



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

**Análisis de Correlación de Pearson mediante un  
Sistema de Difusión, Colaboración y  
Administración de Proyectos de Investigación**

**TESIS**

Que para obtener el Título de

**INGENIERO EN SISTEMAS Y COMUNICACIONES**

Presenta

**C. Luis David Hernández Cabrera**

**Asesor: Dr. en E. S. Juan Carlos Baltazar Escalona**

**Co-Asesora: Dra. en C. Ed. Gabriela Gaviño Ortiz**

**Atizapán de Zaragoza, Edo. de México. Abril de 2017**



## **Resumen**

La presente investigación tiene como principal objetivo realizar un análisis de la productividad de los profesores de tiempo completo y de los proyectos de investigación mediante un sistema de difusión, colaboración y administración, obteniendo los datos en la coordinación de investigación del Centro Universitario UAEM Valle de México.

Específicamente se espera que al término del desarrollo del sistema de información se realice una correlación de Pearson para medir la productividad de cada uno de los proyectos y profesores de tiempo completo.

Lo anterior es relevante para la evaluación en cuanto a los periodos y recursos financieros de dichos proyectos y en las horas de docencia.

Con el cumplimiento de los puntos anteriores la coordinación de investigación determina que factores influyen en la productividad de los profesores de tiempo completo y en los proyectos de investigación mediante los resultados obtenidos.

## **Abstract**

The main objective of this research is to analyze the full-time professors and research projects productivity through a system of dissemination, collaboration and administration, obtaining the data in the research coordination of the University Center UAEM Valle de México.

Specifically, it is expected that at the end of development of the information system will make a Pearson correlation to measure the productivity of each projects and full-time professors.

This is relevant for the evaluation of the periods and financial resources of the projects and in the teaching hours.

With the fulfillment of the previous points the research coordination determine what factors influence the productivity of full-time professors and research projects through the results obtained.

## Índice de contenido

Índice de figuras .....	III
Índice de tablas.....	VII
Lista de acrónimos.....	IX
Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Delimitación.....	4
1.5 Hipótesis .....	5
1.6 Justificación.....	5
1.7 Fundamentación inicial.....	6
1.7.1 Sistemas de información para la administración de proyectos .....	6
1.7.2 Sistema de información.....	8
1.7.3 Tipos de sistemas de información .....	9
1.7.4 Modelos de ciclo de vida.....	10
1.7.5 Herramientas tecnológicas.....	15
1.7.6 Correlación de Pearson .....	16
1.8 Metodología .....	18
1.8.1 Metodología de desarrollo de sistema.....	18
1.9 Estructura de la tesis.....	19
Capítulo 2. Desarrollo del Sistema de difusión, colaboración y administración de proyectos de Investigación (SIAPMex) .....	21
2.1 Fase 1 Requerimientos del sistema.....	21

2.1.1 Estudio de factibilidad .....	22
3.2 Fase de diseño.....	25
3.2.1 Herramientas utilizadas.....	25
3.2.2 Preparación de las herramientas para el desarrollo SIAPMex.....	43
3.3 Fase 3 Implementación .....	46
3.3.1 Conexión a la base de datos.....	46
3.3.2 Autenticación de usuarios .....	47
3.3.3 Tipos de usuarios .....	50
3.3.4 Elaboración de reportes (Investigador) .....	74
3.3.4 Mensajería individual .....	76
3.4 Fase 4 Evaluación del sistema .....	77
Capítulo 3. Resultados del análisis de correlación .....	81
3.1 Resultado 1.....	81
3.2 Resultado 2.....	82
3.3 Resultado 3.....	83
3.4 Resultado 4.....	84
Capítulo 4. Conclusiones .....	87
4.1 Trabajo a futuro.....	87
Anexo A Aplicación de encuestas y evaluación del sistema .....	89
A.1 Encuesta de profesores de tiempo completo.....	89
A.2 Encuesta de alumnos .....	90
A.3 Formato evaluación del sistema .....	91
Referencias .....	93

## Índice de figuras

<b>Figura 1.1</b> Factibilidad del sistema (Alumnos).....	5
<b>Figura 1.2</b> Importancia del sistema de información (Profesores de tiempo completo). .	6
<b>Figura 1.3</b> Funciones básicas de un sistema de información. ....	9
<b>Figura 1.4</b> Modelo de cascada extraída INTC (2009).....	11
<b>Figura 1.5</b> Modelo espiral extraída INTC (2009).....	12
<b>Figura 1.6</b> Modelo prototipo extraída Pressman (2010).....	12
<b>Figura 1.7</b> Gráficas de correlación de Pearson extraída Beltran (2015) .....	17
<b>Figura 2.1</b> Consulta de información científica en CU UAEM Valle de México (Alumnos). ....	21
<b>Figura 2.2</b> Alumnos que conocen proyectos de investigación <i>en CU UAEM VM</i> .....	22
<b>Figura 2.3</b> Diagrama entidad-relación del módulo mensajería.....	26
<b>Figura 2.4</b> Diagrama entidad-relación del módulo proyectos de investigación .....	26
<b>Figura 2.5</b> Diagrama entidad-relación del área de trabajo de los proyectos de investigación.....	27
<b>Figura 2.6</b> Tabla usuarios .....	28
<b>Figura 2.7</b> Tabla Proyectos .....	29
<b>Figura 2.8</b> Tablas de productividad .....	29
<b>Figura 2.9</b> Base de datos del sistema SIAPMex.....	30
<b>Figura 2.10</b> Diagrama de caso de uso.....	39
<b>Figura 2.11</b> Diagrama de flujo general .....	40
<b>Figura 2.12</b> Diagrama de flujo investigador .....	41
<b>Figura 2.13</b> Diagrama de flujo Administrador .....	42
<b>Figura 2.14</b> Diagrama de flujo alumno .....	42
<b>Figura 2.15</b> Setup XAMPP 5.6.8 .....	43
<b>Figura 2.16</b> Panel de control .....	44
<b>Figura 2.17</b> Vista principal del servidor web .....	44

<b>Figura 2.18</b> Pagina web de Notepad++ .....	45
<b>Figura 2.19</b> Instalacion de notepad++ .....	45
<b>Figura 2.20</b> Notepad++ 7.2 .....	46
<b>Figura 2.21</b> Conexión a la base de datos .....	46
<b>Figura 2.22</b> Código de error de la conexión a la base de datos.....	47
<b>Figura 2.23</b> Pantalla principal SIAPMex .....	47
<b>Figura 2.24</b> Pantalla catálogo.....	48
<b>Figura 2.25</b> Pantalla proyectos.....	48
<b>Figura 2.26</b> Pantalla gráficas.....	49
<b>Figura 2.27</b> Pantalla inicio de sesión.....	49
<b>Figura 2.28</b> Recuperar contraseña.....	50
<b>Figura 2.29</b> Cambio de contraseña. ....	50
<b>Figura 2.30</b> Opción menú Administrador .....	51
<b>Figura 2.31</b> Formulario registro de usuarios .....	52
<b>Figura 2.32</b> Lista de usuarios .....	52
<b>Figura 2.33</b> Eliminación de usuarios .....	53
<b>Figura 2.34</b> Formulario cuerpos académicos.....	53
<b>Figura 2.35</b> Listado de cuerpos académicos. ....	53
<b>Figura 2.36</b> Eliminación de cuerpos académicos .....	54
<b>Figura 2.37</b> Registro de proyectos .....	54
<b>Figura 2.38</b> Lista de proyectos .....	55
<b>Figura 2.39</b> Asignación de usuarios en el proyecto de investigación.....	55
<b>Figura 2.40</b> Lista de Usuarios en el proyecto .....	56
<b>Figura 2.41</b> Asignar nuevo colaborador al proyecto .....	56
<b>Figura 2.42</b> Gráfica general de investigador.....	57
<b>Figura 2.43</b> Gráfica individual (Investigador) .....	57

<b>Figura 2.44</b> Seguimiento de cada proyecto .....	58
<b>Figura 2.45</b> Formulario de reportes .....	58
<b>Figura 2.46</b> Reporte por proyecto formato PDF .....	59
<b>Figura 2.47</b> Reporte por proyecto formato Word. ....	59
<b>Figura 2.48</b> Opciones de correlación.....	60
<b>Figura 2.49</b> Correlación de Pearson horas de docencia y productividad .....	60
<b>Figura 2.50</b> Gráfica de los resultados de horas de docencia y productividad .....	61
<b>Figura 2.51</b> Correlación de Pearson periodo (días) y productividad .....	61
<b>Figura 2.52</b> Gráfica de los resultados periodo (días) y productividad .....	62
<b>Figura 2.53</b> Correlación de Pearson recursos financieros y productividad .....	62
<b>Figura 2.54</b> Gráfica de los resultados recursos financieros y productividad .....	63
<b>Figura 2.55</b> Correlación de Pearson sumatoria de horas de docencia por proyecto y productividad .....	63
<b>Figura 2.56</b> Gráfica de resultados sumatoria de horas de docencia por proyecto y productividad .....	64
<b>Figura 2.57</b> Editar campo investigador .....	65
<b>Figura 2.58</b> Editar campo investigador.....	65
<b>Figura 2.59</b> Formulario plataforma .....	66
<b>Figura 2.60</b> Lista de nombres de las plataformas.....	66
<b>Figura 2.61</b> Eliminar plataforma .....	66
<b>Figura 2.62</b> Proyecto de investigación activo. ....	67
<b>Figura 2.63</b> Alerta proyecto inactivo .....	67
<b>Figura 2.64</b> Foro de comentarios .....	68
<b>Figura 2.65</b> Actividades.....	68
<b>Figura 2.66</b> Productividad por proyectos de investigación.....	69
<b>Figura 2.67</b> Productividad individual.....	70
<b>Figura 2.68</b> Opciones de productividad .....	70



<b>Figura 2.69</b> Registro de Cartel/Poster .....	71
<b>Figura 2.70</b> Registro de memorias .....	71
<b>Figura 2.71</b> Registro de tesis dirigidas .....	72
<b>Figura 2.72</b> Registro capítulo de libro.....	72
<b>Figura 2.73</b> Registro artículo publicado.....	73
<b>Figura 2.74</b> Regsitro de edición de libros .....	73
<b>Figura 2.75</b> Elaboración de reporte .....	74
<b>Figura 2.76</b> Selección de productos .....	74
<b>Figura 2.77</b> Reporte impreso parte 1.....	75
<b>Figura 2.78</b> Reporte impreso parte 2.....	75
<b>Figura 2.79</b> Mensajes entrantes .....	76
<b>Figura 2.80</b> Mensajes enviados .....	76
<b>Figura 2.81</b> Nuevo Mensaje .....	76
<b>Figura 2.82</b> Transferencia de archivos al servidor web .....	80
<b>Figura 2.83</b> SiAPMex en Línea .....	80
<b>Figura 3.1</b> Correlación de Pearson. Variable X (Horas de docencia integrante en cada proyecto), Variable Y (Productividad).....	81
<b>Figura 3.2</b> Correlación de Pearson, variable Y (Recursos financieros) Variable X (Productividad).....	82
<b>Figura 3.3</b> Correlación de Pearson variable Y (productividad), variable X (periodo en días) .....	83
<b>Figura 3.4</b> Correlación de Pearson, variable Y (horas de docencia), variable X (productividad).....	84
<b>Figura A.1</b> Encuesta de profesor de tiempo completo.....	89
<b>Figura A.2</b> Encuesta de alumnos .....	90
<b>Figura A.3</b> Formato de evaluación del sistema .....	91

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.1</b> Modelos de ciclo de vida.....	14
<b>Tabla 2.1</b> Alternativa A licencias de software full.....	23
<b>Tabla 2.2</b> Alternativa B Servidor Web Local.....	23
<b>Tabla 2.3</b> Alternativa C Servidor Web. ....	23
<b>Tabla 2.4</b> Campos de la tabla Académicos de la Base de Datos de SIAPMex .....	31
<b>Tabla 2.5</b> Campos de la tabla Artículos de la Base de Datos de SIAPMex .....	31
<b>Tabla 2.6</b> Campos de la tabla Cantidad de la Base de Datos de SIAPMex.....	32
<b>Tabla 2.7</b> Campos de la tabla capítulo de la Base de Datos de SIAPMex.....	32
<b>Tabla 2.8</b> Campos de la tabla carteles de la Base de Datos de SIAPMex.....	33
<b>Tabla 2.9</b> Campos de la tabla categoría de la Base de Datos de SIAPMex .....	33
<b>Tabla 2.10</b> Campos de la tabla comentarios de la Base de Datos de SIAPMex .....	34
<b>Tabla 2.11</b> Campos de la tabla datosPTC de la Base de Datos de SIAPMex .....	34
<b>Tabla 2.12</b> Campos de la tabla edición de la Base de Datos de SIAPMex.....	34
<b>Tabla 2.13</b> Campos de la tabla memoria de la Base de Datos de SIAPMex .....	35
<b>Tabla 2.14</b> Campos de la tabla plataforma de la Base de Datos de SIAPMex.....	36
<b>Tabla 2.15</b> Campos de la tabla mensajes de la Base de Datos de SIAPMex.....	36
<b>Tabla 2.16</b> Campos de la tabla mensaje enviado de la Base de Datos de SIAPMex ..	37
<b>Tabla 2.17</b> Campos de la tabla proyectos de la Base de Datos de SIAPMex .....	37
<b>Tabla 2.18</b> Campos de la tabla recursos de la Base de Datos de SIAPMex .....	38
<b>Tabla 2.19</b> Campos de la tabla usuarios de la Base de Datos de SIAPMex.....	38
<b>Tabla 2.20</b> Campos de la tabla usuarios-proyectos de la Base de Datos de SIAPMex	38
<b>Tabla 2.21</b> Evaluación del sistema SIAPMex.....	77
<b>Tabla 2.22</b> Opiniones de cada investigador .....	78
<b>Tabla 2.23</b> <i>Observaciones de cada investigador sobre el SIAPMex</i> .....	78



## **Lista de acrónimos**

<b>CU</b>	Centro Universitario
<b>CU UAEM VM</b>	Centro Universitario UAEM Valle de México
<b>PTC</b>	Profesores de tiempo completo
<b>RI</b>	Repositorio Institucional
<b>SBU</b>	Sistema Bibliotecario Universitario
<b>SIyEA</b>	Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados
<b>SI</b>	Sistema de información
<b>SIIU</b>	Sistema de Información para la Investigación Universitaria
<b>SIAPMex</b>	Sistema de información para la administración de proyectos México
<b>UAEM</b>	Universidad Autónoma del Estado de México

# Capítulo 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes

La administración de una empresa u organización hoy en día es muy importante para su buen funcionamiento, donde sus principales actividades son: el factor humano, los contenidos de la información, la infraestructura, los elementos de política y regulaciones entre otras. Es por esto que el uso de sistemas de información aporta un apoyo para todas aquellas empresas e instituciones que buscan un futuro exitoso.

Cabe destacar que cada objetivo básico de la información es apoyar en la toma de decisiones de cualquier organización. Derivado de lo anterior se lleva a cabo nuestra investigación en el Centro Universitario UAEM Valle de México (CU UAEM VM) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Universidad Pública que está en la búsqueda continua de un conocimiento y de contar con bases sustentables para la toma de decisiones y el logro de objetivos.

Actualmente se realizan investigaciones por parte de los profesores de tiempo completo (PTCs), sin embargo no se cuenta con una difusión para la comunidad universitaria y poco se conoce de estos proyectos.

Actualmente la comunidad universitaria cuenta con una página web, en la que se muestra información sobre todas las áreas del Centro Universitario (CU) como: coordinaciones, administradores, instalaciones y docentes (CU UAEM VM, 2016).

De igual forma, se cuenta con una coordinación de investigación, donde se lleva la administración y el seguimiento de los proyectos que se realizan dentro del CU UAEM VM por parte de los PTCs.

Algunos sistemas con los que opera la Universidad Autónoma del Estado de México opera el “Sistema Bibliotecario Universitario” (UAEM, 2010). El cual contiene diversas secciones como:

- Catálogo digital. Permite únicamente consultar libros y tesis que se encuentran físicamente en diversos espacios académicos de la universidad.
- Biblioteca digital. A diferencia de la anterior esta contiene diversos sitios para la consulta de artículos realizados a nivel nacional e internacional.

Otro es el Repositorio Institucional en donde se integra, preserva, y registra la producción académica, científica y tecnológica de innovación y cultural, contando con 13,699 documentos donde se puede tener acceso con facilidad (UAEM, 2010).

También se puede mencionar a otro sistema que opera en la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados (SlyEA) de la UAEM, registrando actividades como: productos de investigación, docencia, gestión, tutoría, asesoría de tesis y proyectos de investigación. Integrando semestralmente un reporte (UAEM, 2005).

Dentro del CU UAEM VM los PTCs entregan cada tres meses información de productos derivados de la investigación, con el propósito de la integración de una manera individual y grupal.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En el CU UAEM VM se cuentan con cuerpos académicos que están integrados por los profesores de tiempo completo participando en diferentes líneas de investigación de acuerdo a su perfil en el campo científico para el beneficio del Centro, derivado de lo anterior se tiene como objetivo monitorear y coordinar dichas actividades, de manera individual, así como proyectos de investigación.

Siendo necesario en el departamento de investigación contar con un Sistema de Información (SI) propio, que maneje, controle y cuantifique de manera individual y colaborativa los productos de investigación resultantes, además de la necesidad de facilitar la comunicación entre los grupos de investigación y su difusión ante la comunidad universitaria.

De acuerdo a la entrevista realizada al coordinador de investigación del CU UAEM VM, algunos de los problemas que tiene este departamento es que no cuenta con una administración y un seguimiento adecuado para los proyectos como la integración de información y la comunicación con los PTCs. El tiempo promedio de integración de estos, tarda aproximadamente dos meses. Por lo que a veces es complicado llevar a cabo un análisis sobre el rendimiento y la productividad individual de cada uno de los profesores de tiempo completo, así como de los proyectos de investigación. En cuanto a la elaboración del reporte de investigación debe entregarse cada tres meses.

Considerando lo anterior, la importancia de contar con un SI propio radica en la optimización de tiempos, recursos y gestiones. A la vez que facilita la comunicación entre los grupos de investigación y su difusión ante la comunidad universitaria. La ventaja que tiene contar con este SI es que permite al coordinador de investigación ahorrar tiempo para llevar a cabo un análisis cualitativo de estos productos de investigación.

Es importante reconocer que para promover la investigación en este Centro Universitario se requiere de un gran esfuerzo, mediante una colaboración y adecuada administración del mismo.

A partir de la comunicación, control, integración y seguimiento de proyectos, es posible la flexibilidad de la difusión de los resultados obtenidos durante y al final de cada proyecto de investigación.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar la productividad de los profesores de tiempo completo y de los proyectos de investigación mediante la correlación de Pearson con un sistema de difusión, colaboración y administración, obteniendo los datos en la coordinación de investigación del CU UAEM VM.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los requerimientos básicos del usuario para la elaboración del sistema de información.

- Crea un SI de difusión, colaboración, y administración de proyectos de investigación
- Comprobar que el SI cumpla con las necesidades del usuario.
- Realizar una correlación de Pearson para medir la productividad de cada uno de los proyectos y profesores de tiempo completo.

#### **1.4 Delimitación**

La propuesta del sistema, abordará problemas de difusión, administración, comunicación, seguimiento e integración de información en cada proyecto de investigación en el CU UAEM Valle de México.

##### *Delimitación del sistema*

El Sistema de Difusión, Colaboración y Administración de Proyectos de Investigación del CU UAEM VM (SIAPMex) permitirá subir archivos en formato PDF con un peso máximo de 6 Mb para los productos terminados. Para casos especiales de mayor tamaño se sugiere utilizar una nube personal e ingresar el link en el formulario de registro dependiendo del tipo de producto. Se llevará a cabo un reporte de productividad de cada investigador en la coordinación a cargo del CU UAEM Valle de México para cada uno de los profesores de tiempo completo, el cual lo generará el propio sistema dependiendo sobre las opciones.

Por su parte, los alumnos podrán consultar los productos científicos que se realizan en el CU UAEM Valle de México, así como la información de cada uno de los proyectos de investigación. El sistema de tal manera el sistema permitirá la administración de los registros de cada usuario. En cada proyecto se tendrá una administración de los recursos económicos, registros de productividad y el registro de las actividades mediante un calendario de trabajo.

Se contará con un foro colaborativo por proyecto de investigación, que permita la comunicación a los colaboradores, integrando trabajos de investigación, añadiendo información, elaborando sugerencias y algunos otros aspectos de manera integral.

Dicho sistema será montado en un servidor web (servicio de hosting) y se desarrollará mediante las siguientes herramientas tecnológicas:



- PHP 7
- CSS3
- HTML 5
- Gestor de Base de datos (Phpmysql 5.6)
- JQuery
- JavaScript

### 1.5 Hipótesis

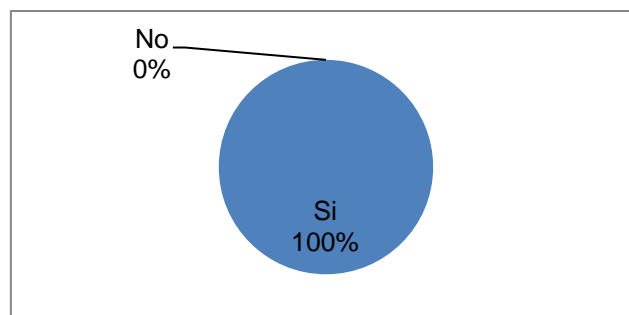
Mediante el uso del SIAPMex se identificarán los factores que influyen en la productividad de los PTC y de los PI, mediante un análisis de correlación de Pearson.

### 1.6 Justificación

Dentro del CU UAEM Valle de México los Profesores de Tiempo Completo tienen que llevar a cabo diversas actividades como: gestión administrativa, docencia, tutoría, asesoría de alumnos en materias especializadas, asesoría de tesis, investigación individual y colaborativa, así como otras actividades.

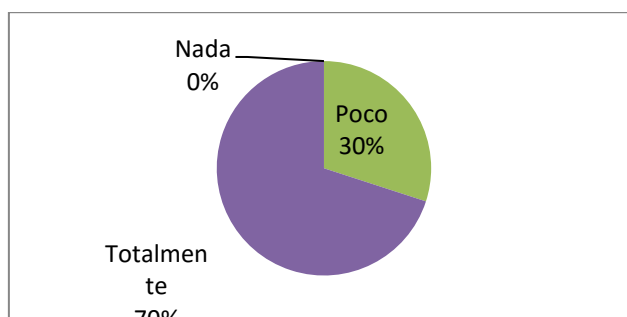
Por esta razón es fundamental implementar un SI, permitiendo una administración y seguimiento de los proyectos de investigación que se realizan en el Centro Universitario, así como un análisis cualitativo por parte de los responsables y coordinador de investigación.

Por todo lo anterior se justifica y se presenta por medio de la figura 1.1 de la encuesta realizada, que la totalidad de los alumnos considera factible que el sistema de información presente los productos resultantes de las investigaciones que se realizan en la comunidad universitaria.



**Figura 1.1** Factibilidad del sistema (Alumnos)

En la *figura 1.2* se observa que el 70% de los profesores de tiempo completo consideran importante la realización del sistema para la administración y difusión de los proyectos de investigación y el 30% lo consideró poco importante.



**Figura 1.2** Importancia del sistema de información (Profesores de tiempo completo).

Cabe destacar que el sistema de información beneficiará a los profesores de tiempo completo, ya que se tendrá una interacción de comunicación entre colaboradores y proporcionará información para la toma de decisiones, los alumnos podrán conocer los productos que se realizan en el CU UAEM Valle de México, y así despertar su interés en la investigación.

## 1.7 Fundamentación inicial

### 1.7.1 Sistemas de información para la administración de proyectos

La Universidad de Antioquia de Colombia, por ejemplo, desarrolló un sistema llamado: "Sistema de Información para la Investigación Universitaria (SIU)". Este constituye una herramienta informática creada para mejorar la eficiencia en la administración de los proyectos de investigación de dicha universidad. Este sistema tiene control de los proyectos de investigación, de los participantes en el proyecto y en los presupuestos de cada proyecto. Con este sistema se tiene informado a toda la comunidad universitaria de todos los proyectos de investigación que elaboran los investigadores en esa institución (Antioquia, 2011).

En cambio, la Universidad de Chile fundada en 1842, no tiene como tal un sistema de información para la administración de proyectos. Sin embargo, cuenta con un apartado en su página web donde la comunidad solo puede

hacer consultas de los proyectos de investigación en esta institución (Chile, 2014).

Por su parte, la Universidad de Sevilla, España, cuenta con un sistema de información llamado SEVIUS, donde se realizan consultas de cualquier tipo. La página de la institución cuenta con un submenú llamado “Consulta de los proyectos Docentes” en el cual muestra al usuario que información puede consultar en el sistema SEVIUS. También cuenta con un manual de usuario para el uso del sistema SEVIUS (Sevilla, 2013).

En Pontificia Universidad Javeriana, una universidad privada de Colombia, ingenieros de la carrera de ingeniería de sistemas elaboraron un sistema llamado: “Sistema de información para administración de proyectos de grado para el Centro Universitario (SIAP)”. Este sistema está dedicado exclusivamente para los estudiantes del Centro Universitario en donde se muestra la administración de proyectos de la carrera de ingeniería de sistemas (Chaparro & Forero, 2005).

Sakura Swan (2013), por su parte, desarrolló un “Sistema de Información y gestión de proyectos de grado”. Este sistema organiza, controla y administra de forma ordenada los trabajos de grado, con este sistema, tienen una mayor interacción con los estudiantes, directores y el comité de trabajos de grado.

Galván & Yesith (2013) desarrollaron un sistema de información para apoyar la gestión de proyectos de investigación en la cual se lleva un seguimiento y control en la ejecución del proyecto y para un director de un grupo de investigación.

En el caso de México, universidades como: la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma Metropolitana, entre otras, cuentan solamente con páginas web. Es decir, en ellas, solamente se puede consultar información de tesis de licenciatura, postgrado, que se realizan en cada institución (IPN, 2008; UAM, 2008; UNAM, 2012).

### **1.7.2 Sistema de información**

Dada la clasificación de K y J Laudon (1996), los primeros sistemas de información en desarrollarse fueron los Sistemas de Procesamiento de operaciones. Con el transcurrir del tiempo, fueron apareciendo en primer lugar los sistemas de información para la administración y finalmente los sistemas de apoyo a las decisiones, así como los sistemas estratégicos. Se produjo un desarrollo vertical de los sistemas de información, partiendo de los niveles inferiores de la organización hasta abarcar al equipo directivo de la empresa.

Las personas necesitan información por muchas razones y en diversas maneras. Por ejemplo, es probable que usted busque información de entretenimiento para observar el televisor, ir al cine, navegar por Internet, escuchar la radio y leer periódicos, revistas y libros. Sin embargo, en los negocios, las personas y las organizaciones buscan utilizar la información de manera específica para tomar decisiones sólidas y para resolver problemas. Dos prácticas muy relacionadas que son la base de toda empresa exitosa.

Durante los últimos años los sistemas de información constituyen uno de los principales ámbitos de estudio en el área de organización de empresas. El entorno donde las compañías desarrollan sus actividades se vuelve cada vez más complejo.

Autores Cohen & Asín (2010) mencionan que los sistemas de información están cambiando la forma en la que operan las organizaciones actuales como son: hospitales, empresas, centros educativos de cualquier nivel e incluso hasta en pequeños negocios. Estos sistemas de información ha ayudado sobre todo en las tomas de decisiones en las organizaciones ya mencionas, con el objetivo de tener un control y una administración adecuada sobre la información que manejan e incluso hasta en la seguridad de dicha información.

De acuerdo con Aguilar (2015) un sistema de información es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior. El cual son generados para cubrir una necesidad o un objetivo.

Por otra parte Hormingo et al (2010) lo define como un conjunto de elementos interrelacionados que permiten transformar los datos en información y conocimiento, poniendo todo ello a disposición de los empleados y directivos de la organización para actuar en consecuencia.

Por lo que podemos definirlo como un conjunto de componentes que relacionados recolectan, y almacenan datos, mediante 3 funciones básicas las cuales se mencionan a continuación:

**Entrada:** Captura los datos mediante un dispositivo electrónico, como teléfonos inteligentes, computadoras, terminales de punto de venta. De esta forma se almacena la información integrada.

**Proceso:** Transformar los datos de las entradas, en información organizada, e importante para el usuario.

**Salida:** Muestra los datos procesados en pantalla

En la siguiente figura 1.3 se representa en mediante una imagen como son las funciones básicas de un sistema de información.



**Figura 1.3** Funciones básicas de un sistema de información.

### 1.7.3 Tipos de sistemas de información

Effy Oz (2008) menciona los siguientes tipos de sistemas de información.

**Sistemas de procesamiento de transacciones:** Son sistemas de información más utilizados. Cuando un sistema recopila, almacena y altera la información

creada a partir de transacciones llevadas a cabo dentro de una organización, se denomina sistema de procesamiento de transacciones.

**Sistemas de inteligencia empresarial:** Su propósito es obtener relaciones y tendencias de los datos básicos que pueden ayudar a las organizaciones a competir mejor se denominan sistemas de inteligencia empresarial.

**Sistemas para soporte de decisiones:** Son sistemas orientados a ayudar a la toma de decisiones para aquellos que se enfrentan a esta labor. Evidentemente, los DSS son automáticos y computarizados (pues cumplen con la misión de los sistemas de información) y además suelen ser interactivos, flexibles, y adaptables.

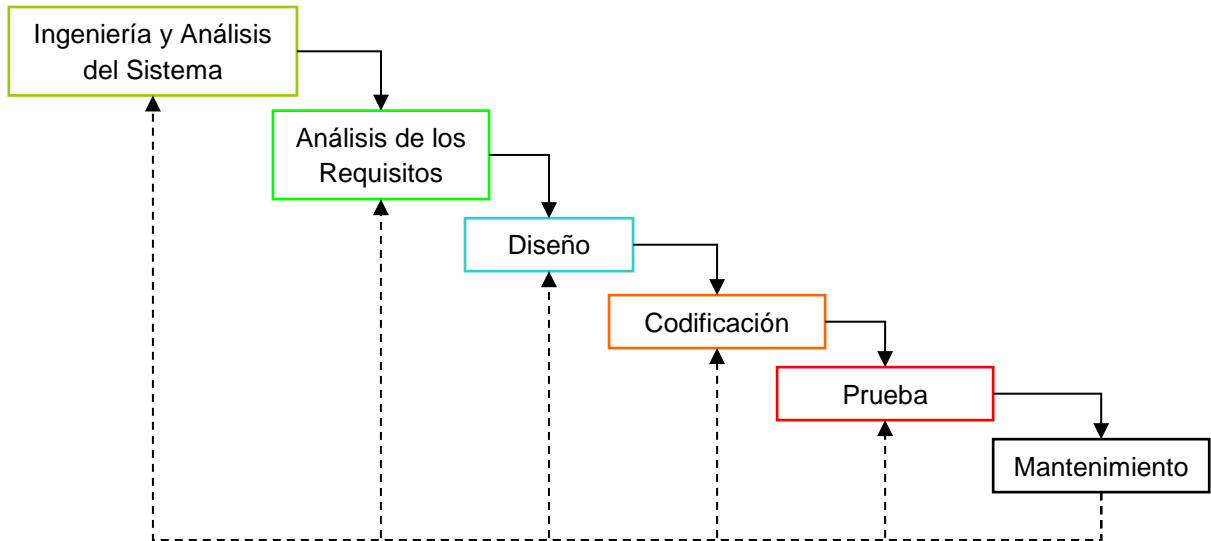
Cabe destacar que una decisión no estructurada es aquella decisión que abordan situaciones poco usuales, donde es necesario plantear un esquema a seguir a lo que en este caso se suele llamar un modelo.

#### **1.7.4 Modelos de ciclo de vida**

Un modelo de ciclo de vida determina las actividades mediante fases para el desarrollo del software a continuación se harán mención de algunos modelos.

##### **1.7.4.1 Modelo de cascada**

Un modelo de cascada según INTC (2009), es un proceso de desarrollo secuencial, en el que el desarrollo se ve reflejado hacia abajo en 6 diferentes fases como se muestra en la figura 1.4.



**Figura 1.4** Modelo de cascada extraída INTC (2009)

En cada una de las fases se define lo siguiente siguiendo a Ble (2015):

**Análisis de los requerimientos:** Identifica las características que nos guían para determinar las funcionalidades del software de acuerdo en donde se pretende implementar.

**Diseño:** Se identifica y se describe la arquitectura del software y la accesibilidad de la interfaz, en el cual todas las características se plasman en un diseño que permite visualizar.

**Codificación:** Se realiza la programación para el desarrollo del software.

**Prueba:** Los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser puesto.

**Mantenimiento:** Una vez que el software sea entregado, con el tiempo surgirán cambios, dependiendo de las nuevas necesidades del mismo cliente o mejoras del software.

#### 1.7.4.2 Modelo en espiral

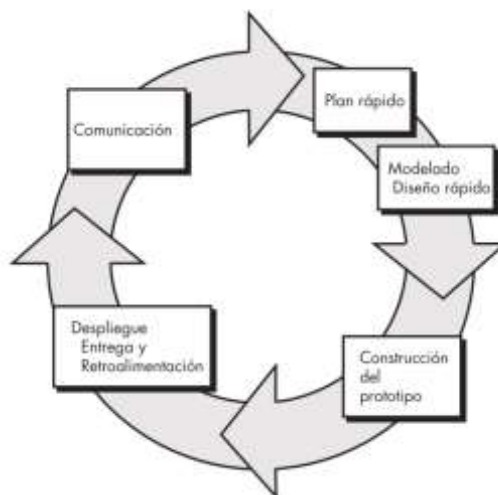
Pressaman (2010) menciona que el primero en definir el modelo espiral fue por Barry Boehm en 1986, utilizando generalmente en la ingeniería de software, las actividades de este modelo se conforma en espiral como se muestra figura 1.5.



**Figura 1.5** Modelo espiral extraída INTC (2009)

### 1.7.4.3 Modelo de prototipo

Es un modelo no secuencial donde también se le conoce como modelo evolutivo, donde se inicia con la definición de los objetivos generales para el software. En algún caso la construcción del prototipo es en poco tiempo, usando las herramientas tecnológicas adecuadas, es por eso que no se utiliza muchos recursos, en la figura 1.6 se muestra las fases del modelo prototipo.



**Figura 1.6** Modelo prototipo extraída Pressman (2010)

La creación del prototipo consta de 4 fases según Laudon (2015):

**Identificar los requerimientos básicos del usuario:** Como en todos los modelos se identifica las características para determinar su funcionamiento del software.



**Prototipo inicial:** Se desarrolla el prototipo mediante el uso de las herramientas para generar el software

**Pruebas:** Se realizan una serie de pruebas preliminares para identificar los errores que contiene el software.

**Revisar y Mejorar:** El creador anota todos los cambios posibles que el usuarios solicita y refina el prototipo.

En la siguiente tabla 1.7 se muestra una comparación de los modelos de ciclos de vida viendo las ventajas y desventajas de cada modelo.

#### **1.7.4.4 Aplicación web**

De acuerdo con Mendoza & Barrios (2004) una aplicación web es un sistema a través de una plataforma World Wide Web donde una gran cantidad de datos altamente estructurados, son consultados, procesados y analizados mediante navegadores. Una de las características de la aplicación web debe de ser claro en el diseño para la fácil accesibilidad del usuario, en la actualidad existen tecnologías ampliamente usadas para el desarrollo de aplicaciones web, pero muchas de ellas obligan al desarrollador a mezclar aspectos conceptuales y de presentación.

Por lo que Pérez (2011), menciona la siguiente metodología para el desarrollo de un sistema web.

**EORM** (Enhanced Object Relationship Methodoly), definida por un proceso que se concentra en el modelado orientado a objetos menciona que sus principales aspectos son el encajamiento de las relaciones semánticas en construcciones extensibles, el cual distingue en relaciones de generalización y relaciones definidas esta metodología consta de tres fases para su desarrollo.

- Análisis
- Diseño
- Construcción

**Tabla 1.1 Modelos de ciclo de vida**

<b>Metodologías</b>	<b>Cascada</b>	<b>Espiral</b>	<b>Prototipo</b>
<b>Definición</b>	Proceso secuencial	Se conforman en una espiral, cada bucle representa un conjunto de actividades.	Es un ejemplar o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa.
<b>Fases</b>	Requisitos. Diseño. Implementación. Pruebas. Mantenimiento.	Determinar objetivos. Analizar riesgos. Planificar. Desarrollar y probar.	Identificar los requerimientos Diseño Prueba Evaluación
<b>Ventajas</b>	Funciona bien para proyectos pequeños donde los requisitos están bien entendidos.	Reduce riesgos del proyecto Incorpora objetivos de calidad Integra el desarrollo con el mantenimiento	Ofrece visibilidad del producto desde el inicio del ciclo de vida con el primer prototipo. El cliente reacciona mucho mejor ante el prototipo.
<b>Desventajas</b>	Tiene poco control en los errores con el cliente.	alto nivel de experiencia en riesgos	Puede ser un desarrollo lento.

## **1.7.5 Herramientas tecnológicas**

### **1.7.5.1 Base de datos**

Para el sistema que se propone en este trabajo se utilizara un gestor de base de datos para el almacenamiento de la información que se estará integrando por lo que debemos tener muy bien definido lo que es una base de datos.

De acuerdo con Date (2000) un sistema de bases de datos es básicamente un sistema computarizado para llevar registros. Es posible considerar a la propia base de datos como una especie de armario electrónico para archivar; es decir, es un depósito o contenedor de una colección de archivos de datos computarizados. Los usuarios del sistema pueden realizar una variedad de operaciones sobre dichos archivos por ejemplo:

- Agregar nuevos archivos vacíos a la base de datos;
- Insertar datos dentro de los archivos existentes;
- Recuperar datos de los archivos existentes;
- Modificar datos en archivos existentes;
- Eliminar datos de los archivos existentes;
- Eliminar archivos existentes de la base de datos.

Silberschatz et. al. (2002) mencionan que un gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa.

Siguiendo a Silberschatz et. al. (2002) un gestor de bases de datos consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para su consulta.

### **1.7.5.2 PHP (*Hypertext Preprocessor*)**

Segun Cowburn (2009) PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico, se ejecuta en un servidor web remoto para procesar páginas web antes de que sean cargas al navegador

Para el desarrollo del sistema de información se optó por esta herramienta mencionada anteriormente, ya que una de sus grandes ventajas de esta herramienta es que puede visualizarse en diferentes dispositivos móviles con conexión a internet. Su uso de este lenguaje es de fácil despliegue y facilita el acceso a la base de datos.

En su mayoría de los servicios de servidores web llamados hosting solamente dan soporte en PHP en distintas versiones.

### **1.7.5.3 HTML (HyperText Markup Language)**

“HTML es un lenguaje que se utiliza para la creación de páginas en la WWW (World Wide Web). Se compone de una serie de comandos que son interpretados por el visualizador puede estar capacitado para unas prestaciones, pero no para otras. Así podremos especificar que una página tenga una imagen de fondo, o un texto parpadeando, pero si nuestro visualizador no está capacitado para esas funciones” (ATICA, 2012, p9)

### **1.7.6 Correlación de Pearson**

Beltran (2015) hace mención que la correlación de Pearson es una medida de dos variables de relación lineal aleatorias cualitativa es decir variables en el cual se puedan medir.

En el caso de que se esté estudiando dos variables aleatorias X y Y sobre una población; el coeficiente de correlación de Pearson se simboliza con la letra  $\rho_{x,y}$  siendo la expresión que nos permite calcularlo de la siguiente manera de acuerdo con Beltran (2015):

$$\rho_{x,y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y} \text{ (Ec 1),}$$

Dónde:

- $\sigma_{xy}$  es la covarianza de (X, Y).
- $\sigma_x$  es la desviación típica de la variable X
- $\sigma_y$  es la desviación típica de la variable Y

De manera análoga podemos calcular este coeficiente sobre un estadístico muestral, denotado como  $r_{xy}$  a:

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{(n-1) s_x s_y} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}} \quad (\text{Ec 2})$$

Unas veces obteniendo los resultados se expresan de la siguiente manera:

Si  $r = 1$ , existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.

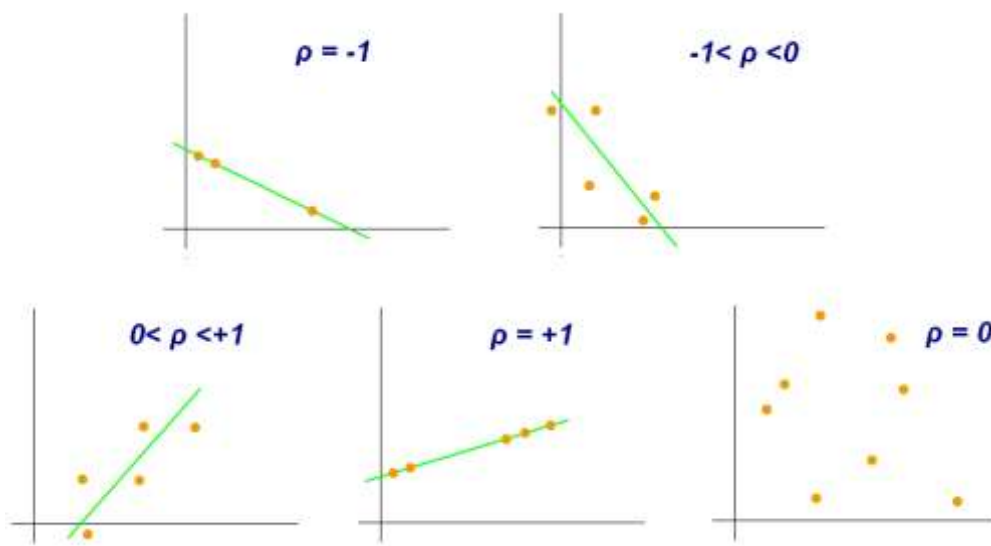
Si  $0 < r < 1$ , existe una correlación positiva.

Si  $r = 0$ , no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.

Si  $-1 < r < 0$ , existe una correlación negativa.

Si  $r = -1$ , existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

En la figura 1.7 se representa los resultados mediante una gráfica.



**Figura 1.7** Gráficas de correlación de Pearson extraída Beltran (2015)

## 1.8 Metodología

Elaboración y aplicación de encuestas, para la recopilación de información así ver las necesidades e inquietudes de cada usuario, (requisitos para la elaboración del sistema).

Posteriormente realizar un análisis de factibilidad para la elaboración del sistema (estudio de factibilidad).

Dado a lo anterior se abordará la construcción y diseño del sistema de información como es la interfaz y los módulos.

Ante todo se realizarán pruebas preliminares del sistema de información (Evaluación del usuario con el sistema de información).

Finalmente se analizarán los resultados de la correlación de Pearson con las variables seleccionadas en el sistema SIAPMex.

### 1.8.1 Metodología de desarrollo de sistema

Para la creación del sistema SIAPMex se realizaran las siguientes bases de acuerdo con la metodología de desarrollo donde a continuación se hacen mención de las fases

- **Fase 1 requerimientos:** En dicha fase se aplicara una encuesta a los profesores de tiempo completo para recabar información de sus necesidades así como al coordinador de investigación.
- **Fase 2 Diseño:** Una vez identificado los requerimientos se hace mención de las herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema SIAPMex.
- **Fase 3 Implementación:** A continuación en esta fase se mostrara el funcionamiento del sistema una vez finalizado para la realización de pruebas preliminares al usuario.
- **Fase 4 Evaluación:** Al realizar las pruebas preliminares, el usuario realizara una evaluación al sistema.

## **1.9 Estructura de la tesis**

En el siguiente capítulo se explica el desarrollo del sistema de información que se propone en este trabajo. Se explica a detalle de cuáles fueron las herramientas que se utilizaron para su elaboración, así como de su funcionamiento.

Posteriormente en el capítulo 3, se analiza los resultados de la correlación de Pearson obtenidos en el sistema elaborado.

Para finalizar, en el último capítulo se mencionaran las conclusiones que se destacaron mediante la realización de este trabajo.



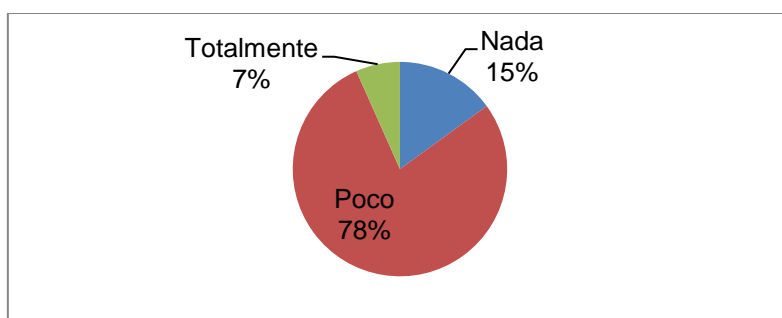


## Capítulo 2. Desarrollo del Sistema de difusión, colaboración y administración de proyectos de Investigación (SIAPMex)

### 2.1 Fase 1 Requerimientos del sistema

Para conocer los requerimientos de cada usuario, es necesario entrevistar a cada uno de ellos, así mismo se podrá ir construyendo el sistema de información (SIAPMex), dependiendo de las necesidades del usuario y sus inquietudes.

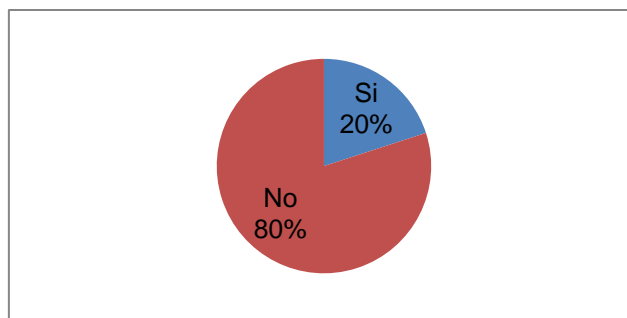
Encuestando a 60 alumnos de los semestres avanzados como son octavos novenos, y decimos semestres del año 2016, encontramos que la mayoría de los alumnos se interesó por el sistema propuesto. De acuerdo con la entrevista vemos que en la figura 2.1 se evidencia en un 78% de los encuestados, que afirma consultar poco esta información. Sin embargo, este resultado también puede corresponder al escaso interés por parte de la comunidad universitaria, lo que entre otros factores pudiera explicarse que no se promueve y difunde la investigación científica en el alumno



**Figura 2.1** Consulta de información científica en CU UAEM Valle de México (Alumnos).

Entre otros resultados se muestra que únicamente el 7% de los encuestados afirmaron que consultan totalmente la información académica, seguida con el 15% que no consulta la información (nada).

Por otra parte en cuanto a proyectos de investigación se observa que el 80% de los alumnos afirmaron no conocer los proyectos de investigación que se realizan en el Centro. En contraste, sólo el 20% de los alumnos conoce las investigaciones de sus profesores como se muestra en la figura 2.2



**Figura 2.2** Alumnos que conocen proyectos de investigación en CU UAEM VM.

Por lo tanto, encontramos los primeros requerimientos del sistema de acuerdo a lo anterior, que el sistema de información permita a los alumnos consultar los proyectos de investigación que se encuentran registrados, conocer su productividad en cuanto los participantes de los proyectos.

En base a la entrevista que se realizó en la coordinación de investigación se encontró lo siguiente: que le permita tener un control de todos los usuarios (PTC) tener un registro de todos los proyectos de investigación, en el cual sea necesario que el administrador (coordinador de investigación) de alta dichos proyectos, realizar un reporte por investigador y por proyectos así como un reporte general donde me permita seleccionar el rango de meses y el año que se desea elaborar, en el cual permita dar un seguimiento en sus actividades en investigación

Derivado de lo anterior se llevó a cabo el estudio de factibilidad, permitiendo seleccionar una alternativa, dependiendo de los recursos financieros que se tienen, así como las herramientas que se tienen.

### **2.1.1 Estudio de factibilidad**

El desarrollo de un S.I. debe tener una justificación económica, operativa y técnica, de manera que se encuentre la mejor solución y la más fiable.

#### **2.1.1.1 Factibilidad Económica**

Para el estudio económico se tiene las siguientes alternativas para el desarrollo e implementación del sistema de información (SIAPMex) donde se muestra en las siguientes tablas 2.1, 2.2 y 2.3.

**Tabla 2.1** Alternativa A licencias de software full

Software	Costo Anual
Dreamweaver Cs6.	\$3,730.00
Servidor Hosting.	\$550.00
Total.	\$4,280.00

Esta alternativa consta con una licencia anual de un software de diseño web un servicio de hosting en línea la cual cuenta con todos los beneficios por ejemplo, correos electrónicos ilimitados, subdominios ilimitados, respaldo y seguridad de información.

**Tabla 2.2** Alternativa B Servidor Web Local

Software	Costo Anual
Notepad++	\$0.00
Servidor Hosting.	\$0.00
Total.	\$0.00

Esta alternativa consta con un software de editor de código libre para la elaboración, y con servidor web libre la cual es solo para montar localmente el sistema de información (SIAPMex).

**Tabla 2.3** Alternativa C Servidor Web.

Software	Costo Anual
Notepad++	\$0.00
Servidor Hosting	\$550.00
Total.	\$550.00

Esta alternativa consta de un editor de código gratuito y un servicio de hosting con todos los beneficios que te brinda el servidor como es en el caso de alternativa A.

De acuerdo con las siguientes alternativas se optó por la alternativa C, ya que por parte del Centro Universitario adquirió por un año un servicio de hosting (Hosting México) y para la construcción del SIAPMex se utilizó notepad++ un

editor de código libre que soporta diferentes lenguajes de programación una gran ventaja de esta aplicación es que no es necesario una licencia.

### **2.2.1.2 Factibilidad Operativa**

De acuerdo con Effy Oz (2008), el propósito del estudio de factibilidad operativa determinando es, si el sistema propuesto, se utilizará adecuadamente por cada uno de los profesores de tiempo completo, así como el administrador de la coordinación de investigación, para esto se responden las siguientes preguntas:

¿Vale la pena resolver el problema o funcionará la solución pensada para el problema?

En el CU UAEM Valle de México no se cuenta con una administración y un seguimiento a los proyectos de investigación adecuada. El desarrollo del SIAPmex (Sistema de Información para administración de proyectos México), tendrá una administración, seguimiento y una difusión mejor. El investigador podrá contar con un seguimiento en sus actividades, productos además de una mayor colaboración con sus colaboradores de proyecto. El alumno podrá consultar los productos que se realizan en el Centro Universitario por los profesores de tiempo completo, así como conocer su productividad y los proyectos de investigación.

¿Qué opinan los usuarios sobre el problema (solución)?

De acuerdo con la encuesta realizada a los profesores de tiempo completo como a los alumnos en su mayoría considera factible el uso del sistema de información para la administración y difusión de los productos científicos.

### **2.2.1.3 Factibilidad Técnica**

Para el desarrollo del SIAPMex se muestra las siguientes alternativas:

Alternativa A licencia de dreamweaver

- Adobe dreamweaver Cs6. (Herramienta de desarrollo web)
- PHP, HTML, CSS3 (lenguajes web)
- Servicio de hosting. (Hostinger)
- MySql (Gestor de Base de Datos)

### Alternativa B. servidor local

- Notepad++. (Editor de texto y de código fuente libre)
- PHP, HTML, CSS3 (lenguajes web)
- Xampp. (Servidor Web Local)
- MySql (Gestor de Base de Datos)

### Alternativa C servidor web

- Notepad++. (Editor de texto y de código fuente libre.)
- PHP, HTML, CSS3 (lenguajes web)
- Servicio de hosting. (Hostinger México)
- MySql (Gestor de Base de Datos)

De acuerdo con la elección de la factibilidad económica, en esta factibilidad que se analizó se optó por la alternativa C, donde tenemos un editor de código libre que soporta distintos lenguajes de programación como lo es PHP, Java, C, C++ entre otros lenguajes. Se eligió el lenguaje PHP ya que en el servicio de hosting Mexico solo da soporte en dicho lenguaje y en su mayoría de las aplicaciones web se requiere de HTML y CSS3 para el diseño.

## **3.2 Fase de diseño**

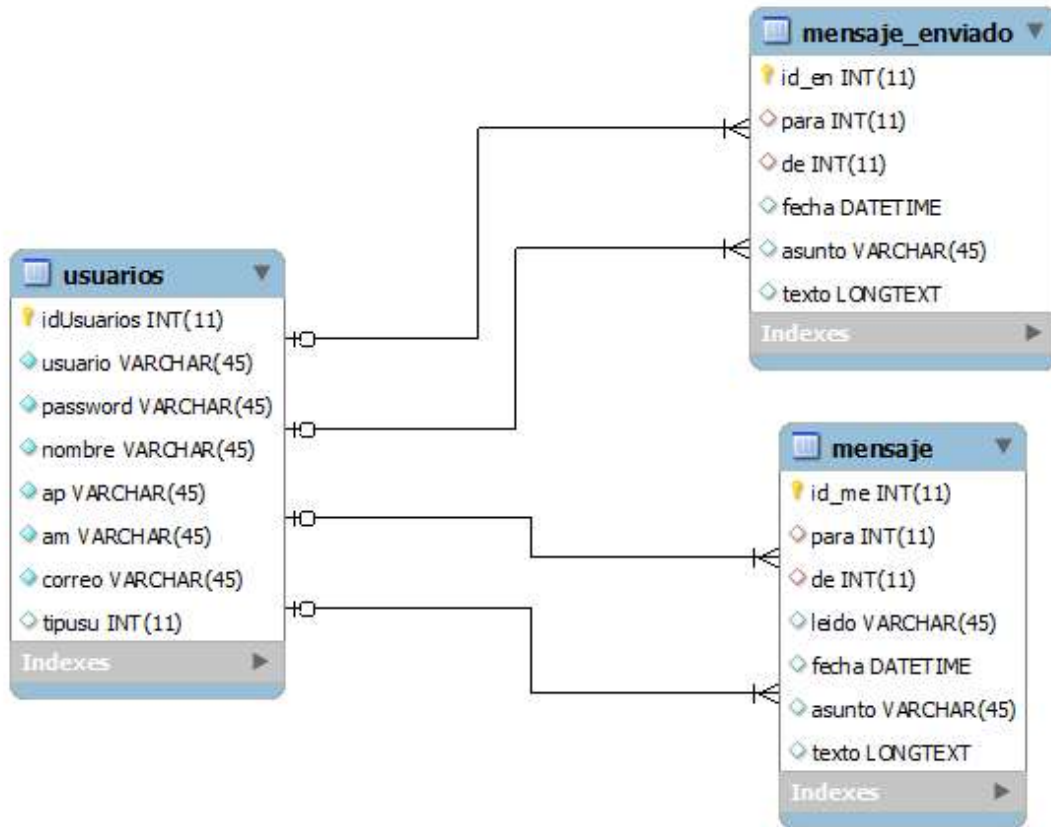
### **3.2.1 Herramientas utilizadas**

#### **3.2.1.1 Diseño de la base de datos (Entidad relación)**

Para el diseño de la base de datos se utilizó MySql Workbench una herramienta visual unificada para arquitectos de base de datos, desarrolladores y administradores de bases. MySQL Workbench ofrece modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas de administración integrales para la configuración del servidor, administración de usuarios, copia de seguridad, y mucho más (MySql, 2016).

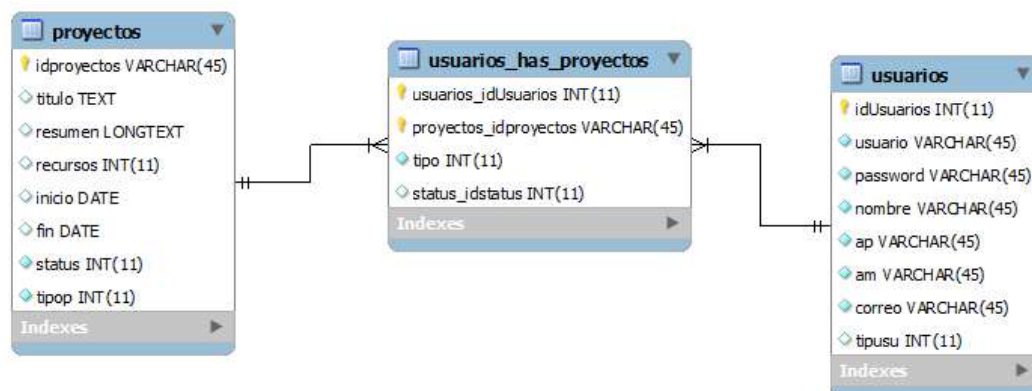
Para el diagrama de entidad relación de la base de datos se mostrara en 3 módulos que a continuación se harán mención en las siguientes figuras.

En la figura 2.3 se muestra la entidad relación del módulo de mensajería donde los investigadores podrán enviar y recibir mensajes privados en el sistema



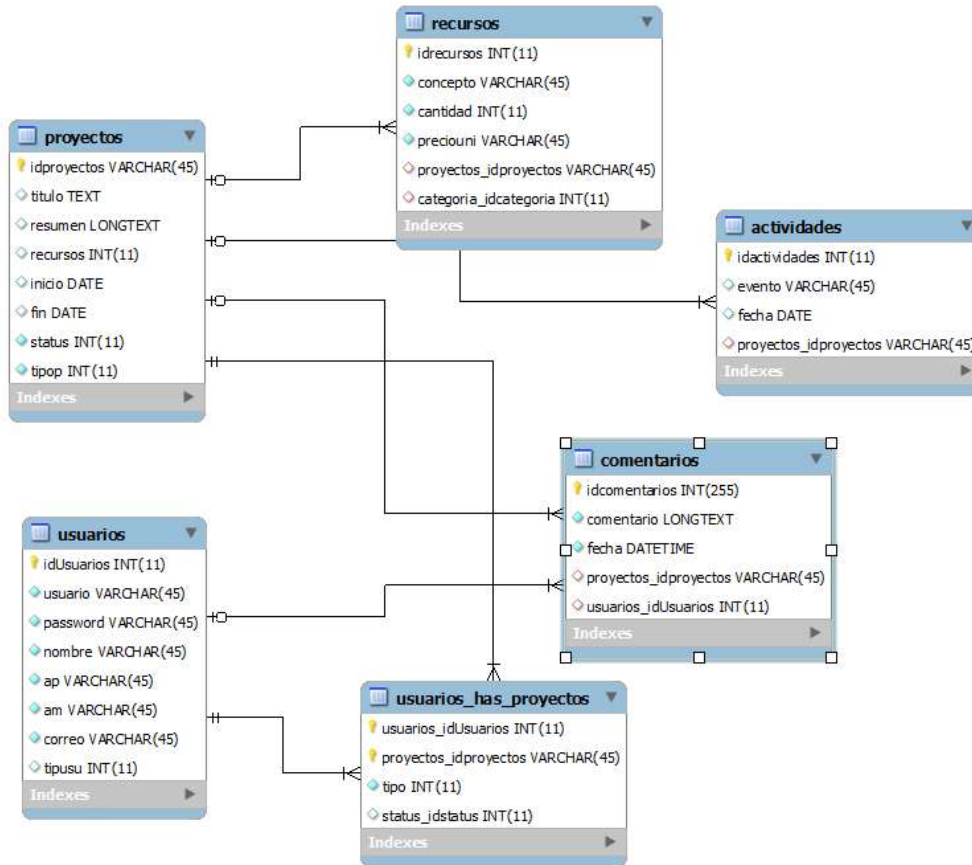
**Figura 2.3** Diagrama entidad-relación del módulo mensajería

Para el siguiente modulo en la figura 2.4 se observa la entidad relación de los proyectos con los usuarios donde se almacenaran los datos del proyecto de investigación y los participantes de dicho proyecto.



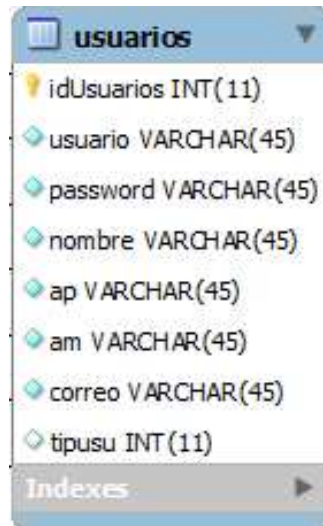
**Figura 2.4** Diagrama entidad-relación del módulo proyectos de investigación

En la siguiente figura 2.5 se muestra el siguiente diagrama entidad relación del módulo de área de trabajo de los investigadores en cada uno de los proyectos de investigación.



**Figura 2.5** Diagrama entidad-relación del área de trabajo de los proyectos de investigación

Se cuenta con una tabla donde se almacenan los datos del usuario (profesores de tiempo completo) proporcionando un usuario y contraseña con el fin de tener un acceso, control y seguridad al sistema como se muestra en la Figura 2.6 Tabla usuarios

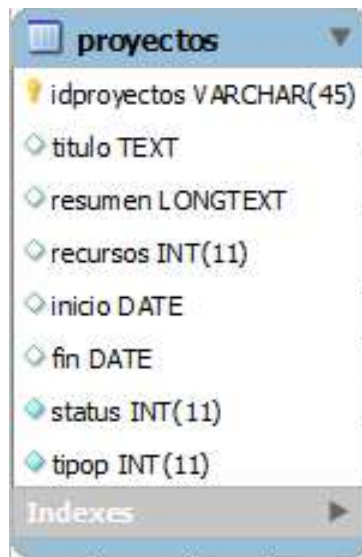


**Figura 2.6** Tabla usuarios

En la Figura 2.7 Tabla Proyectos, se muestra la tabla donde se almacenara los datos de los proyectos de investigación que se realizan en el Centro Universitario contando con campos como:

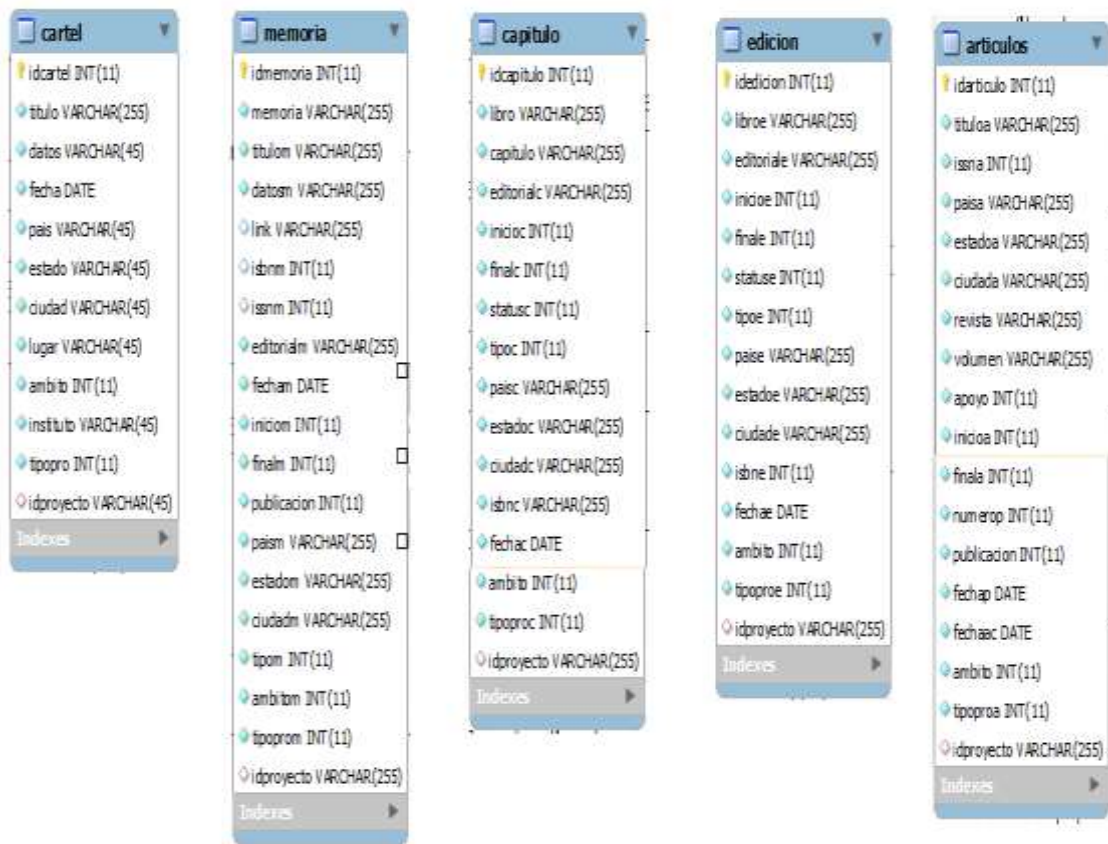
- Idproyectos: es la clave de proyecto generada por la secretaria de investigación de la Universidad Autónoma de Estado de México.
- Título. Nombre del proyecto de investigación.
- Resumen. Contiene una pequeña descripción sobre el proyecto de lo que se está realizando.
- Recursos. Campo donde se almacena si el proyecto contiene un apoyo financiero.
- Inicio. Fecha en el que el proyecto fue a probado.
- Fin. Fecha donde el proyecto fue finalizado.
- Status. Se determina como se encuentra el proyecto si está activo o finalizado





**Figura 2.7** Tabla Proyectos

Para el almacenamiento de los registros de los productos como son artículos capítulos de libros memorias carteles y ediciones de libros, se tendrán las siguientes tablas como se muestra en la figura 2.8



**Figura 2.8** Tablas de productividad

Una vez diseñada la base de datos y bien definida para el almacenamiento de su información, se realiza una sincronización a phpMyAdmin, una herramienta muy completa que permite acceder a todas las funciones de la base de datos MySQL a través de una interfaz web muy intuitiva. (Ramos et. al. 2004).

La figura 2.9 se observa cada una de las tablas de la base de datos que se diseñó en la herramienta MySQL Workbench.5.1.16.

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a limpiar
actividades	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	42 KB	-
año	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	10	InnoDB	latin1_swedish_ci	14 KB	-
cantidad	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	42 KB	-
comentarios	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	44 KB	-
grado	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	14 KB	-
productos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	42 KB	-
proyectos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2	InnoDB	latin1_swedish_ci	14 KB	-
recursos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KB	-
usuarios	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	10	InnoDB	latin1_swedish_ci	49 KB	-
usuarios_has_productos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	42 KB	-
usuarios_has_proyectos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	41 KB	-
<b>11 tablas</b>	<b>Número de filas</b>	<b>24</b>	<b>InnoDB</b>	<b>latin1_swedish_ci</b>	<b>369 KB</b>	<b>0 B</b>

**Figura 2.9** Base de datos del sistema SIAPMex

### 3.2.1.2 Diccionario de datos

Al realizar la base de datos así como el diagrama identidad relación se genera automáticamente los diccionarios de datos que se encuentran en el gestor de base de datos (figura 2.9). A continuación, es las siguientes tablas se muestra cada una de los diccionarios generados por el dicho gestor.

En la tabla 2.4 se muestra los campos de la tabla académicos donde se almacenara lo siguientes datos como es el registro y el nombre del cuerpo académico

**Tabla 2.4** Campos de la tabla Académicos de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Registro	Int(11)	No	Si
Nombre	Vachar(45)	No	No

Para la siguiente tabla 2.5 se observa cada uno de los campos para el registro de los artículos, cada uno de los investigadores podrá dar de alta en el sistema

**Tabla 2.5** Campos de la tabla Artículos de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
idarticulo	Int(11)	No	Si
tituloa	Vachar(45)	No	No
issna	int	No	No
pais	Vachar(45)	No	No
estado	Vachar(45)	No	No
ciudad	Vachar (45)	No	No
revista	Vachar(45)	No	No
volumen	Vachar(45)	No	No
apoyo	Vachar(45)	No	No
inicioa	Int(11)	No	No
Finala	Int(11)	No	No
Numerop	Int(11)	No	No
Publicación	Int(11)	No	No
Fechap	Date()	No	No
Fecha	Date()	No	No
Ámbito	Int(11)	No	No
Tipoproa	Int(11)	No	No
Idproyecto	Vachar(45)	No	No

En la tabla 2.6 se almacenara los datos de la contabilidad de sus recursos financieros de cada uno de los proyectos de investigación

**Tabla 2.6** Campos de la tabla Cantidad de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Recursos	Int(11)	No	No
Suma	Int(11)	No	No
Proyectos_idproyectos	Varchar(45)	No	No

Para la tabla 2.7 se muestra los campos para el registro de los capítulos de libros que realizan los investigadores durante los proyectos así mismo en la tabla 2.8 para los carteles y poster.

**Tabla 2.7** Campos de la tabla capítulo de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
idcapitulo	Int(11)	No	Si
libro	Vachar(45)	No	No
Capitulo	Vachar(4)	No	No
Editoriac	Vachar(45)	No	No
Incioc	Int(11)	No	No
finalc	int (11)	No	No
Status	Int(45)	No	No
Tipoc	Int(45)	No	No
Paisc	Vachar(45)	No	No
Estadoc	Vachar (45)	No	No
Ciudadc	Vachar(45)	No	No
Isbnc	Int(11)	No	No
Fechap	Date()	No	No
Ámbito	Int(11)	No	No
Tipoproa	Int(11)	No	No

<b>Idproyecto</b>	Vachar(45)	No	No
-------------------	------------	----	----

**Tabla 2.8** Campos de la tabla carteles de la Base de Datos de SIAPMex

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK(Llave primaria)</b>
<b>Idcartel</b>	Int(11)	No	Si
<b>Titulo</b>	Vachar(45)	No	No
<b>Datos</b>	Vachar(45)	No	No
<b>Fecha</b>	Date()	No	No
<b>País</b>	Vachar(45)	No	No
<b>Estado</b>	Vachar(45)	No	No
<b>Ciudad</b>	Vachar(45)	No	No
<b>Lugar</b>	Vachar(45)	No	No
<b>Instituto</b>	Vachar(45)	No	No
<b>Ámbito</b>	Int(11)	No	No
<b>Tipoproa</b>	Int(11)	No	No
<b>Idproyecto</b>	Vachar(45)	No	No

En la tabla 2.9 se observa los campos de la tabla categoría esta tabla almacena la información para la categorización de los recursos que cada proyecto de investigación.

**Tabla 2.9** Campos de la tabla categoría de la Base de Datos de SIAPMex

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK(Llave primaria)</b>
<b>Idcategoría</b>	Int(11)	No	Si
<b>Categoría</b>	Vachar(45)	No	no

La siguiente tabla 2.10 muestra los campos de la tabla comentarios dicha tabla almacena los comentarios así como las sugerencias de cada uno de los investigadores que estarán realizando en el foro del sistema

**Tabla 2.10** Campos de la tabla comentarios de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Idcomentarios	Int(11)	No	Si
Comentario	Longtext	No	No
Fecha	Datetime	No	No
Proyecto_idproyectos	Vachar(45)	No	No
Usuarios_idUsuarios	Int(11)	No	No

En la siguiente tabla 2.11 en cada campo se almacenará los datos del profesor de tiempo completo como es el grado académico, situación actual en la que se encuentra el profesor de tiempo completo entre otras.

**Tabla 2.11** Campos de la tabla datosPTC de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
idUsuarios	Int(11)	No	Si
Registro	Vachar(45)	No	No
Grado	Vachar(45)	No	No
Actual	Longtext	No	No
Reco	Vachar(45)	No	No
Horas	Int(11)	No	No
Ext	Int(11)	No	no

En la tabla 2.12 se muestra los campos para el registro de edición de libros así como en la tabla 2.13 que se observa los campos para el registro de memorias que el investigador dará de alta en el sistema

**Tabla 2.12** Campos de la tabla edición de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Idedicion	Int(11)	No	Si
Libroe	Vachar(45)	No	No
Editoriac	Vachar(45)	No	No

Incioe	Int(11)	No	No
Finale	int (11)	No	No
Statue	Int(45)	No	No
Tipoe	Int(45)	No	No
Paisc	Vachar(45)	No	No
Estadoe	Vachar (45)	No	No
Ciudade	Vachar(45)	No	No
Isbne	Int(11)	No	No
Fechae	Date()	No	No
Ámbito	Int(11)	No	No
Tipoproe	Int(11)	No	No
Idproyecto	Vachar(45)	No	No

**Tabla 2.13** Campos de la tabla memoria de la Base de Datos de SIAPMex

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK(Llave primaria)</b>
Idmemoria	Int(11)	No	Si
Memoria	Vachar(45)	No	No
Titulom	Vachar(45)	No	No
Datos	Vachar(45)	No	No
Link	Vachar(45)	No	No
Isbnmm	Int(45)	No	No
Issnm	Int(45)	No	No
Editorialm	Vachar(45)	No	No
Fecham	Date()	No	No
Publicación	Int(11)	No	No
iniciom	int(11)	No	No
Finalm	Int(11)	No	No
Pais	Vachar(45)	No	No

Estado	Vachar(45)	No	No
Ciudad	Vachar	No	No
Tipom	Int(11)	No	No
Ámbito	Int(11)	No	No
Tipoproe	Int(11)	No	No
Idproyecto	Vachar(45)	No	No

La tabla 2.14 se tienen los campos para el registro de las plataformas educativas que tiene cada uno de los profesores de tiempo completo

**Tabla 2.14** Campos de la tabla plataforma de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Idplata	Int(11)	No	No
Red	vachar(45)	No	No
link	Vachar(45)	No	No

En la tabla 2.15 y la tabla 2.16 se observan campos similares para el registro de mensajes en estas dos tablas se almacenara los mensajes privados que estará recibiendo y enviando el investigador en el SIAPMex

**Tabla 2.15** Campos de la tabla mensajes de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Id_me	Int(11)	No	Si
Para	Int(11)	No	No
De	Int(11)	No	No
Leído	Vachar(45)	No	No
Fecha	Datetime	No	No
Asunto	Vachar(45)	No	No
Texto	Longtext	No	No



**Tabla 2.16** Campos de la tabla mensaje enviado de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Id_me	Int(11)	No	Si
Para	Int(11)	No	No
De	Int(11)	No	No
Leído	Vachar(45)	No	No
Fecha	Datetime	No	No
Asunto	Vachar(45)	No	No
Texto	Longtext	No	No

En la siguiente tabla 2.17 se muestra los campos para el registro de los proyectos de investigación que se realizan en el centro universitario.

**Tabla 2.17** Campos de la tabla proyectos de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Idproyectos	Vachar(45)	No	Si
Título	Vachar(255)	No	No
Resumen	Longtext	No	No
Recursos	Int(11)	No	No
Inicio	Date	No	No
Fin	Date	No	No
Statu	Int(11)	No	No

Cada uno de los proyectos de investigación cuenta con recursos para su elaboración en la investigación, en la tabla 2.18 se muestra los campos para el registro de objetos que dicho proyecto vaya adquiriendo por ejemplo precio y fecha de una computadora, artículos de oficina, accesorios de laboratorios entre otras

**Tabla 2.18** Campos de la tabla recursos de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Idrecursos	Int(11)	No	Si
Concepto	Vachar(45)	No	No
Cantidad	Int(11)	No	No
Preciouni	Int(11)	No	No
Proyectos_idproyectos	Vachar(45)	No	No
Categoría_idcategoria	int(11)	No	No

en la tabla 2.19 de tiene los campos para el registro de los usuarios donde se podrá tener un control de acceso al SIAPMex.

**Tabla 2.19** Campos de la tabla usuarios de la Base de Datos de SIAPMex

Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
idUsuarios	Int(11)	No	Si
Usuario	Vachar(45)	No	No
Password	Vachar(45)	No	No
Nombre	Vachar(45)	No	No
Ap	Vachar(45)	No	No
Am	Vachar(45)	No	No
Correo	Vachar(45)	No	No
Tipusu	Int(11)	No	No
Grado_id_grado	Int(11)	No	No

La tabla 2.20 está relacionada con la tabla 2.19 y la tabla 2.17 para identificar que usuarios participan en un proyecto.

**Tabla 2.20** Campos de la tabla usuarios-proyectos de la Base de Datos de SIAPMex

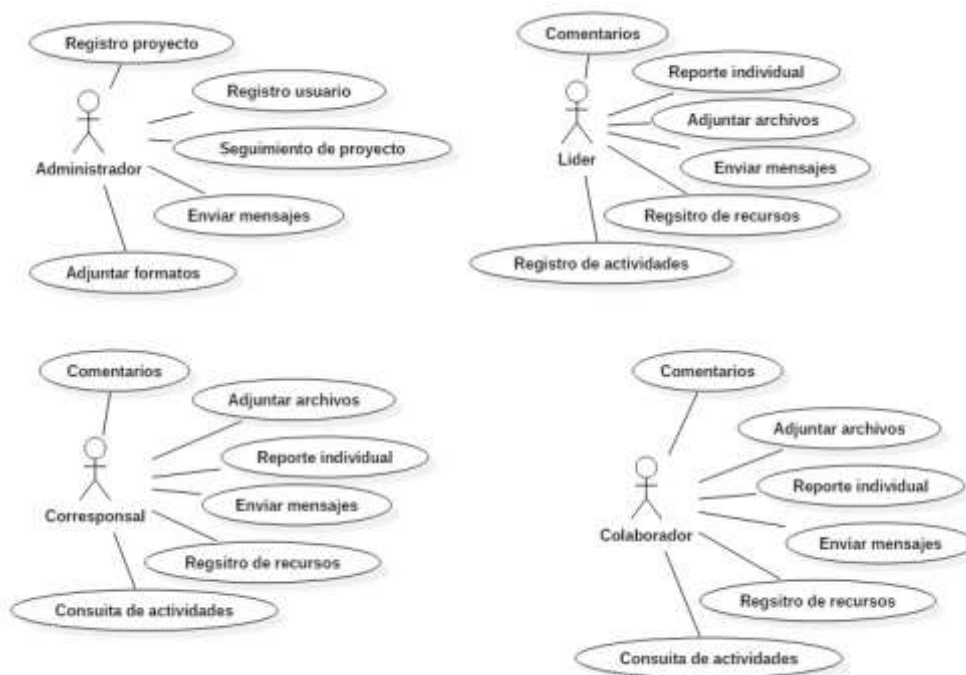
Campo	Tipo	Nulo	PK(Llave primaria)
Usuarios_idUsuarios	Int(11)	No	Si
Proyectos_idproyectos	vachar(45)	No	Si

Tipo	Int(11)	No	No
Status_idstatus	Int(11)	No	No

### 3.2.1.3 Casos de uso

Kendall (2011) menciona que un modelo de caso de uso describe que hace un sistema sin describir como lo hace. Es decir, es un modelo lógico del sistema desde la perspectiva de un usuario fuera del mismo.

Para determinar las actividades de cada uno de los usuarios es necesario realizar un diagrama de caso de uso para determinar cuáles serán sus funciones de cada uno como se muestra en la figura 2.10. Para esto se utilizó el StarUML (2015) una herramienta de programación escrita en código abierto y de distribución libre que genera los diagramas.



**Figura 2.10** Diagrama de caso de uso.

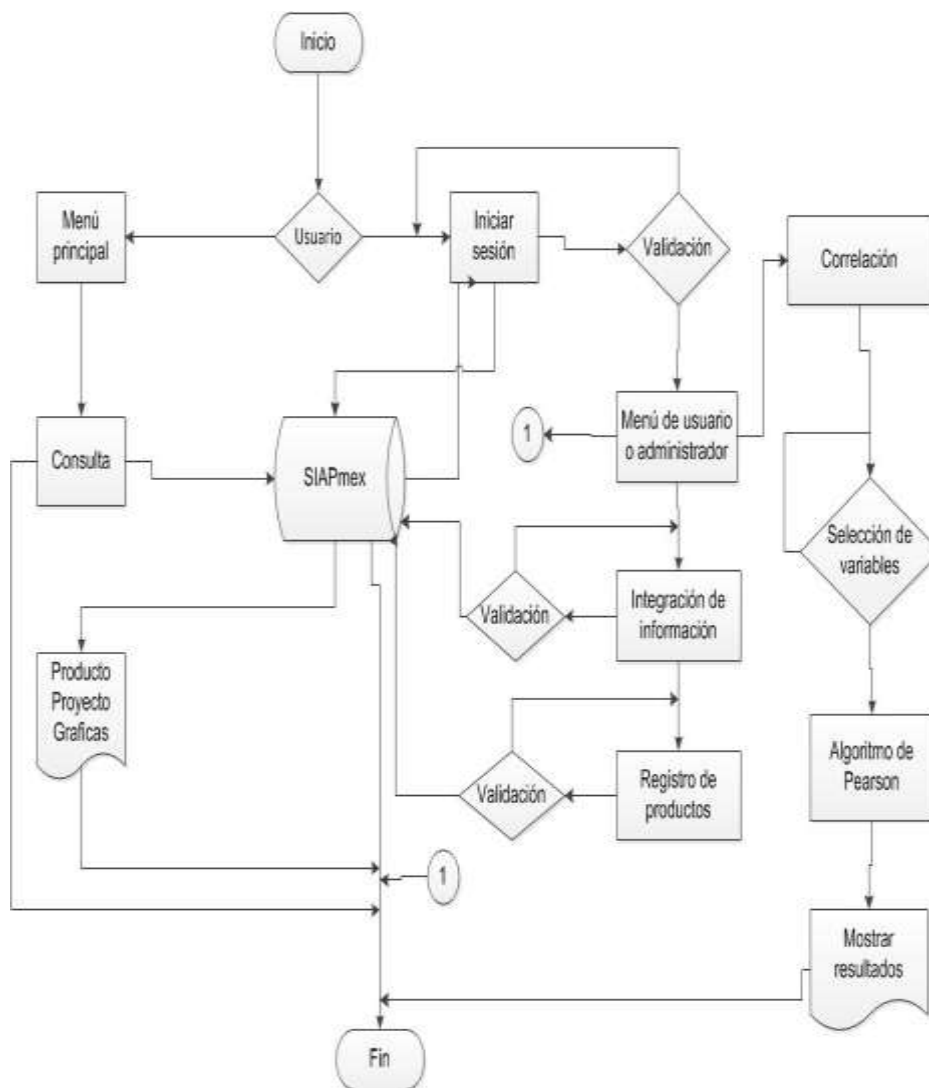
**El administrador:** se encargará de registrar los proyectos, así como los usuarios, enviará mensajes a cada uno de los colaboradores, tendrá el seguimiento adecuado para cada uno de los proyectos que se realizan.

**El líder de proyecto:** se encargará de registrar las actividades, repostes individuales e integrar los recursos que obtendrán durante el transcurso del proyecto.

**El corresponsable y el colaborador:** por lo regular tienen las mismas actividades como son, consulta de actividades, reportes individuales, y comentarios en su proyecto.

### 3.2.1.4 Diagrama de flujo

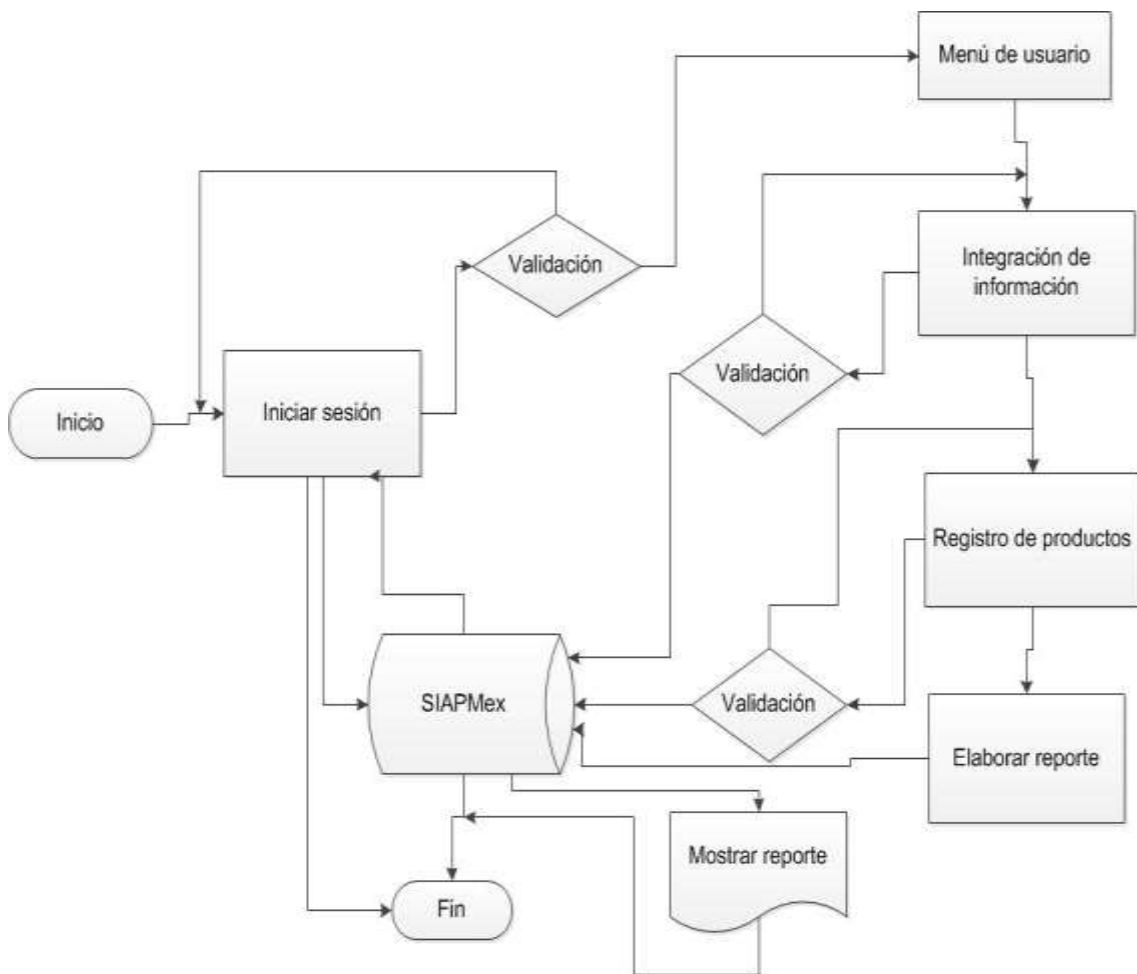
Los siguientes diagramas de flujo son las representaciones gráficas del sistema, así como de cada uno de los usuarios en las siguientes figuras se muestra los diagramas del funcionamiento del sistema.



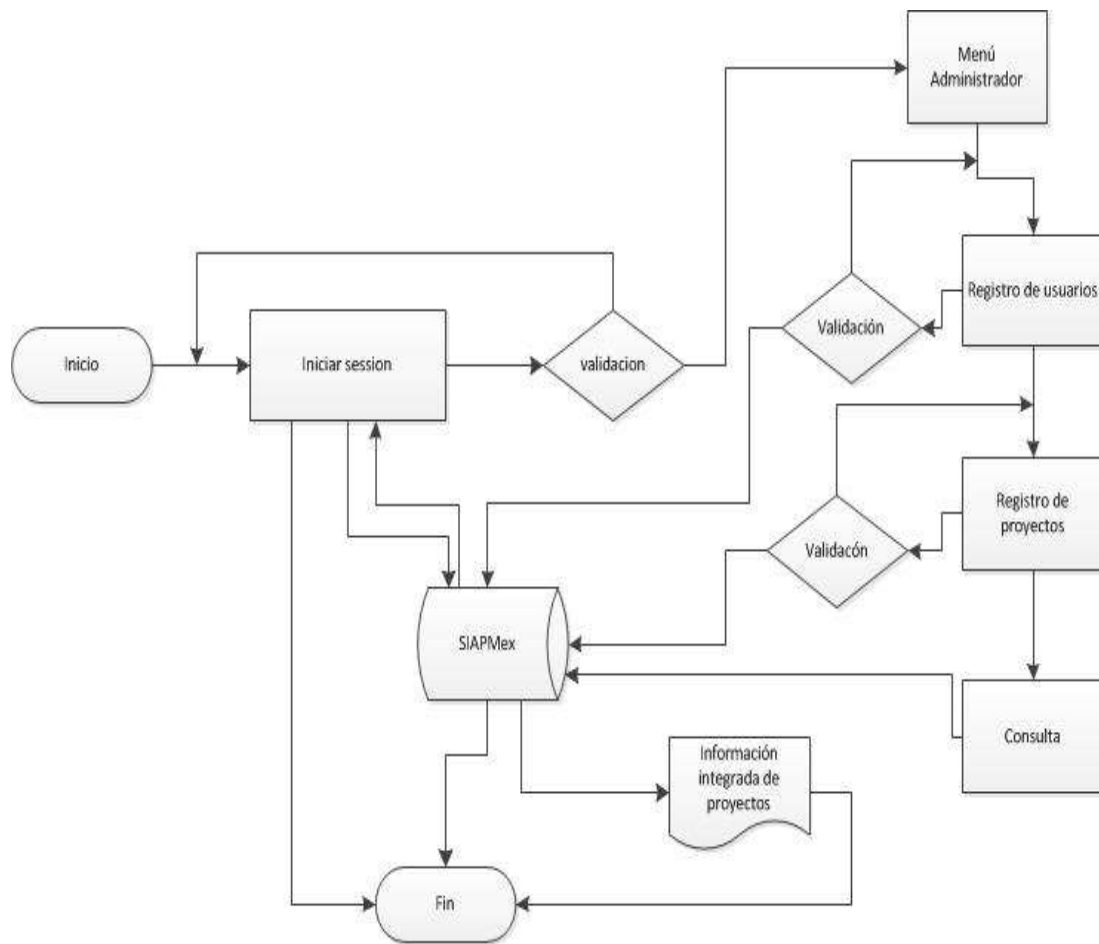
**Figura 2.11** Diagrama de flujo general

En la figura anterior 2.11 se muestra el diagrama de flujo del funcionamiento del SIAPMex, donde de acuerdo el tipo de usuario que ingrese se mostrará el tipo de menú como es: administrador o investigador. En caso del investigador podrá realizar las siguientes actividades como es la integración de información el registros de productos y elaborar su reporte trimestral como se muestra en la figura 2.12

En caso del administrador dará de alta los usuarios en el sistema así como los proyectos de investigación y la asignación de cada uno de los usuarios a dicho proyecto, consultará cada uno de los proyectos con el fin de llevar un seguimiento adecuado como se observa en la figura 2.13, por otra parte realizará una correlación de Pearson para ver el rendimiento de la productividad de cada uno de los proyectos así como cada uno de los investigadores como se muestra en la figura 2.11.

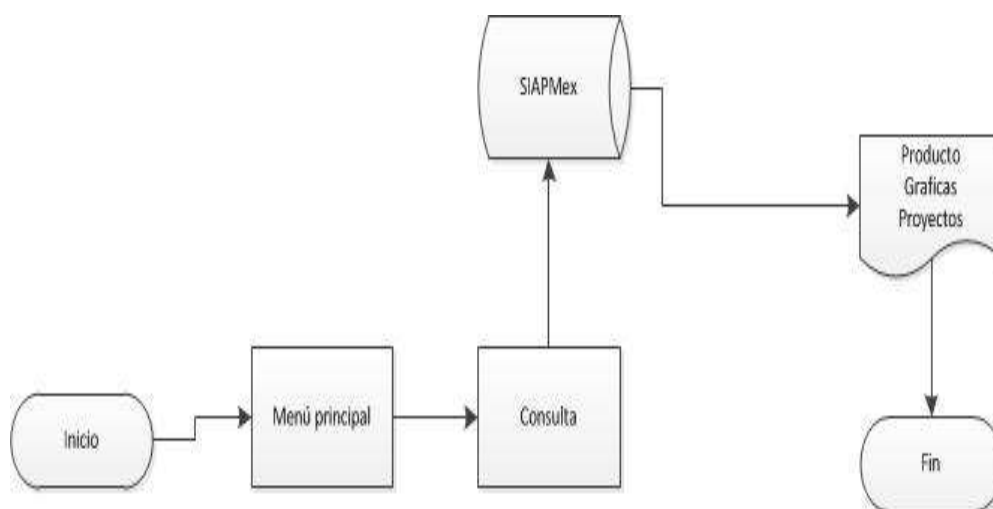


**Figura 2.12** Diagrama de flujo investigador



**Figura 2.13** Diagrama de flujo Administrador

En el caso del alumno solo podrá hacer consultas de los productos, proyectos y las gráficas de la productividad de los investigadores como se muestra en el diagrama de flujo en la figura 2.14.



**Figura 2.14** Diagrama de flujo alumno

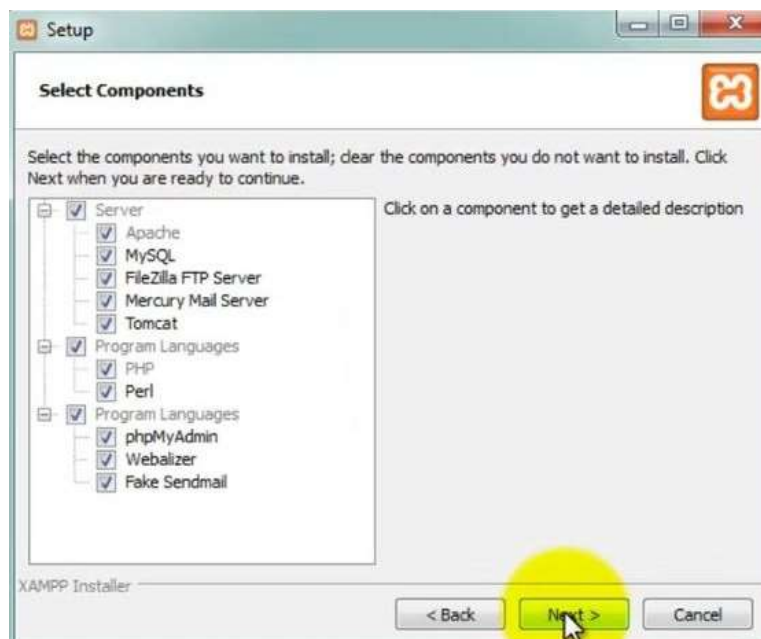
### 3.2.2 Preparación de las herramientas para el desarrollo SIAPMex

Una vez definido los requerimientos y el diseño de la base de datos, se realizaron las instalaciones de las herramientas para la construcción del sistema.

#### 3.2.2.1 Instalación de un servidor web en Windows.

1. En este apartado se instaló un servidor web. Que incluye apache, el gestor de base de datos My-SQL y los interpretes para los lenguajes PHP. Esta distribución incluye todo lo necesario para la realizar aplicaciones web (Ramos et. al. 2004).

En primer lugar se buscó la versión compatible para el ordenador en su página principal, en este caso fue XAMPP 5.6.8, en la figura 2.15 se muestra los componentes a instalar en nuestro ordenador, el cual se selecciona todas las opciones que no ofrece la instalación.

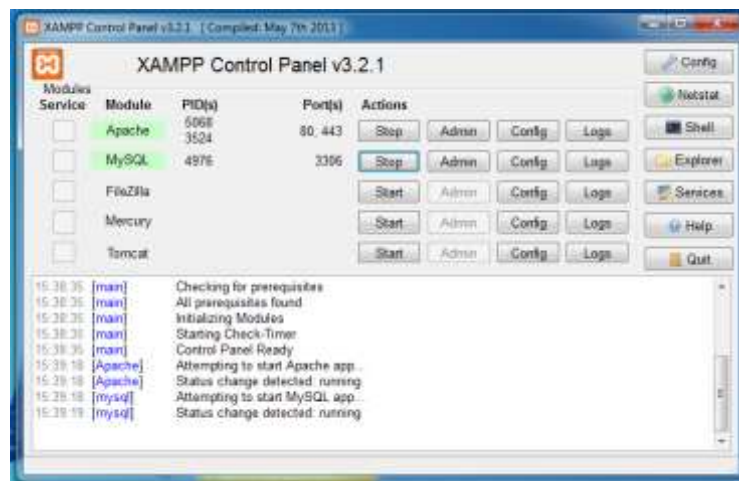


**Figura 2.15** Setup XAMPP 5.6.8

A continuación se escogió el directorio donde se instaló, por ejemplo C:xampp. Pulsamos el botón next, para la instalación del servidor web.

2. A finalizar la instalación del servidor web y de los componentes que se selecciona por default, se abre la ventana del panel de control XAMPP y se pulsa el botton Start, situado a la derecha de los nombres apache y MySQL,

para iniciar el servidor web y la base de datos (puede que el firewall de Windows nos pida autorización para permitir iniciar los servicios). Si funciona correctamente, aparecerá running en el marco inferior del panel de control y Apache y MySQL se mostrarán con un fondo verde (ver figura 2. 16).



**Figura 2.16** Panel de control

3. Se comprueba la instalación entrando en el servidor. Se abre el navegador y se escribe `http://localhost/`; como se muestra en la figura 2.17. Con esto el servidor web está instalado, hay que tener en cuenta que el servidor está en el local y que no es posible conectarse a él desde internet. Todo el almacenamiento web está dentro de este servidor se ubicará dentro de la carpeta `C:\xampp\htdocs`.



**Figura 2.17** Vista principal del servidor web

Esta herramienta nos permitió visualizar y hacer una serie de pruebas y ejemplos en el sistema, cabe mencionar que esta herramienta solo es para



instalaciones locales, es decir solamente se tiene acceso a una red local sin conexión a Internet,

### 3.2.2.2 Instalación de editor de textos

Una vez que se instaló un servidor web en nuestro ordenador, se instaló un editor de textos para el diseño y programación del sistema, en este caso se instaló el notepad++ 7.2 un editor de texto y de código fuente libre con soporte para varios lenguajes de programación.

1. Para su instalación solo se requirió de obtener la aplicación en su página principal de notepad++ como se muestra en la figura 2.18.

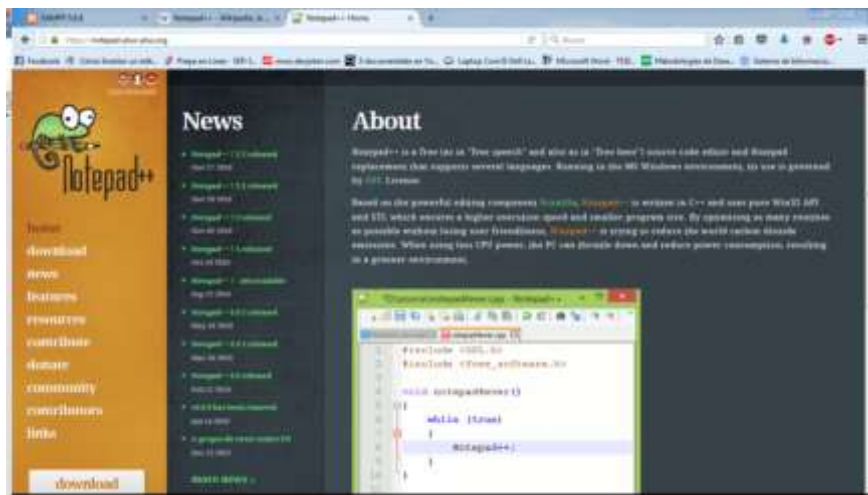


Figura 2.18 Pagina web de Notepad++

2. Como se muestra en la figura 2.19 se empezó a instalar la aplicación para el desarrollo y diseño del sistema.

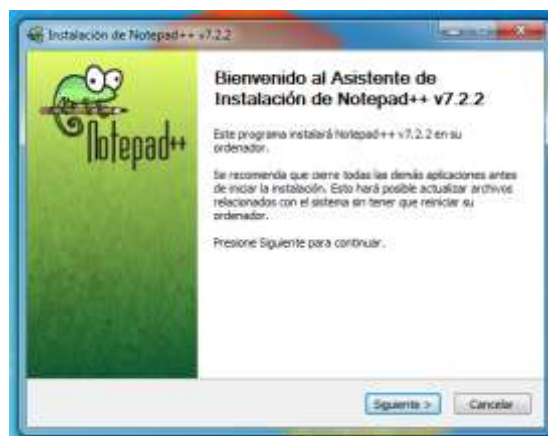


Figura 2.19 Instalacion de notepad++

3. Terminando la instalación de la aplicación se abrirá la ventana principal del editor como se muestra en la figura 2.20, solo basta configurarla en el menú lenguaje, submenú P, opción PHP.

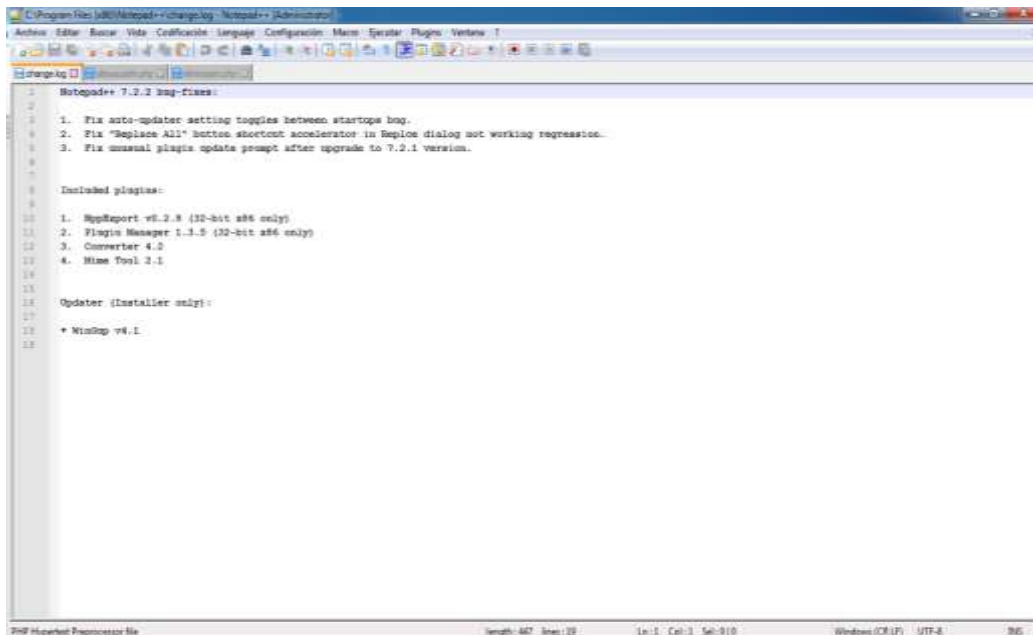


Figura 2.20 Notepad++ 7.2

### 3.3 Fase 3 Implementación

A continuación, se mostrará el uso del sistema (SIAPMex) elaborado con las herramientas instaladas anteriormente.

#### 3.3.1 Conexión a la base de datos

Ya realizado las instalaciones de herramientas necesarias se creó un archivo para realizar la conexión a la base de datos que se llama conexión.php se encuentra en la carpeta siapmex dentro de nuestro servidor local y su contenido es la siguiente, ver figura 2.21.

```
<code>]<?php
$conexion = mysqli_connect('localhost','root','','siapmex');

if (mysqli_connect_errno()) {
    printf("Falló la conexión: %s\n", mysqli_connect_error());
    exit();
}
-?></code>
```

Figura 2.21 Conexión a la base de datos

En el código anterior se manejó un error en caso de que pueda presentarse durante la conexión como se muestra en la figura 2.22.

```
if (mysqli_connect_errno()) {  
    printf("Falló la conexión: %s\n", mysqli_connect_error());  
    exit();  
}
```

**Figura 2.22** Código de error de la conexión a la base de datos

Para iniciar la aplicación es necesario guardar los archivos en la siguiente carpeta C:\xampp\htdocs. Del servidor local que se instaló en nuestro ordenador (ver figura 2.17). Nuestra aplicación esta implementada en nuestro servidor web y puede utilizarse a través de un explorador de internet con la siguiente dirección url <http://localhost/siapmex>. La dirección actual nos llevará al index de nuestra aplicación como se muestra en la figura 2.23.



**Figura 2.23** Pantalla principal SIAPMex

Los usuarios del sistema pueden ingresar al sistema desde cualquier computador, Tablet o celular, sin que necesite algún de software en específico solo basta con tener un explorador de internet de cual versión.

### 3.3.2 Autenticación de usuarios

Para tener seguridad en la información que se procesa en el sistema, se realizó un modelo de login en la que se encarga de la persistencia de sesión, esta

realiza una consulta a la base de datos para identificar el tipo de usuario y que privilegios tendrá el usuario al acceder al sistema.

En caso de no contar con un usuario o contraseña deberá acudir con el administrador del sistema para que pueda ser dado de alta, en caso de los alumno no es necesario contar con usuario o contraseña para poder consultar el catálogo de productos, gráficas y proyectos de investigación que se encuentran registrados en el sistema (ver figura 2.24, 2.25, 2.26)



Figura 2.24 Pantalla catálogo



Figura 2.25 Pantalla proyectos



**Figura 2.26** Pantalla gráficas

Si el usuario está registrado en el sistema por el administrador, entonces podrá pasar a la parte de login como se muestra en la figura 2.27, proporcionando los datos de usuario y contraseña que el sistema y el administrador le asignó.

**Figura 2.27** Pantalla inicio de sesión

Al ingresar los datos proporcionados por el usuario se realiza lo siguiente

1. Datos correctos: se validará el tipo de usuario que trata de ingresar para dirigirlo al menú correspondiente.
2. Datos Incorrectos: si los datos que proporcionó son inválidos se indicará al usuario.

En caso de que el usuario no recuerde sus datos para ingresar al sistema no es necesario que acuda con el administrador, ya que el sistema le enviara sus datos proporcionando su correo electrónico como se muestra en la figura 2.28.



**Figura 2.28** Recuperar contraseña

Se tiene una sección de cambio de contraseña como se muestra en la figura 2.29, el usuario podrá cambiar su contraseña las veces que el deseé.



**Figura 2.29** Cambio de contraseña.

### 3.3.3 Tipos de usuarios

En esta parte se explican los tipos de usuarios en el sistema y sus actividades de cada uno, se identificaron tres tipos de usuarios los cuales son los siguientes:

- Alumno
- Investigador
- Administrador

### 3.3.3.1 El alumno

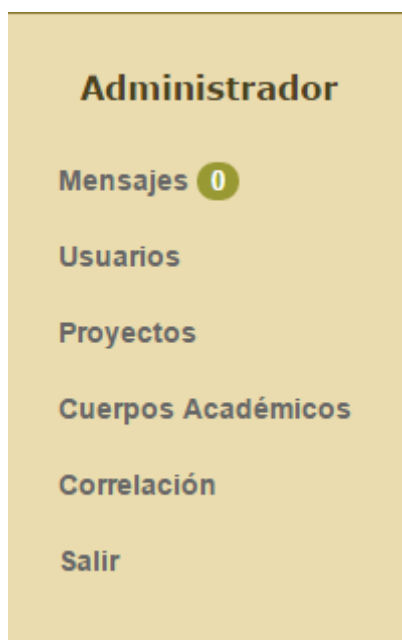
Como se había mencionado anteriormente, el alumno podrá consultar información de los proyectos como son los siguientes datos:

- Título
- Ponencias
- Nombre de los investigadores
- Estatus que se encuentra el proyecto.

Así el alumno estará interesado en saber sobre el proyecto de investigación que se está realizando en el Centro Universitario, en la sección de catálogo como se observa en la figura 2.24, consultara los diferentes productos que se realizan en dicho centro, también se cuenta con unas gráficas que se hubica en el menú principal del SIAPMex como se muestra en la figura 2.26, el alumno podrá observar la productividad por proyecto y por investigador.

### 3.3.3.2 Administrador

En su mayoría los administradores tiene más privilegios en el sistema, ya que el administrador lleva el control de los usuarios y de la información que se integra en el sistema, en el que muestra a detalle sus actividades (figura 2.30).



**Figura 2.30** Opción menú Administrador

### 3.3.3.2.1 Registro de usuarios

En esta sección se registran los investigadores que pueden ingresar al sistema, de esta forma se podrá tener un control de acceso, de igual forma podrá eliminar y modificar los datos a los usuarios como se muestra en las siguientes figuras.



Nuevo Usuario

Núm de Usuario

Grado Académico Seleccione...

Nombre

Apellido Paterno

Apellido Materno

Correo electrónico

Usuario

Figura 2.31 Formulario registro de usuarios



Usuarios

Id	Nombre	Apellido P.	Apellido M.	
1002	Gabriela	Gaviño	Ortiz	<input type="button" value="Grafica"/> <input type="button" value="Ver detalle"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
1003	Juan Carlos	Baltazar	Escalona	<input type="button" value="Grafica"/> <input type="button" value="Ver detalle"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
1004	Angel Manuel	Sanchez Mejorada	Zapata	<input type="button" value="Grafica"/> <input type="button" value="Ver detalle"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Figura 2.32 Lista de usuarios





**Figura 2.33** Eliminación de usuarios

### 3.3.3.2.2 Registro de cuerpos académicos.

Para esta sección se tendrá un registro de los cuerpos académicos que se encuentra en el Centro Universitario UAEM Valle de México, en la figura 2.34 se muestra el formulario para dicho registro.

Registro-SEP

Nombre del cuerpo académico

**Figura 2.34** Formulario cuerpos académicos.

Posteriormente en la figura 2.35 se muestra la lista de los cuerpos académicos que se dieron de alta en el sistema SIAPmex así mismo el administrador podrá eliminar los registros como se observa en la figura 2.36.

<input type="button" value="Agregar"/>		
Registro	Cuerpo Academico	
UAEM-CA-207	Inteligencia Computacional	<input type="button" value="Eliminar"/>
UAEM-CA-211	Economia	<input type="button" value="Eliminar"/>

**Figura 2.35** Listado de cuerpos académicos.



**Figura 2.36** Eliminación de cuerpos académicos

### 3.3.3.2.3 Registro de proyectos

Una vez que se haya dado de alta los usuarios en el sistema, se registran los proyectos de investigación, de igual forma se podrá editar y eliminar los proyectos como se muestra en las siguientes figuras 2.37 y 2.38.

The form is titled "Proyecto Nuevo" in a large, dark font on the right side. It contains several input fields: "Clave de proyecto" (a small text box), "Titulo del Proyecto" (a large text area), "Recursos \$" (a small text box), "Resumen" (a large text area), "Fecha de inicio" (a date picker showing 2017/03/01), "Fecha de Término" (a date picker showing 2017/03/01), and "Tipo de proyecto" (a dropdown menu showing "Seleccione..."). Below the form are two buttons: "Enviar" and "Cancelar", both with a dark green background and white text. A light blue informational message is displayed above the "Recursos" field: "Si el proyecto no cuenta con recursos, favor de poner 0 en el campo de recursos."

**Figura 2.37** Registro de proyectos

**Proyectos Registrados**

Registrar proyecto Grafica General

Id	Título	Recursos
3754/2014/CID	Modelo de respuesta cualitativa aplicado a las carreras en económico-sociales del CU UAEM Valle de México	\$187000
3817/2014/CID	Evaluación electroquímica de extractos-liquidos naturales como posibles inhibidores de la corrosión de aceros industriales	\$170000

**Figura 2.38** Lista de proyectos

### 3.3.3.2.4 Asignación de usuarios en el proyecto

Cuando el proyecto de investigación haya sido registrado, el administrador seleccionara los investigadores al proyecto como es el caso líder de proyecto, corresponsal y colaboradores en la figura 2.39 se muestra el formulario de asignación de usuarios por primera vez en el que se visualiza un botón inicial (Asignar usuarios).

**Proyecto - Usuarios**

**3817/2014/CID Evaluación electroquímica de extractos-liquidos naturales como posibles inhibidores de la corrosión de aceros industriales**

¡No se han asignado usuarios a este proyecto!

Asignar usuarios

**Figura 2.39** Asignación de usuarios en el proyecto de investigación



**3754/2014/CID Modelo de respuesta cualitativa aplicado a las carreras en económico-sociales del CU UAEM Valle de México**

Id	nombre	Apellido P.	Apellido M.	Tipo de usuario	
1003	Juan Carlos	Baltazar	Escalona	Lider Proyecto	editar
1002	Gabriela	Gaviño	Ortiz	Corresponsal	editar
1004	Angel Manuel	Sanchez Mejorada	Zapata	Colaborador	Eliminar

**Figura 2.40** Lista de Usuarios en el proyecto

En la figura 2.40 se observa la lista de usuarios asignados en un proyecto, como es el líder de proyecto el corresponsal y los colaboradores, en caso de que el administrador haya olvidado asignar otro usuario, se mostrará otro botón (agregar usuario) donde podrá asignar otro colaborador al proyecto (ver figura 2.41).

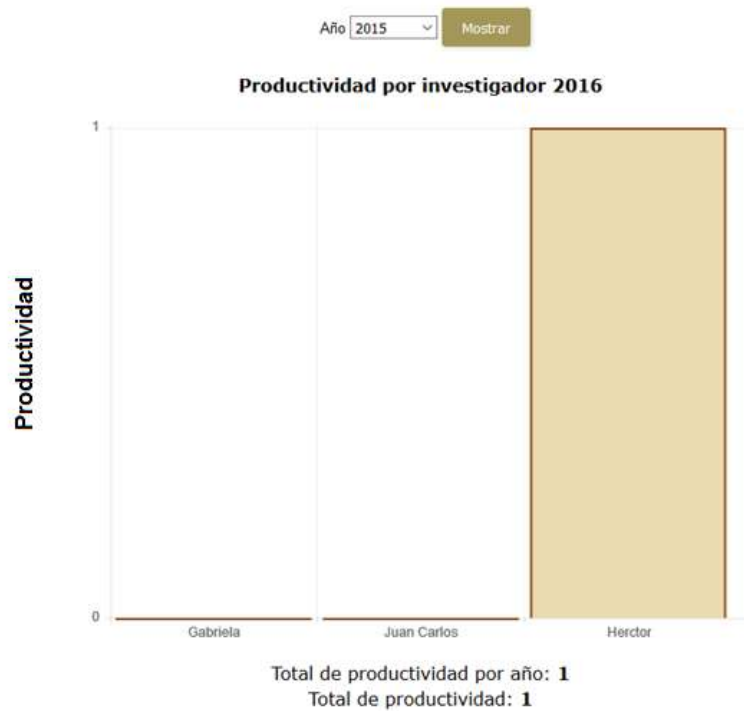


**Figura 2.41** Asignar nuevo colaborador al proyecto

En esta sesión de la lista de los usuarios se muestra un botón, en el cual el administrador podrá editar el líder de proyecto y al corresponsal, al colaborador podrá eliminarlo del proyecto (ver figura 2.40).

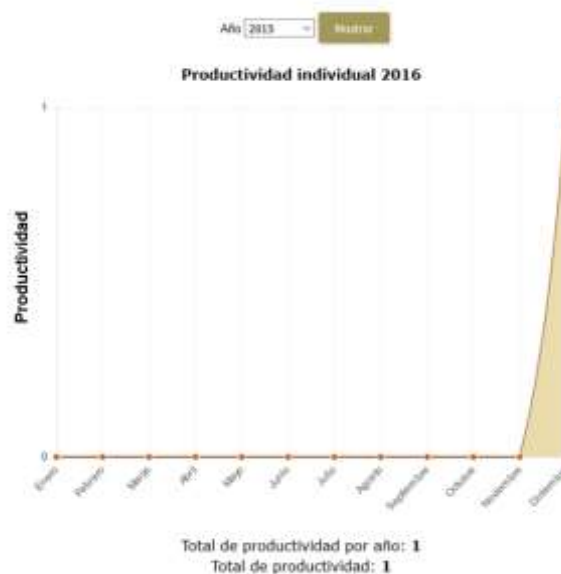
### 3.3.3.2.5 Gráficas

Se presentarán datos estadísticos mediante gráficas al administrador como alumno. Las gráficas muestran la productividad que el investigador estará realizando durante su colaboración en el proyecto de investigación. Estos datos se consultan por año como se muestra en las siguientes figuras.



**Figura 2.42** Gráfica general de investigador

En la figura 2.42 se observa mediante una gráfica de barra la productividad por investigador donde en el eje de las abscisas se representa a los investigadores y en el eje de las ordenadas se representa la cantidad de productos realizados.



**Figura 2.43** Gráfica individual (Investigador)

La figura 2.43 muestra la gráfica individual por investigador donde en el eje de las abscisas se representa a los meses del año y en el eje de las ordenadas se representa la cantidad de productividad. Cada una de las gráficas muestra la productividad por año.

### 3.3.3.2.6 Detalle de proyectos (Administrador)

En esta sección, el administrador dará un seguimiento a los proyectos de investigación, como son: avances de cada uno de los proyectos, productividad, recursos financieros, de cada investigador como se muestra en la figura 2.45, de esta forma el administrador le permite integrar la información necesaria para su reporte general que se realiza trimestral en la coordinación de investigación.



**Proyecto**

Evaluación electroquímica de extractos líquidos naturales como posibles inhibidores de la corrosión de aceros industriales

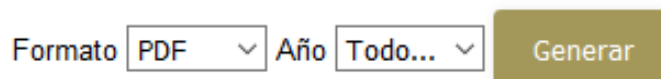
Formato: PDF Año: Todo... Generar

**Clave de proyecto:** 3817/2014/CID  
**Título de proyecto:** Evaluación electroquímica de extractos líquidos naturales como posibles inhibidores de la corrosión de aceros industriales  
**Recursos:** \$170000 MXN.  
**Fecha de inicio:** 10 de junio del 2014  
**Fecha de término:** 15 de junio del 2016  
**Estatus:** Activo, Finalizar  
**Líder de proyecto:** Doctor(a). Herctor Herrera Hernandez Reportes  
**Corresponsal:** Doctor(a). Juan Carlos Baltazar Escalona Reportes  
**Colaboradores:** Doctor(a). Gabriela Gaviño Ortiz Reportes

**Seguimiento de proyectos**

Recursos Archivos Ponencias

Figura 2.44 Seguimiento de cada proyecto



Formato: PDF Año: Todo... Generar

Figura 2.45 Formulario de reportes

En la parte inferior de dicha sección se encuentra un pequeño formulario como se muestra en la figura 2.45 donde se genera un pequeño reporte por proyecto

de investigación. Dicho reporte podrá generarse en formato Word y en formato PDF. El documento contiene lo siguiente: fecha de inicio, fecha de término, estatus en el que se encuentra el proyecto. La productividad se observa como en la figura 2.46 y 2.47.



Figura 2.46 Reporte por proyecto formato PDF.

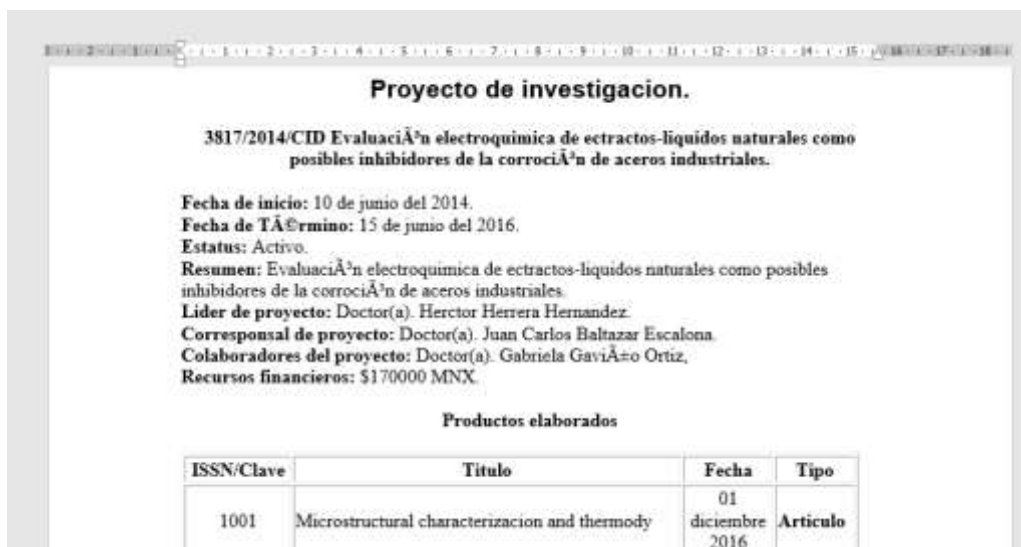


Figura 2.47 Reporte por proyecto formato Word.

### 3.3.3.2.7 Correlación de Pearson

El administrador podrá realizar una correlación de Pearson con las 4 variantes que se determinaron, de esta manera podrá analizar el rendimiento de la productividad de los proyectos de investigación así como a los profesores de tiempo completo en la figura 2.48 se muestra las opciones para realizar la correlación

**i** Seleccione una de las variables para calcular el coeficiente de la correlación de Pearson.

**Proyectos de investigación**

Horas de docencia  Recursos financieros  Tiempo de duración

---

**Profesores de tiempo completo**

Horas de docencia

**Calcular**

**Figura 2.48** Opciones de correlación.

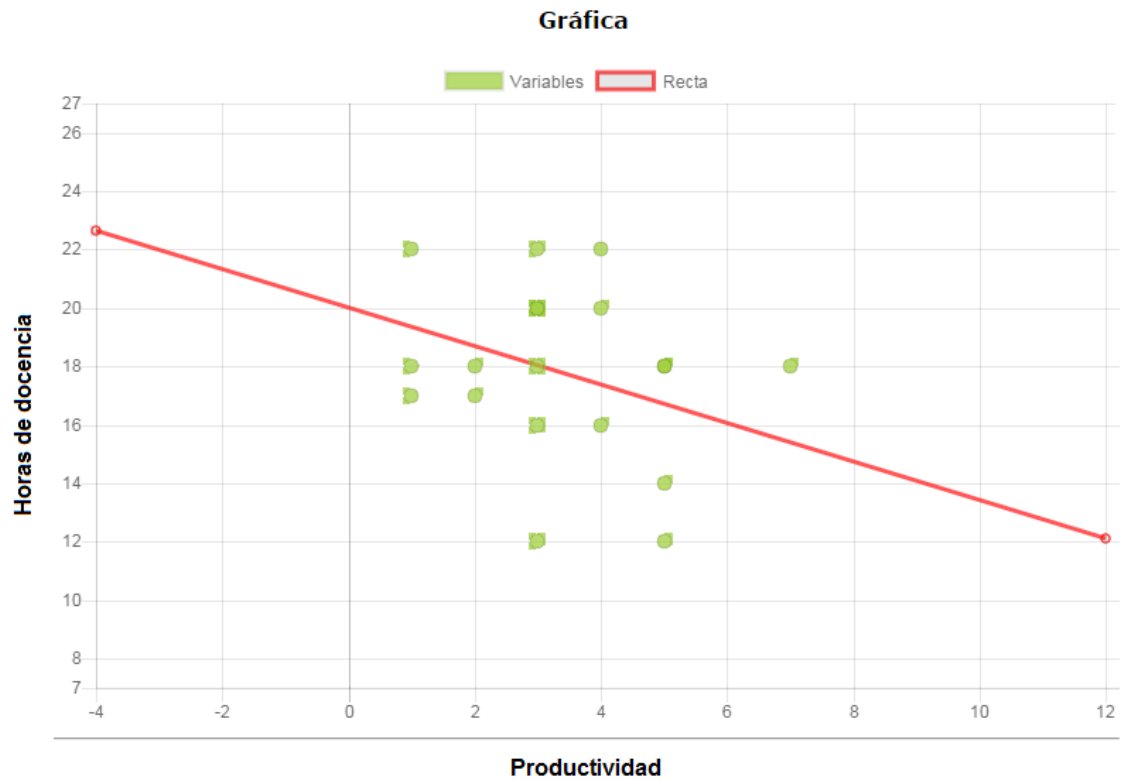
Al seleccionar la variable que se desea correlacionar se mostrarán los resultados con su respectiva gráfica de la correlación lineal de Pearson como se observa en las siguientes figuras 2.49, 2.50, 2.51, 2.52, 2.53, 2.54, 2.55, 2.56.

**Tabla de cálculos**

Total de elementos	19
$\sum (X)$	64
$\sum (Y)$	338
Promedio X	3.3684210526316
Promedio Y	17.789473684211
$\sum (X^2)$	262
$\sum (Y^2)$	6170
$\sum (X*Y)$	1119
Desviación típica X	1.5630781478861
Desviación típica Y	2.8760160194346
Covarianza	-1.0277008310249
Valor mínimo de X	1
Valor mínimo de Y	12
Valor máximo de X	7
Valor máximo de Y	22
Coefficiente de correlación (R)	-0.22860973243518

**Figura 2.49** Correlación de Pearson horas de docencia y productividad



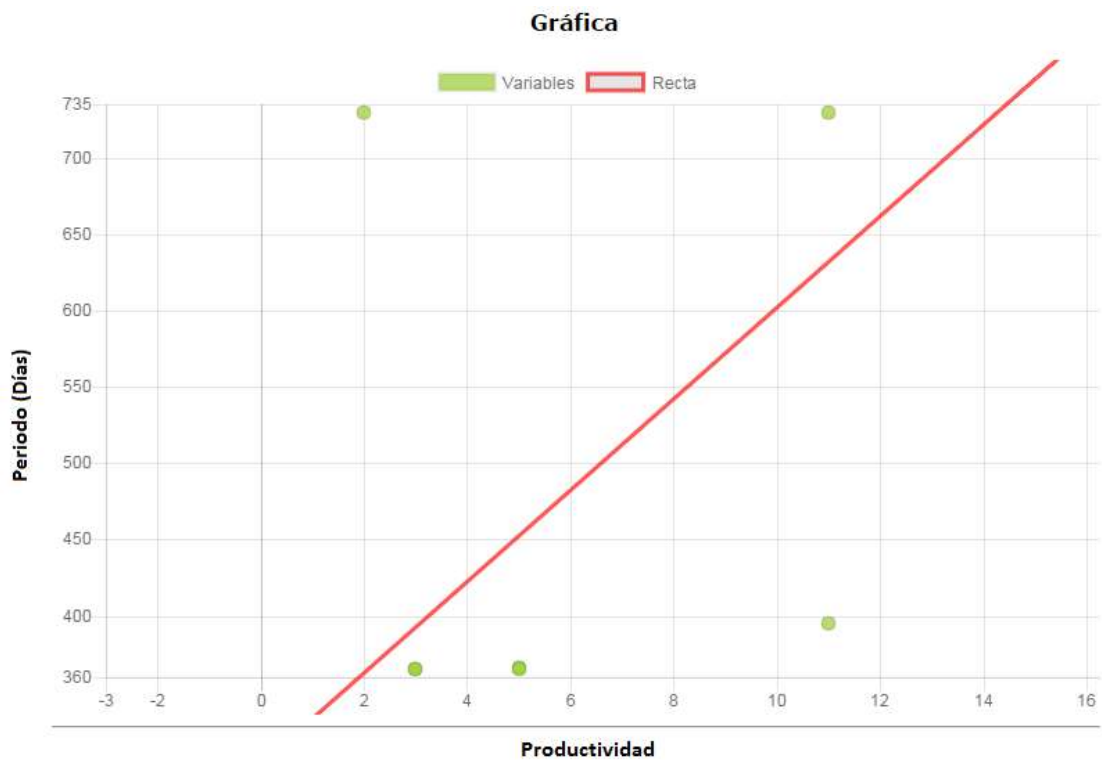


**Figura 2.50** Gráfica de los resultados de horas de docencia y productividad

### Tabla de cálculos

Total de elementos	7
$\sum (X)$	3316
$\sum (Y)$	40
Promedio X	473.71428571429
Promedio Y	5.7142857142857
$\sum (X^2)$	1755456
$\sum (Y^2)$	314
$\sum (X*Y)$	19680
Desviación típica X	162.40136724065
Desviación típica Y	3.4934340744679
Covarianza	104.48979591837
Valor mínimo de X	365
Valor mínimo de Y	2
Valor máximo de X	730
Valor máximo de Y	11
Coefficiente de correlación (R)	0.18417541103385

**Figura 2.51** Correlación de Pearson periodo (días) y productividad

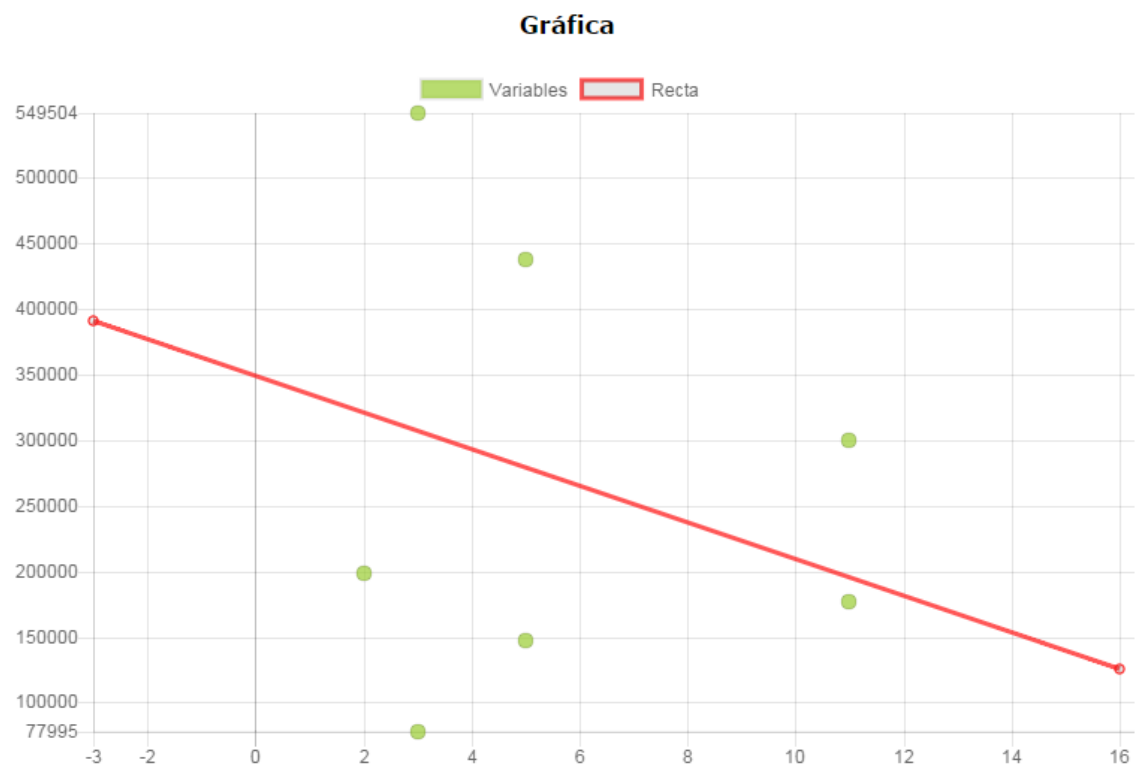


**Figura 2.52** Gráfica de los resultados periodo (días) y productividad

### Tabla de cálculos

Total de elementos	7
$\Sigma (X)$	1887420
$\Sigma (Y)$	40
Promedio X	269631.42857143
Promedio Y	5.7142857142857
$\Sigma (X^2)$	681819213126
$\Sigma (Y^2)$	314
$\Sigma (X*Y)$	10443106
Desviación típica X	157167.54581916
Desviación típica Y	3.4934340744679
Covarianza	-48878.734693878
Valor mínimo de X	78000
Valor mínimo de Y	2
Valor máximo de X	549499
Valor máximo de Y	11
Coeficiente de correlación (R)	-0.089023472638729

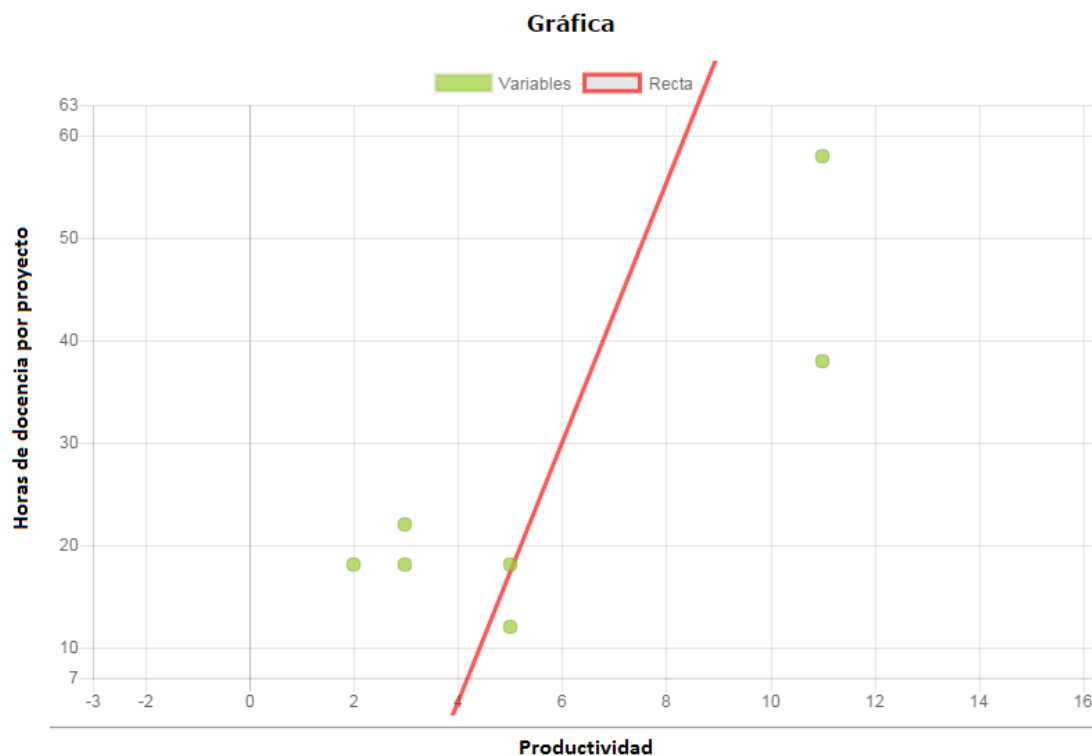
**Figura 2.53** Correlación de Pearson recursos financieros y productividad



**Figura 2.54** Gráfica de los resultados recursos financieros y productividad

Total de elementos	7
$\Sigma (X)$	184
$\Sigma (Y)$	40
Promedio X	26.285714285714
Promedio Y	5.7142857142857
$\Sigma (X^2)$	6408
$\Sigma (Y^2)$	314
$\Sigma (X*Y)$	1362
Desviación típica X	14.982983545288
Desviación típica Y	3.4934340744679
Covarianza	44.367346938776
Valor mínimo de X	12
Valor mínimo de Y	2
Valor máximo de X	58
Valor máximo de Y	11
Coeficiente de correlación (R)	0.84764226866518

**Figura 2.55** Correlación de Pearson sumatoria de horas de docencia por proyecto y productividad



**Figura 2.56** Gráfica de resultados sumatoria de horas de docencia por proyecto y productividad

### 3.3.3.2 Investigador

Cuando el investigador este dado en el sistema podrá modificar sus datos como son:

- Grado académico
- Nombre
- Apellido paterno
- Apellido Materno
- Cuerpo académico
- Reconocimientos
- Horas de docencia
- Ext de cubículo

En la siguiente figura 2.57 se observa los campos, en el cual el investigador podrá modificar en su cuenta.

## Cuenta usuario

Id Usuario:	1
Usuario:	jbaltazar
Correo:	carlos_baltazar71@yahoo.com.mx
Grado:	<input type="text"/>
Nombre:	Juan Carlos
Apellido P.:	Baltazar
Apellido M.:	Escalona
Cuerpo Académico:	Seleccione...
Reconocimientos:	<input type="text"/>
Situación actual:	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px;"></div>
horas de docencia:	20
Tel. Ext.:	<input type="text"/>

**Figura 2.57** Editar campo investigador

## Cuenta usuario

**Datos Personales**

Id Usuario:	1
Usuario:	jbaltazar
Grado Académico:	Dr. E. S.
Nombre:	Juan Carlos
Apellido P.:	Baltazar
Apellido M.:	Escalona
Correo:	carlos_baltazar71@yahoo.com.mx
Reconocimientos:	<input type="text"/>
Horas de docencia:	20
Tel. Ext.:	1124

**Situación Actual**

asesor de la tesis titulado "Sistema de difusión, colaboración y administración de los proyectos de investigación del Centro Universitario UAEM Valle de México" por el alumno Luis David Hernandez Cabrera

**Cuerpo Académico**

Registro	Nombre
UAEM-CA-211	Economía

**Plataformas**

Red	Link
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Figura 2.58** Editar campo investigador

Posteriormente, al realizar los cambios en la cuenta, como se muestra en la figura 2.58, también se muestra una sección de plataforma, el cual si el investigador cuenta con plataformas educativas, podrá de alta en el sistema, así como eliminar cada uno de dichas plataformas, como se muestra en las siguientes figuras 2.60, y 2.61



Red

Link

Enviar Cancelar

**Figura 2.59** Formulario plataforma



Red	Link	
Google Scholar	https://scholar.google.com.mx/	Eliminar

Agregar

**Figura 2.60** Lista de nombres de las plataformas



¿Desea eliminar la plataforma?

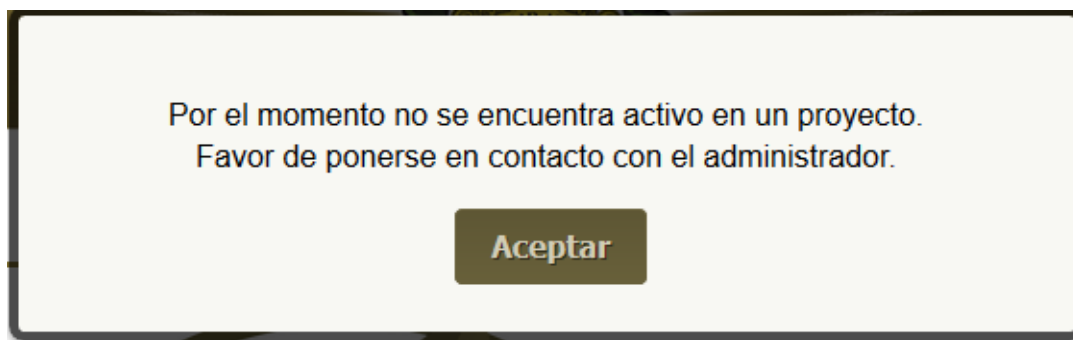
Cancelar Aceptar

**Figura 2.61** Eliminar plataforma

En la figura 2.62 se muestra el área de trabajo de un proyecto de investigación donde podrá llevar su administración de su proyecto que se encuentra activo, en caso de que el investigador no se encuentre activo en un proyecto de investigación, se mostrará una pequeña alerta donde se tendrá que poner en contacto con el administrador (figura 2.63).



**Figura 2.62** Proyecto de investigación activo.



**Figura 2.63** Alerta proyecto inactivo

Cuando el investigador está activo en un proyecto tendrá las siguientes secciones:

**Foro:** Comentaré opiniones sobre el proyecto con sus colaboradores, podrá compartir y enviar avances de los productos que está realizando, por ejemplo enviar resultados de algunas pruebas, enviar avances de un artículo entre otras como se muestra en la figura 2.64. Esta sección podrán acceder los participantes de los proyectos de investigación.



**Figura 2.64** Foro de comentarios

**Actividades.** En caso del líder de proyecto podrá registrar, editar y eliminar las actividades correspondientes que se llevará a cabo durante el proyecto, el colaborador como el corresponsal solo podrán consultar las actividades que están registradas en el calendario del sistema como se observa en la figura 2.65.



**Figura 2.65** Actividades



En esta sección cada uno de los investigadores subirá su producto terminado como se muestra en la figura 2.66 en un formato PDF con un peso máximo 6 megabytes como son:

- Cartel/Poster.
- Memorias – Artículos en extensos.
- Capítulos de libros.
- Artículos publicados
- Edición de libros

A screenshot of a web interface for managing research productivity. At the top left, there is a button labeled 'Agregar producto'. Below it, five categories are listed, each with a corresponding table structure:

<b>Cartel/Poster</b>		
Título	Fecha	Ámbito

<b>Memorias - Artículos en extensos</b>		
Título	Fecha	Ámbito

<b>Capítulos de libro</b>		
Capítulo	Fecha	Ámbito

<b>Artículos Publicados</b>		
Título	Fecha	Ámbito

<b>Edición de libros</b>		
Libro	Fecha	Ámbito

**Figura 2.66** Productividad por proyectos de investigación

Por otra parte si el investigador realiza productos individuales fuera de sus proyectos de investigación, como es tesis dirigidas y artículos con alumnos, de alta en sistema en la sección de productividad individual como se muestra en la figura 2.67

**Productividad**

**Agregar producto**

**Cartel/Poster**

Título	Fecha	Ámbito
--------	-------	--------

---

**Memorias - Artículos en extensos**

Título	Fecha	Ámbito
--------	-------	--------

---

**Tesis dirigidas**

Título	Fecha	Ámbito
--------	-------	--------

**Figura 2.67** Productividad individual

Para el registro de productividad se tienen los diferentes formularios de acuerdo a la productividad que se quiera registrar en el sistema, en la figura 2.68 se muestra las diferentes opciones que se le proporciona al investigador.

**Productividad**

**Seleccione el tipo de producto que desea agregar.**

- Cartel/Poster.**
- Memorias - Artículos en extenso.**
- Tesis dirigidas.**
- Capítulo en libro.**
- Artículos publicados**
- Edición de libros.**

**Figura 2.68** Opciones de productividad

Para el registro de la productividad se mostrará el formulario dependiendo del tipo de producto que el investigador desea realizar

En la figura 2.69 se muestra el formulario para el registro de carteles y posters donde los primeros 9 campos son obligatorios de igual forma tendrá la opción

de subir el archivo con un peso no mayor a 6MB o escribir la dirección web de la publicación.

Título

Datos del congreso o evento

Fecha

Lugar del evento: País  Estado  Ciudad

Lugar de exposición

Ámbito:  Estatal  Nacional  Internacional

Institución que organiza el evento

Url del congreso o evento

Archivo de Cartel/Poster:  Ningún archivo seleccionado

**Autores**

Autor 1

Autor 2

Autor 3

Autor 4

Autor 5

**Figura 2.69** Registro de Cartel/Poster

La figura 2.70 se observa el formulario para el registro de memorias de igual forma tendrá la opción de subir su archivo no mayor a 6Mb o escribir la URL de la publicación.

Memoria

Título

Datos del congreso o evento

Url del congreso o evento

ISBN  ISSN  Fecha

Editorial

País  Estado  Ciudad

Página de  a  Publicación:  Imprenta  Electrónica

Tipo:  Resumen  Memoria en extenso

Ámbito:  Estatal  Nacional  Internacional

Url de la publicación

Archivo de Memoria - Artículos en extenso:  Ningún archivo seleccionado

**Autores**

Autor 1

Autor 2

Autor 3

Autor 4

Autor 5

**Figura 2.70** Registro de memorias

En la figura 2.71 se muestra el formulario de las tesis dirigidas con alumnos dicho formulario no tiene la opción de subir archivo o escribir la URL de la publicación

Título

Organismo académico

Programa educativo

Nombre del alumno completo

Nivel:  Licenciatura  Maestría  Doctorado

Fecha de inicio  Fecha de examen

Página de:  a

Avance:  Concluida  Terminada

Ámbito:  Estatal  Nacional  Internacional

**Figura 2.71** Registro de tesis dirigidas

Para la siguiente figura 2.72 se tiene el formulario para el registro de capítulo de libro en la figura 2.74 se muestra el formulario de edición de libro algo similar al de capítulo de libro ambos formularios cuenta con la opción de subir el archivo o escribir la URL de la publicación

Libro

Capítulo

Editorial

Página de:  a  Status:  Enviado  Aprobado  Publicado

País  Estado  Ciudad

ISBN  Fecha

Tipo de publicación:  Edición  Reedición

Ámbito:  Estatal  Nacional  Internacional

**Adjuntar archivo en pdf (peso máximo 5MB) o escribir el link (Opcional).**

Url de la publicación

Archivo de Memoria - Artículos en extenso  Ningún archivo seleccionado

**Autores**

**Seleccione 1 a 6 autores:**

Autor 1

Autor 2

Autor 3

Autor 4

**Figura 2.72** Registro capítulo de libro

Por ultimo tenemos el registro de los artículos científicos como se muestra en la figura 2.73 se mantuvo la opción de subir archivos o escribir la URL de la publicación ya que algunos artículos se tiene que pagar para obtener el contenido completo.

Formulario de registro de artículo publicado:

Título

ISSN  País  Estado  Ciudad

Revista  Volumen

¿Recibió apoyo financiero?  Sí  No. Página de:  a

Numero de publicación  Publicación  Imprenta  Electrónica

Fecha de publicación  Fecha de aceptación

Ámbito:  Estatal  Nacional  Internacional

Adjuntar archivo en pdf (peso máximo 5MB) o escribir el link (Opcional).

Url de la publicación

Archivo de Memoria - Artículos en extenso  Ningún archivo seleccionado

**Autores**

Seleccione 1 a 5 autores.

Autor 1

Autor 2

Autor 3

Autor 4

Autor 5

**Figura 2.73** Registro artículo publicado

Formulario de registro de edición de libros:

Libro

Editorial

Página de:  a  Status:  Enviado  Aprobado  Publicado

Tipo de publicación:  Edición  Reedición

País  Estado  Ciudad

ISBN  Fecha de publicación

Ámbito:  Estatal  Nacional  Internacional

Adjuntar archivo en pdf (peso máximo 5MB) o escribir el link (Opcional).

Url de la publicación

Archivo de Memoria - Artículos en extenso  Ningún archivo seleccionado

**Autores**

Seleccione 1 a 6 autores.

Autor 1

Autor 2

Autor 3

Autor 4

Autor 5

**Figura 2.74** Regsitro de edición de libros

### 3.3.4 Elaboración de reportes (Investigador)

En esta sección el investigador podrá elaborar su reporte de productividad un vez que haya registrado sus productos ya sea como proyecto de investigación o bien como productividad individual, este apartado tendrá dos opciones como se muestra en la figura 2.75.

La primera opción es seleccionando el rango de mes y año que desea elaborar automáticamente, la segunda opción es seleccionando los productos que desea reportar como se muestra en la figura 2.76, de igual manera seleccionando mes y año que desea reportar

Seleccione los meses y año para reporte rapido.

Mes  al mes  año

Seleccione los meses y año para seleccionar manualmente.

Mes  al mes  año

Figura 2.75 Elaboración de reporte

Seleccione las casillas para elaborar su reporte:

- Productivida**
- Cartel/poster**
- Memorias - Artículos en extenso**
- Tesis dirigidas**
- Capitulo del libro**
- Articulos publicados**
- Edicion de libro**

Título	Fecha
<input checked="" type="checkbox"/> Sistema de difusión, colaboración, y administración de proyectos del CU UAEM Válle de México	04/agosto/2015

Figura 2.76 Selección de productos

Una vez que el investigador haya seleccionado las opciones para su elaboración de su reporte, el sistema SIAPMex lo genera en automático con sus datos y su productividad, como se observa en la figura 2.77 y 2.78, solamente el investigador firmara su reporte para la entrega en coordinación.

Figura 2.77 Reporte impreso parte 1

Figura 2.78 Reporte impreso parte 2

### 3.3.4 Mensajería individual

Los investigadores y el administrador tendrán una paquetería de mensajes privados como se muestra en la figura 2.79, en esta se tendrá una comunicación con todos los investigadores, esta sección no importa si se encuentra activo en un proyecto, solo basta con que el investigador este registrado en el sistema. Cabe destacar que solamente se envía mensajes de texto.



Figura 2.79 Mensajes entrantes



Figura 2.80 Mensajes enviados



Figura 2.81 Nuevo Mensaje



### 3.4 Fase 4 Evaluación del sistema

Al término de la fase 3 se realizaron pruebas preliminares, el cual se tomaron a la azar a los investigadores y posteriormente en la coordinación de investigación (administrador), el cual se obtuvo la siguiente evaluación, como algunas opiniones y recomendaciones.

**Tabla 2.21** Evaluación del sistema SIAPMex

Evaluación	1	2	3	4	5	6	7
Diseño del sistema	9	10	9	9	9	10	10
Integración de información	9	10	10	9	9	9	10
Factibilidad del sistema (Accesibilidad y manejo del sistema)	10	10	9	9	9	9	10
Evaluación	9,3	10	9,3	9	9	9.3	10

En base lo anterior tenemos los tenemos lo siguiente:

**Diseño del sistema:** el diseño es favorable para el administrador y el investigador

**Integración del sistema:** la integración es segura y eficaz para la investigación.

**Factibilidad del sistema:** El investigador tanto como el administrador tuvo una facilidad de manejo en el sistema, ya que es accesible en su uso.

A continuación en la tabla siguiente (tabla 2.22), se observa las opiniones sobre el sistema, en general a cada uno de los investigadores mostró su interés en el uso de la herramienta para la administración de los proyectos de investigación.

**Tabla 2.22** Opiniones de cada investigador

Investigador	Opinión
1	Me parece muy útil y aplicable
2	El sistema es muy bueno y puede ser de gran ayuda para el centro universitario.
3	Es muy bueno contar con un SI propio de investigación ya que podremos difundir, compartir, enviar y recibir información de investigación.
4	En general, el sistema es funcional y practico.
5	Me parece que el sistema puede ser de utilidad.
6	Me parece ser una herramienta eficaz para el seguimiento de la productividad científica
7	Muy buena herramienta para el seguimiento al cumplimiento de los proyecto.

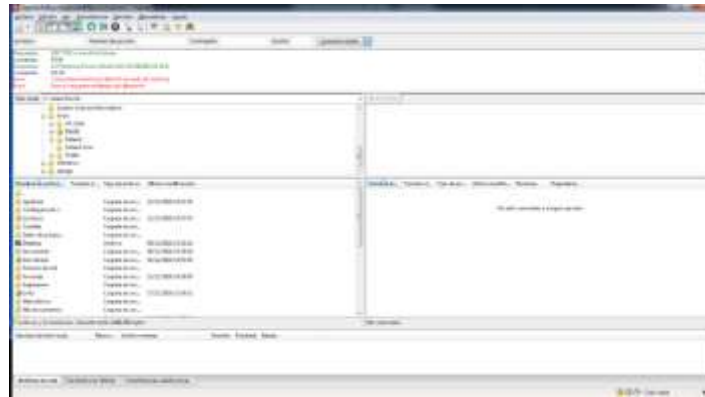
En la tabla 2.23 se muestra las observaciones, que cada investigador dio sobre el sistema SIAPMex, cabe destacar que algunos fueron corregidos, y otros fueron propuestos para segunda versión.

**Tabla 2.23** Observaciones de cada investigador sobre el SIAPMex

Investigador	Observaciones
1	Especificar qué tipo de archivo puede subir

2	A manera de sugerencia podría ser útil la impresión de reportes de recursos
3	El sistema puede mejorar y crecer de acuerdo a las necesidades de los usuarios y al administrador
4	Se debe de tener cuidado con los archivos que puedan depositarse para no violar los derechos de autor.
5	Que el sistema permita repartir los recursos financieros a cada uno de los colaboradores del proyecto.
6	Cada uno de los investigadores pueda subir una foto de perfil.
7	Inserta un pequeño resumen sobre cada investigador,

Atendiendo algunas de las observaciones, se libera la primera versión del sistema SIAPMex, en la que el Centro Universitario adquirió por un año un servicio de hosting (Hosting México), donde será montado el sistema SIAPMex. Para esto se asignó un usuario y contraseña de FTP con el administrador del dominio (Coordinación de seguimiento de egresados, en la figura 2.72 se muestra la aplicación Filezilla donde fueron subidos los archivos del SIAPMex al servidor web



**Figura 2.82** Transferencia de archivos al servidor web

Una vez subido los archivos que se crearon para el desarrollo del SIAPMex el sistema montado en servicio de hosting se observa como en la figura 2.83.



**Figura 2.83** SiAPMex en Línea

### Capítulo 3. Resultados del análisis de correlación

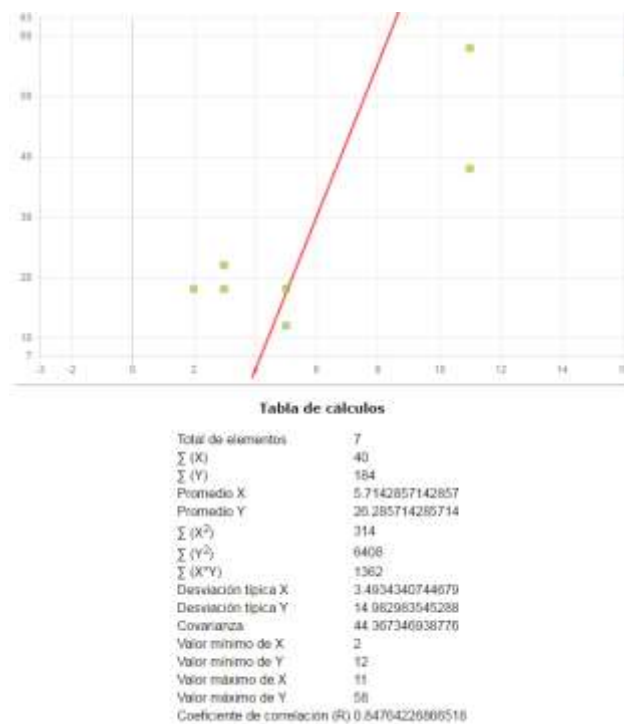
En este trabajo se pudieron obtener resultados importantes, los cuales se describen a continuación:

Se pudo identificar que las variables analizadas (tiempo de duración, horas de docencia individual y por proyecto, recursos financieros) influyen en la productividad de los profesores de tiempo completo y de los proyectos de investigación del CU UAEM Valle de México. Este análisis se obtuvo mediante una correlación lineal de Pearson que indica el grado de relación existente entre las variables y en qué medidas se relacionan. De acuerdo con el desarrollo del sistema SIAPMex se obtienen los siguientes:

#### 3.1 Resultado 1

Para esta opción tenemos los siguientes datos:

- Variable X: Sumatoria de las horas de docencia de cada integrante del proyecto de investigación.
- Variable Y: Productividad general como son: Artículos, memorias, edición de libros entre otras.



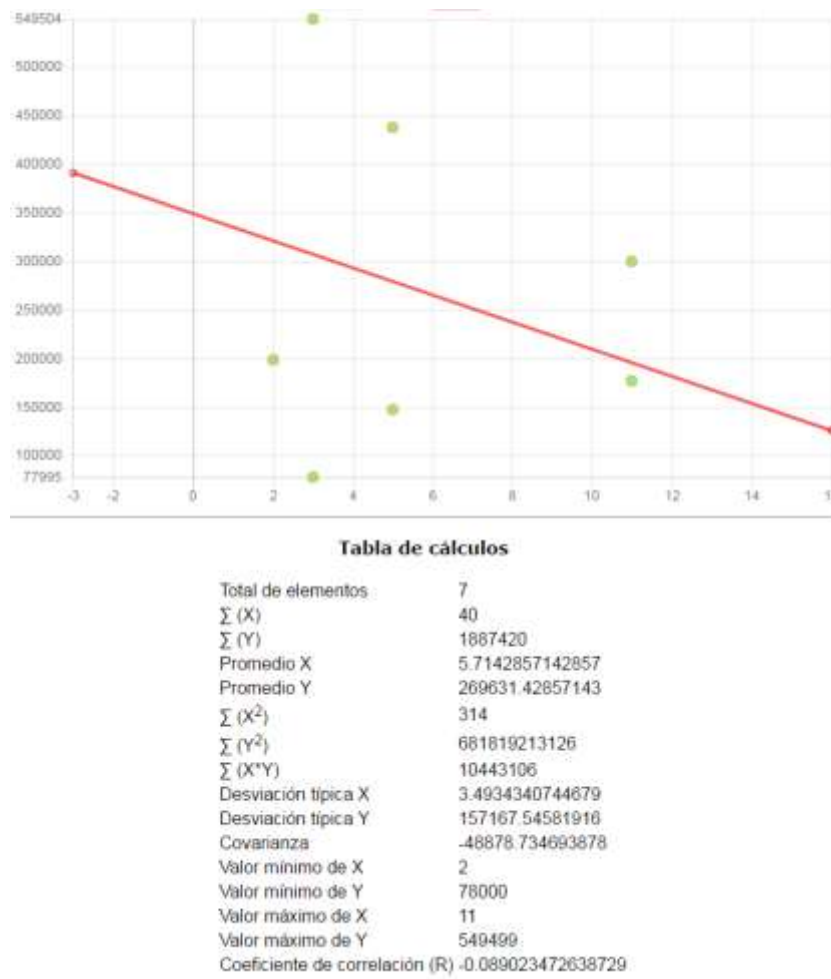
**Figura 3.1** Correlación de Pearson. Variable X (Horas de docencia integrante en cada proyecto), Variable Y (Productividad)

La figura 3.1 muestra que existe una alta asociación lineal positiva entre las horas de docencia de cada integrante que forman parte de un proyecto de investigación y la productividad en general. El coeficiente de correlación obtenido fue de más de 84%. Esto significa que a mayor número de horas de docencia puede incidir positivamente en la productividad referenciada.

### 3.2 Resultado 2

En esta opción tenemos los siguientes datos:

- Variable X: Recursos financieros de cada proyecto.
- Variable Y: Productividad general en cada proyecto.



**Figura 3.2** Correlación de Pearson, variable Y (Recursos financieros) Variable X (Productividad)

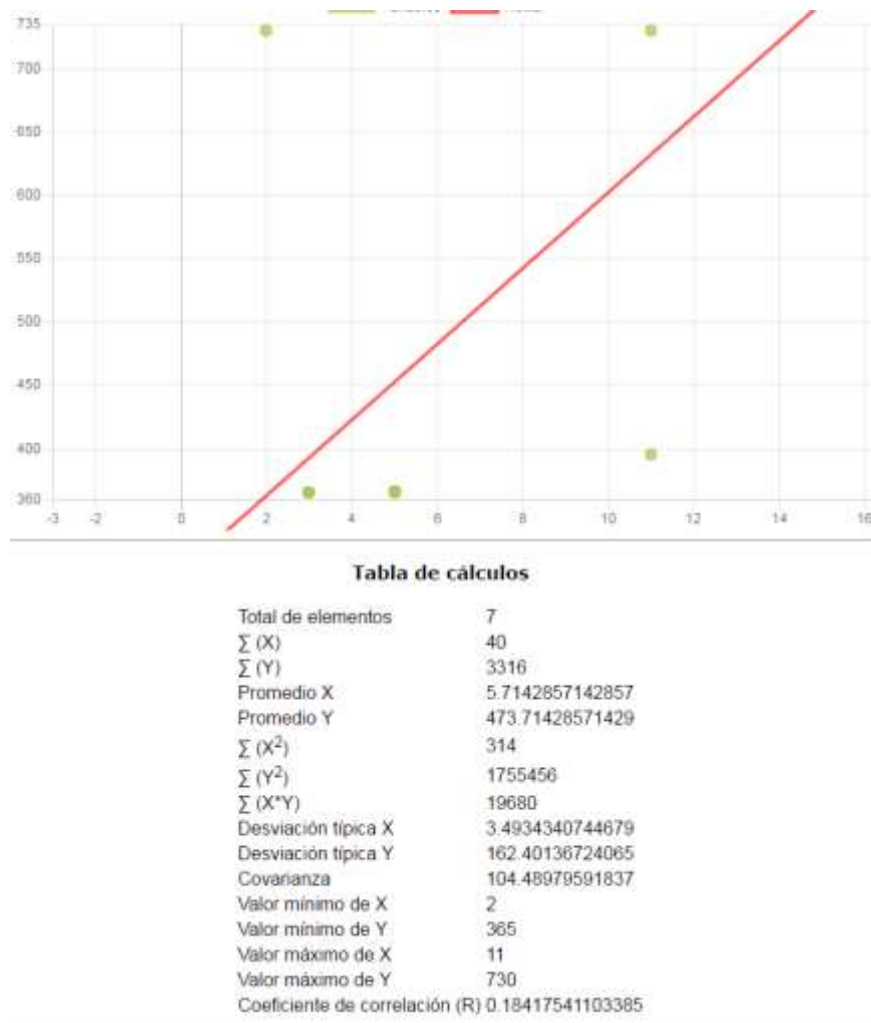
De acuerdo con los resultados de la figura 3.2, si bien existe una asociación lineal negativa entre los recursos financieros y la productividad en general es baja. Es decir, están relacionados de manera inversa, significa que si uno

aumenta el otro baja y viceversa. Este resultado es corroborado por un coeficiente de aproximadamente 9%. Lo que significa que entre estas dos variables, prácticamente, puede no haber alguna relación.

### 3.3 Resultado 3

En esta opción tenemos los siguientes datos:

- Variable X: Periodo en el que dura un proyecto de investigación (días).
- Variable Y: Productividad general en cada proyecto.



**Figura 3.3** Correlación de Pearson variable Y (productividad), variable X (periodo en días)

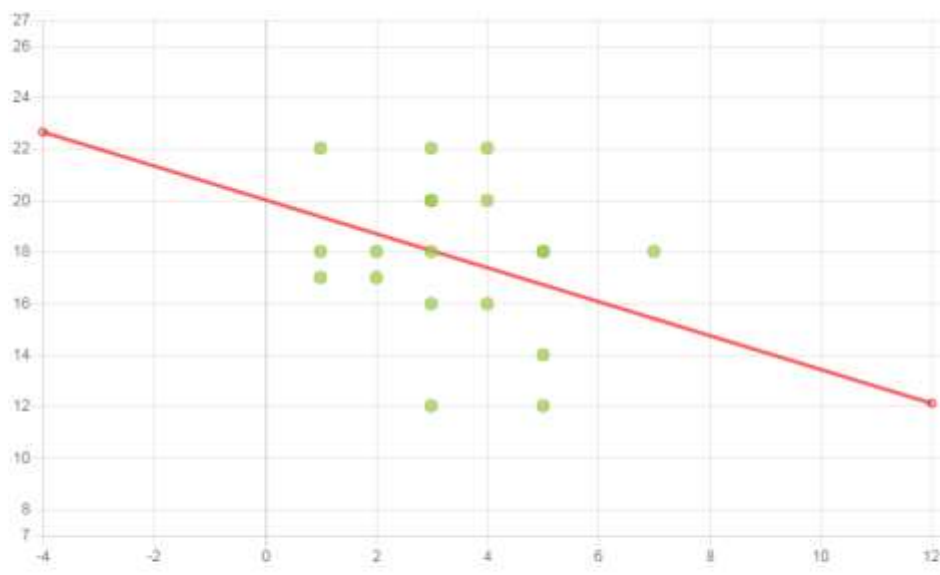
En cambio cuando se correlaciona a la productividad y el periodo de duración de un proyecto (medido en días) se observa una asociación lineal positiva endeble (figura 3.3). En este caso, el coeficiente de correlación obtenido fue de

18%. En este sentido, dado el bajo coeficiente, la duración de un proyecto de investigación no ayuda a explicar una alta o baja productividad.

### 3.4 Resultado 4

En esta opción tenemos los siguientes datos:

- Variable X: Horas de docencia de cada profesor de tiempo completo
- Variable Y: Productividad general de cada profesor.



**Tabla de cálculos**

Total de elementos	19
$\sum (X)$	64
$\sum (Y)$	338
Promedio X	3.3684210526316
Promedio Y	17.789473684211
$\sum (X^2)$	262
$\sum (Y^2)$	6170
$\sum (X*Y)$	1119
Desviación típica X	1.5630781478861
Desviación típica Y	2.8760160194346
Covarianza	-1.0277008310249
Valor mínimo de X	1
Valor mínimo de Y	12
Valor máximo de X	7
Valor máximo de Y	22
Coeficiente de correlación (R)	-0.22860973243518

**Figura 3.4** Correlación de Pearson, variable Y (horas de docencia), variable X (productividad)

El último resultado mostrado en la figura 3.4 puede ser importante en términos académicos y de investigación. De acuerdo con el análisis de correlación, si bien existe una asociación lineal negativa entre las horas de docencia de cada profesor de tiempo completo y la productividad, el coeficiente fue de



aproximadamente 23%. Dicho coeficiente, aunque fue relativamente bajo comparado con el previamente obtenido (0.847) implica que a mayor número de horas de docencia de los profesores de tiempo completo contrasta con una menor productividad y viceversa.

Es importante mencionar que cada resultado fue obtenido considerando la forma como fueron calculadas cada una de las variables. En particular la de productividad general que comprende artículos, memorias y edición de libros (entre otros) de todos los profesores de tiempo completo. Se esperaría un resultado diferente si se tuviera información de productividad en forma individual de cada uno de los profesores de tiempo completo.



## **Capítulo 4. Conclusiones**

De acuerdo con los resultados del análisis de correlación de Pearson, mediante 4 diferentes factores permitió analizar el rendimiento de productividad en los proyectos de investigación, así como en los profesores de tiempo completo, basándose en los datos proporcionados por la coordinación.

Con base anterior la hipótesis planteada se aceptó, debido a que el sistema SIAPMex no solo almacena información sino que además la procesa realizando una correlación lineal con los datos integrados, por lo que los objetivos planteados se cumplieron.

Por otra parte en la coordinación de investigación consideró una mejoría en el seguimiento y administración de cada uno de los proyectos de investigación ya que se tiene un control de dichos proyectos, así como en la información almacenada.

También podemos mencionar que las herramientas utilizadas son adecuadas para resolver el problema, ya que prácticamente podemos acceder desde cualquier computadora que cuente con un navegador web como son: Internet Explorer, Firefox, Google Chrome entre otras.

### **4.1 Trabajo a futuro**



- Cada líder del proyecto podrá repartir los recursos financieros a cada uno de sus colaboradores del proyecto de investigación.
- El investigador podrá almacenar sus archivos personales de investigación en el sistema SIAPMex.
- El líder de cada proyecto de investigación podrá elaborar un reporte de los recursos financieros.



## Anexo A Aplicación de encuestas y evaluación del sistema

### A.1 Encuesta de profesores de tiempo completo

En la aplicación de la encuesta que se muestra en la figura A.1 se tomaron encuesta al azar 11 profesores de tiempo con el fin de conocer sus necesidades en la colaboración de los proyectos de investigación.



### Encuesta

#### Profesores de tiempo completo

Objetivo: Conocer los intereses e inquietudes de los investigadores para difundir, compartir e integrar información, con el fin de implementar un sistema de información que servirá como herramienta de acuerdo a sus necesidades.


- ¿Actualmente está colaborando en un proyecto de investigación en el C.U. UAEM Valle de México?  
Sí  No
- ¿Cómo es la comunicación con sus colaboradores en el proyecto? (Por ejemplo, juntas llamadas, correo, etc.)  
Malo  Bueno  Muy bueno
- ¿Los artículos u otros productos realizados durante el proyecto los ha compartido a la comunidad C.U. UAEM Valle de México?  
Sí  No
- ¿Considera importante compartir dicha información a la comunidad C.U. UAEM Valle de México?  
Nada  Poco  Totalmente
- ¿Le gustaría contar con un Sistema de Información para compartir dicha información?  
Nada  Poco  Totalmente
- ¿Al programar sus actividades en el proyecto se han realizado en tiempo y forma?  
Nada  Poco  Totalmente
- ¿Le gustaría contar con un sistema de información para programar sus actividades de investigación? (Cronograma de actividades)  
Nada  Poco  Totalmente
- ¿Le gustaría contar con un sistema de información para administrar sus recursos financieros del proyecto de investigación?  
Nada  Poco  Totalmente
- ¿Considera importante contar un sistema de información para difundir información, programar sus actividades, establecer una comunicación con sus colaboradores y administrar sus recursos financieros del proyecto de investigación?  
Nada  Poco  Totalmente

Figura A.1 Encuesta de profesor de tiempo completo.


## A.2 Encuesta de alumnos

Para la aplicación de la encuesta a los alumnos como se muestra en la figura A.2 se encuestaron a 60 alumnos de los semestres séptimos y novenos de diversas carreras

¡Gracias!



### Encuesta Alumno



Objetivo: Conocer los intereses e inquietudes de los alumnos de la UAEM Valle de México sobre el acceso de información de los proyectos de investigación, artículos, tesis, entre otras con el fin de implementar un sistema de información para obtener dicha información.

Carrera \_\_\_\_\_ Semestre \_\_\_\_\_


1. ¿Consultas de manera frecuente información Académica Científica del C.U. UAEM valle de México?  
Nunca                      Algunas veces                      Siempre
2. ¿Estas enterado de los proyectos de investigación que se realizan en el C.U. UAEM valle de México?  
Sí                      No
3. ¿Qué tan frecuente consultas, artículos, tesis, tesinas que se realizan dentro del C.U. UAEM valle de México?  
Nada                      Poco                      Totalmente
4. ¿En caso de realizar un artículo, tesis o proyecto de investigación te gustaría compartirlo al C.U. UAEM Valle de México?  
Sí                      No
5. ¿En cuánto consideras que es importante compartir dicha información al C.U. UAEM valle de México?  
Nada                      Poco                      Totalmente
6. ¿Consideras factible contar con una página web la cual puedas consultar información como: proyectos de investigación, artículos, tesis, realizados en el C.U. UAEM valle de México?  
Sí                      No

¡GRACIAS!

Figura A.2 Encuesta de alumnos

### A.3 Formato evaluación del sistema

La aplicación de la evaluación del sistema SIAPMex (Ver figura A.3) se tomaron en cuenta al azar a los profesores de tiempo, así como en coordinación de investigación



**Formato de evaluación de sistema SIAPMex**

Nombre del investigador:

Nombre del sistema: SIAPMex (Sistema de información para administración de proyectos).

Versión: 1

Evaluación	Escala de 1 a 10
Diseño del sistema	
Integración de información	
Factibilidad del sistema	

Opinión sobre el sistema:

Observaciones:

**Figura A.3** Formato de evaluación del sistema





## Referencias

- Aguilar, L. J. (2015). *Sistemas de Información en la Empresa*. Mexico Df: Alfaomega.
- Antioquia, U. d. (2011). *Sistema de Información para la Investigación Universitaria, SIIU*. Recuperado el Miercoles 15 de abril de 2015, de Sistema de Información para la Investigación Universitaria, SIIU, : <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/Programas/GruposInvestigacion/h.Convocatorias/sistemaInformacionParaInvestigacion>
- Apache Friends. (2016). *XAMPP*. Obtenido de <https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- Area de tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas. (2012). *Manual básico de creación de páginas web*. Murcia: Universidad de Murcia.
- ATICA. (2012). *Manual Básico de creación de páginas web*. madrid: Universidad de murcia.
- Barrios, M. M. (2014). *Propuesta metodológicas para el desarrollo de aplicaciones web: una evaluación según la ingeniería de metodos*. Recuperado el 15 de febrero de 2017, de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/viewFile/347/360>
- Ble, C. (2015). *Diseño ágil con TDD*. Recuperado el 04 de junio de 2015, de <http://librosweb.es/libro/tdd/>
- C. Laudon, K., & P. Laudon, J. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México: Pearson.
- Cesar Hernández, D. L. (2010). *Tipos de sistemas de información*. Venezuela: República Bolivariana de venezuela.
- Chaparro López, G. A., & Forero Sarmiento, L. A. (Julio de 2005). *Pontificia Universidad Javeriana*. Recuperado el Miercoles 15 de Abril de 2015, de sistema de información para administración de proyectos de grado: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/7487/1/Tesis212.pdf>

- Chile, U. d. (2014). *Universidad de Chile*. Recuperado el 2015 de Abril de 2015, de Universidad de Chile:  
<http://www.uchile.cl/portal/presentacion/vicerrectoria-de-asuntos-economicos-y-gestion-institucional/convenio-de-desempeno/presentacion/71461/proyectos>
- Cobo Ortega , A., Gomez Garcia , P., & Pérez Fernández, D. (2005). *PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Diaz de Santos.
- Cohen Karen, D., & Asín Lares, E. (2000). *Sistema de información para los negocios* . México: McGraw-Hill.
- Cordon, A. B. (2009). *Aprende PHP/MySQL Fácilmente*. España: Lulu.com.
- Cowburn, P. (2009). *Manual de PHP*. Recuperado el junio de 2016, de <http://php.net/manual/es/index.php>
- Date, C. J. (2000). *Introducción a los sistemas de base de datos*. México: Pearson Educación.
- Don Ho. (2016). *Notepad++*. Obtenido de <https://notepad-plus-plus.org/>
- Eguiluz, J. (2006). *Introducción a XHTML*. Recuperado el junio de 2016, de <http://librosweb.es/libro/xhtml/>
- Escofet, C. M. (2010). *El lenguaje SQL*. España: Universidad Abierta de Cataluña.
- filezilla. (2016). *filezilla*. Obtenido de <https://filezilla-project.org/>
- Gerónimo, G., & Canseco, V. (2002). Breve Introducción a los Sistemas Colaborativos: Groupware & Workflow. *Temas - Universidad Tecnológica de la Mixteca*, 49-54.
- Hormigo, I. G., Guill Fuster, H., Joana, J. M., & Rodríguez, J. R. (2011). *Fundamento de sistema de información*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

- Instituto Politécnico Nacional. (2008). *Tesis Electrónicas*. Recuperado el 09 de Junio de 2015, de Tesis Electrónicas:  
[http://www.dirbibliotecas.ipn.mx/Paginas/Tesis\\_Electronicas.aspx](http://www.dirbibliotecas.ipn.mx/Paginas/Tesis_Electronicas.aspx)
- Kenneth E. Kendall, J. E. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Mexico: Pearson.
- Martín, A. R., & Martín, J. R. (2014). *Aplicaciones Web*. España: Paraninfo.
- Oracle Corporation. (2016). *MySQL*. Obtenido de  
<http://www.mysql.com/products/workbench/>
- Oz, E. (2008). *Administración de los sistemas de información*. México: Cengage Learning.
- Pérez, R. (2 de Abril de 2011). *Metodología para el desarrollo de aplicaciones web*. Recuperado el 15 de Febrero de 2017, de  
<https://prezi.com/gi4cghztojg/metodologias-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-web/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software un enfoque practico*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Quijado, J. L. (2010). *Domine PHP y MySQL. 2a edición*. España: RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones.
- Sevilla, U. d. (2013). *Secretaria Virtual*. Recuperado el Miercoles 15 de Abril de 2015, de Secretaria Virtual:  
<https://sevius.us.es/menu/index.php?ids=@&menu=586:613:617>
- Silberschatz, A., F. Korth, H., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamento de base de datos*. México: Mc Graw Hill.
- Software, L. N. (2009). *Ingeniería del software: Metodologías y ciclos de vida*. España: Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Madrid: Pearson.
- Swan, S. (11 de Febrero de 2013). *Prezi*. Recuperado el 03 de junio de 2015, de <https://prezi.com/h-nwe1opwbwx/sistema-de-informacion-y-gestion-de-proyectos-de-grado/>

- UEAM Valle de México . (febrero de 2016). *Centro Universitario Valle de México*. Recuperado el 01 de marzo de 2016, de <http://172.17.117.125/cuvm/index.html>
- Universidad Autónoma del Estado de México. (2005). *Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados*. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://www.uaemex.mx/SIEA/>
- Universidad Autónoma del Estado de México. (2010). *Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma del estado de México*. Recuperado el 20 de enero de 2016, de <http://ri.uaemex.mx/>
- Universidad Autónoma del Estado de México. (11 de Noviembre de 2010). *Sistema Bibliotecario Universitario*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2015, de <http://www.uaemex.mx/DIA/DIA/>
- Universidad Autónoma Metropolitana. (2010). *TESIUAMI*. Recuperado el 09 de Junio de 2015, de TESIAMI: <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/default2.php>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2012). *Tesis del Sistema Bibliotecario*. Recuperado el 09 de Junio de 2015, de Tesis del Sistema Bibliotecario: <http://tesis.unam.mx/F>
- Valencia Galván, J. Y. (2013). Modelo de sistema de información para apoyar la gestión de proyectos de investigación en grupos de. *Scientia Et Technica*, 9.