacta uno de los apartados más importantes del trabajo de investigación, que son las conclusiones que se obtuvieron después del gran esfuerzo realizado. Se sugiere explicar brevemente los resultados obtenidos, los conceptos aprendidos en los cursos (materias) tomados que fueron aplicados en el desarrollo del proyecto, la importancia del tema. También se podrá mencionar lo que se obtuvo como experiencias particular al haber desarrollado el presente la tesis, incluyendo los conocimientos adquiridos, logros obtenidos, y las limitaciones encontradas en la realización del proyecto.

Actividades Complementarias: Redacción y Presentación del Proyecto de Tesis

Para que el trabajo de investigación cumpla su objetivo, el lenguaje en que se escriba deberá ser el adecuado para el tipo de público a quien este dirigido. Por ello la redacción de un trabajo profesional, ya sea científico, técnico o literario, es una cuestión delicada [10]. Además requiere un orden en su desarrollo y éste es determinado por las ideas propuestas en los títulos de los capítulos y subcapítulos. En caso de hacer uso de palabras técnicas poco conocidas o términos abundantes, es preciso incluir un glosario de términos. Para evitar confusiones es conveniente solo tocar una idea o concepto al desarrollar un tema, excepto cuando se pretendan establecer relaciones, comparaciones o diferencias.

Dentro del contexto del documento de tesis, se sugiere se deba incluir los siguientes elementos:

Al principio del documento de la tesis:

- Carátula.
- Resumen (preferentemente solo una página).
- Dedicatorias y Agradecimientos.
- Índice completo.
- Índice de figuras y tablas.
- Glosario completo de términos, siglas, etc.

Y al final del documento de la tesis:

- Bibliografía y Referencias a Internet o webgrafía.
- Anexos y Apéndices Diversos, como por ejemplo, Anexo A. Manual de Usuario; Anexo B. Manual de Operación; Anexo C. diccionario de datos, etc. Se sugiere que se numeren como: A.1, A.2,..., B.1, B.2,..., etc.

La numeración, comúnmente, se hace desde el índice general hasta la introducción con números romanos en minúscula, y del Capítulo 1 hasta el final, con números arábigos.

CONCLUSIONES

Este trabajo ha sido una continuación, reafirmación y aplicación de los conocimientos adquiridos como parte de un proyecto de tesis de maestría [11], en el cual se desarrolló una SIBC, desde la etapa de análisis hasta la implementación y operación del sistema. Se debe mencionar que existen artículos, metodologías, libros, ensayos, etc. que abordan el importante tema de cómo redactar una tesis. Sin embargo, fue importante centrarse solamente en un tema en específico, como es el desarrollo de un sistema de información, que es el objetivo de este trabajo. Desarrollar y redactar un proyecto y documento de tesis podría ser sumamente complicado. Esto nos otorga una particular razón y motivo para investigar y publicar este tipo de alternativas,

REFERENCIAS

- [1] Muñoz, C. (1998). Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. (1st Ed.), México: Pearson.
- [2] Pressman, R. (2003). Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico. (6st Ed.), Madrid, España: McGraw-Hill.
- [3] Senn, J. A. (2002). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. (2st Ed.), España; McGraw-Hill.
- [4] Whitten, J. L. y Bentley, L. D. (2003). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. (1st Ed.), México: McGraw-Hill.
- [5] Laudon, K. C. y Laudon J. P. (1998). Management Information Systems: Organization and Technology. (5st Ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- [6] Cohen, D. (2005). Sistemas de Información para los Negocio. México: McGraw-Hill.
- [7] Galindo, L.A. (2006). Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas de Información basado en computadoras. 8° Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, ESIME-ZAC, IPN, México.
- [8] Kendall, K.E. y Kendall, J. E. (2005). Análisis y Diseño de Sistemas. (6st Ed.). México: Prentice-Hall.
- [9] Montesinos, S. y Galindo, L.A (2011). Análisis y Diseño de un Sistema de Información para Apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Caso: Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Revista Internacional de Educación en Ingeniería, vol. 4, pp. 56-64, ISSN 1940-1115.
- [10] Mercado, S. (2009). ¿Cómo hacer una tesis? (4st Ed.), México: Limusa.
- [11] Montesinos, S. (2012). Sistema de Información para Apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Caso: Carrera de Ingeniería Industrial. IPN, D.F, Mexico, Tesis de Grado.