



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

QUE PRESENTA:

RONALD MARTINEZ GOMEZ

CON EL TEMA:

**“SISTEMA DE INFORMACION Y ADMINISTRACION
DE PRODUCTOS DE INVESTIGACION PARA EL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIATRICAS”**

MEDIANTE:

**OPCION VII
(MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL)**

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS

FEBRERO 2017

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

DIRECCIÓN
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 11 de enero 2017

OFICIO NUM. DEP-CT-02-2017

C. RONALD MARTÍNEZ GÓMEZ
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.
PRESENTE.

Habiendo recibido la comunicación de su trabajo profesional por parte de los CC.M.C. WALTER TORRES ROBLEDO, LIC. ALICIA GONZALEZ LAGUNA Y M.C. JORGE OCTAVIO GUZMAN SÁNCHEZ, En el sentido que se encuentra satisfactorio el contenido del mismo como prueba escrita, **AUTORIZO** a Usted a que se proceda a la impresión del mencionado Trabajo denominado:

“SISTEMA DE INFORMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN PARA EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS”

Registrado mediante la opción:
VII (MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL)

ATENTAMENTE
“CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO”

Vo. Bo.

ING. JUAN JOSÉ ARREOLA ORDAZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE LA DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

M. en C. JOSÉ LUIS MÉNDEZ NAVARRO
DIRECTOR



C.c.p.- Departamento de Servicios Escolares
C.c.p.- Expediente
I'JLMN/I'JJAO/I'eeam

TecNM
Secretaría de Educ. Pública
Instituto Tecnológico
de Tuxtla Gutiérrez,
Div. de Est. Profesionales



Carretera Panamericana Km. 1080, C.P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50461
www.itgt.edu.mx



Agradecimientos

A Dios:

Por tener la oportunidad de saber que los objetivos y metas en nuestra vida no solo se consiguen por los esfuerzos del ser humano, saber que hay una divinidad y una auto-organización me permite estar satisfecho con mi vida.

A mis Padres:

Por darme la vida y los consejos necesarios para no desistir en mis metas y Objetivos, por su confianza gracias.

A mi familia:

Esposa, Anahí Quiroz Serrano, a mi hijo Ronald Martínez Quiroz y a Santiago, Por la confianza y apoyo que me dieron por permitirme emplear tiempo y dedicación a mi trabajo presentado.

A Héctor Coello Gómez:

Por el apoyo brindado para la realización del trabajo ya que con su ayuda y experiencia pude retomar nuevamente los conocimientos necesarios que sirvieron de pilar para la culminación.

Y por último Agradecer enormemente a mi amigo y maestro Walter Torres Robledo que me brindo su confianza dándome la orientación y métodos necesarios para encaminar mis esfuerzos.

A todos Muchas Gracias!

Resumen

El Hospital de Especialidades Pediátricas de Tuxtla Gutiérrez Chiapas cuenta en su Estructura Organizacional con una Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación en donde se aplicó el trabajo desarrollado, por lo que fue estructurado para mostrar con una perspectiva institucional, lo realizado en la parte de Investigación.

El proyecto de software presentado, tiene el propósito de atender tanto a la normatividad que señala la obligación de informar sobre los productos de Investigación e Indicadores que involucra ésta área, así como a la situación que como hospital institucional proporciona a los órganos de gobierno y a la recomendación de las diversas instancias normativas como lo es la Auditoría Superior de la Federación.

La forma de cómo se presentará la Información será mediante una serie de reportes de información que se hará de manera rápida precisa y sin errores mostrando una estructura definida de indicadores de gestión.

Los aportes del software será administrar los registros de productos derivados de las actividades de cada investigador perteneciente al hospital; logrando identificar los indicadores de crecimiento en el ámbito de la investigación.

El resultado obtenido será pieza fundamental porque fomentará la participación y apertura la posibilidad de desarrollo de productos de software para otras Direcciones dentro del Hospital y para otros Hospitales.

Índice General

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	2
1.3. Problemas a Resolver.....	3
1.4. Justificación	3
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo General.....	5
1.5.2. Objetivo Especifico	5
1.6. Alcances y Limitaciones.....	6
1.6.1. Alcances	6
1.6.2. Limitaciones.....	6
2. Fundamento Teórico	7
2.1. Estado del Arte	7
2.1.1. Proyecto “Aplicación de una Interfaz para el Control de.....	7
Llenado de Agua Purificada en Garrafrones de Tamaños	
Estándar en la Empresa Osmoplus”.	
2.1.2. Proyecto “Sistema para la Administración y	7
Publicación en Línea de calificaciones de la Escuela de	
Terapia Física del DIF Chiapas”.	
2.1.3. Proyecto “Sistema de Control de Inventario Empleando	8
Tecnología RFID para el Centro de Información del ITTG”.	
2.2. Marco Teórico Conceptual.....	9
2.2.1. ¿Qué es un Sistema de Información (SI)?.....	9
2.2.2. Concepto de Ingeniería de Software	9
2.2.3. Uso de Herramientas CASE	10
2.2.4. Herramientas CASE	10
2.2.5. Beneficios de un Sistema de Base de Datos.....	11
2.2.6. Diagrama de Clases	12

2.2.7. Diagramas de Casos de Uso	12
2.2.8. Modelo Entidad-Relación.....	12
2.2.9. Diagrama Entidad Relación	13
2.2.10. Sistema Gestor de Base de Datos MySQL.....	14
2.2.11. Fundamentos de POO	15
2.2.12. Lenguaje de Programación.....	16
2.2.13. La Entrevista.....	17
2.2.14. Preparación de la Entrevista.....	17
3. Desarrollo del proyecto	18
3.1. Marco de Referencia	18
3.2. Programa Sectorial de Salud 2013-2018.....	18
3.3. Metodología Aplicada	18
3.4. Especificación de Requisitos de Software según el estándar.....	19
De IEEE 830.	
3.4.1. Documentación de Requisitos	19
3.5. Perspectivas del Producto	21
3.5.1. Funciones del Producto	21
3.5.2. Características de los usuarios.....	22
3.5.3. Restricciones	22
3.5.4. Suposiciones y dependencias	23
3.5.5. Requisitos futuros	23
3.6. Requisitos Específicos	24
3.6.1. Interfaces Externas.....	24
3.6.2. Funciones Específicas.....	24
3.7. Base de Datos	31
3.8. Diseño del Programa	37
3.8.1. Modelo Entidad-Relación.....	37
3.9. Diagrama de Clases	38
3.10. Diagrama de casos de Uso	39
3.11. Requisitos de Rendimiento.....	47
3.12. Restricciones de Diseño	47

3.13. Atributos del Sistema.....	47
4. Resultados	48
4.1. Interpretación de Resultados.....	48
4.2. Evaluación o impacto económico	56
5. Conclusiones y Recomendaciones	57
4.3. Conclusiones.....	57
4.4. Recomendaciones.....	57
6. Glosario	58
7. Referencias	60
8. Anexos	62

Índice de Tablas

Tabla 3.1. De Registro de usuarios del Sistema	31
Tabla 3.2. De Registro del Hospital	31
Tabla 3.3. De Registro de Investigadores	32
Tabla 3.4. De Registro de Categorías.....	32
Tabla 3.5. De Categoría de Investigador	33
Tabla 3.6. De Distinción de Investigador.....	33
Tabla 3.7. Asignación de Distinción a Investigador.....	33
Tabla 3.8. De Artículos de Investigación.....	34
Tabla 3.9. De Asignación de Artículos a Investigadores	34
Tabla 3.10. De Registro de Eventos Científicos.....	34
Tabla 3.11. De Asignación de Participantes a los eventos Científicos.	35
Tabla 3.12. De Registro de Libros	35
Tabla 3.13. De Asignación de Autores de Libros o Capítulos.....	35
Tabla 3.14. De Registro de Tesis.....	35
Tabla 3.15. De Almacenamiento de Publicaciones	36

Índice de Figuras

Figura 3.1 De Modelo Entidad-Relación	37
Figura 3.2 De Diagrama de Clases.....	38
Figura 3.3 De Caso de Uso Sistema General	39
Figura 3.4 De Caso de Uso Hospitales.....	41
Figura 3.5 De Caso de Uso Investigadores	42
Figura 3.6 De Caso de Uso Artículos.....	43
Figura 3.7 De Caso de Uso Publicaciones y Tesis	44
Figura 3.8 De Caso de Uso Productos y Eventos.....	45
Figura 3.9 De Caso de Uso Reportes	46
Figura 4.1. De Inicio de Sesión	49
Figura 4.2. De Inicio Principal	49
Figura 4.3. De Módulo de Hospital	50
Figura 4.4. De Agregar Hospital.....	50
Figura 4.5. De Módulo de Investigadores	51
Figura 4.6. De Submódulo de asignar Categorías y Distinciones	51
Figura 4.7. De Módulo de Artículos.....	52
Figura 4.8. De Agregar Artículos.....	52
Figura 4.9. De Submódulo Agregar Participantes a los artículos.....	53
Figura 4.10. De Submódulo de agregar Tesis	53
Figura 4.11. De Submódulo Gestionar Publicaciones.....	54
Figura 4.13. De Productos Editoriales	54
Figura 4.14. De Eventos Científicos.....	55
Figura 4.12. De Reportes.....	55

Figura 8.1. De Registro de Proyectos de Investigación	63
Figura 8.2. De Productos Terminados	64
Figura 8.3. De Participación en Actividades Científicas.....	65
Figura 8.4. De Indicadores de Proyectos de Investigación	66

Índice de Cuadros

Cuadro 3.1. De Actores del Sistema	40
Cuadro 3.2. De Sistema General	40
Cuadro 3.3 De Caso de Uso Hospitales	41
Cuadro 3.4 De Caso de Uso Investigadores.....	42
Cuadro 3.5 De Artículos.....	43
Cuadro 3.6 De Publicaciones y Tesis	44
Cuadro 3.7 De Productos y Eventos.....	45
Cuadro 3.8 De Reportes	46

1. Introducción

1.1 Antecedentes

El Centro Regional de Alta Especialidad de Chiapas (CRAE), conformado por dos Hospitales Regionales de Alta Especialidad (HRAE's), el Hospital de Especialidades Pediátricas de Tuxtla Gutiérrez (HEP) y el Hospital Ciudad Salud en Tapachula (Ciudad Salud), inicia operaciones en Noviembre 2006 como un Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal integrante de la Red de Servicios de Alta Especialidad (REDSAES) que presta servicios de atención médica enmarcados en la definición de alta especialidad, la articulación de todos y cada uno de los procesos conducen al logro de la misión y objetivos del establecimiento.

Desde su inicio fue previsto que este Centro Regional contara con la suficiente capacidad inmobiliaria para responder a las necesidades de atención médica de alta especialidad de la población abierta sin ningún tipo de aseguramiento, de tal forma que de manera paralela es necesario el reforzamiento de la estructura médica y tecnológica de los hospitales.

Sin embargo el punto de interés que se menciona en este trabajo es absolutamente plantear algunas estrategias para el futuro desarrollo en cuestiones de Tecnologías de Información del Hospital ya que en la actualidad carece de productos Informáticos que faciliten el trabajo y el desempeño de Horas-hombre.

Por lo anterior es necesario implementar herramientas informáticas que faciliten el análisis de la información recaudada, que la cataloguen, y la mantengan disponible en cualquier momento. Un sistema informático es una herramienta que permite almacenar la información necesaria, seleccionarla, catalogarla, compartirla y gestionarla para que los distintos niveles jerárquicos de una organización puedan emplearla y finalmente sirva para tomar decisiones acertadas que ayuden al desarrollo de la organización.

1.2 Planteamiento del Problema

Desde los últimos años después de su creación, el Hospital ha tenido la necesidad de crecimiento en demanda de atenciones a la población por lo que se van conociendo nuevas patologías asociadas a los pacientes presentadas por caso, esto derivó la imperiosa necesidad de contratar recurso humano en el área de Investigación quien se encargaría de proveer los conocimientos capaces de brindar ciencia a este nosocomio puesto que con cada uno de los protocolos estudiados favorecen en gran medida la obtención de información que ayuda al tratamiento y mejoría de la población infantil.

Encaminado en este sentido se han venido desarrollando los productos de Investigación y sus publicaciones en revistas indexadas. Lo que provoca que el hospital deba de tener un justificante para la gestión de recursos para las investigaciones realizadas, para esto último se revisan los papeles de registros por año de los indicadores como el número de investigaciones por año, proyectos vigentes, cuanto se programan en el año y cuantos se terminan en el periodo, por lo que es tedioso revisar los registros en papel de cada uno de ellos para observar el comportamiento de la productividad por cada Investigador.

En el Hospital, esta actividad se realiza de forma manual y poco eficiente, por lo que surge la necesidad de plantear de manera formal el problema que impide obtener esta información estadística en tiempo y forma, Esta problemática permitirá dar paso a la consecución de un sistema informático que constituya la solución para dicha necesidad.

1.3 Problemas a resolver

Para el área de Investigación de los Hospitales los indicadores de crecimiento se plasman aun en hojas de papel. Este se le da a cada uno de los Investigadores donde tienen que llenar a mano la productividad Científica, para posteriormente reportarla a la Dirección de Investigación, cada investigador posiblemente cuente con un histórico al periodo vigente, esta situación de registros primarios presentan inconsistencias a veces en el llenado de la productividad Hospitalaria de tal manera que es ahí donde repercute este escenario y que hace que la programación de recursos presupuestales específicamente para esta área sea baja o muy alta.

Otra problemática es el proceso de integración de informes recurrentes a diferentes Instancias del Sistema de Salud que emana de la situación anterior por lo que contar con un registro único y fidedigno en los reportes generados ayudará en esta situación.

1.4 Justificación

En términos generales, el proceso de comunicación mediante un informe de manera cualitativo o en forma cuantitativa permitirá dar cuenta del estado actual o de los resultados de un asunto específico mediante la preparación de datos presentes o pasados ya comprobados.

Teniendo en cuenta la importancia de cumplir los argumentos citados y los lineamientos y objetivos de las políticas públicas de salud consensuadas en el Programa Sectorial de Salud, con el rol que debe cumplir un Hospital, en su calidad de referente regional en la atención de alta Especialidad y en cumplimiento de las autoridades normativas con el fin de dar solución a lo establecido por la Auditoría superior de la federación en relación a que el nosocomio antes mencionado no cuenta con un sistema propio institucional que permita la fácil labor de tener administrado los productos de investigación.

La Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación propone se desarrolle una herramienta de software para la planificación, administración y el diseño de la producción científica en base a indicadores y por Investigador del Hospital de Especialidades.

Así mismo, este producto contribuirá con la reducción del gasto presupuestal en la contratación de un personal específicamente asignado para esta labor y se beneficiará en la plantilla de horas-hombre, reorientando la dirección de administración las necesidades prioritarias para áreas críticas en la contratación del personal.

La realización de este Proyecto ayudará eficazmente a que no haya un Subregistro en el proceso de informar de manera correcta cuantos productos de investigación inician, cuantos se cancelan, cuantos quedan vigentes y cuantos finalizan en un periodo de tiempo contemplado.

También ayudará a mantener el catálogo de investigadores actualizado con los datos que son indispensables en el contexto de informar las categorías que tiene cada uno de ellos, si cuenta con distinciones vigentes de otros sistemas Institucionales y a que área se está orientando las investigaciones.

Con la puesta en marcha del Sistema Informático se beneficiará en el mejoramiento de una parte del proceso general del área de investigación referente a los productos de Investigación, además de tener un respaldo de información en una base de datos.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de información que permita administrar los registros de productos de investigación, derivados de las actividades de cada investigador perteneciente a los hospitales de Alta Especialidad; logrando identificar los indicadores de crecimiento en cada rubro correspondiente a este ámbito de la investigación y reportarlo a los entes fiscalizadores correspondientes.

1.5.2 Objetivo Específicos

- Implantar el sistema y capacitar al usuario final para el manejo del mismo.
- Registrar los anteproyectos de investigación para dar seguimiento en su estatus de Vigente, Cancelado y Terminado para un periodo en específico.
- Contar con la base de datos actualizados con la información correcta del personal que realiza investigaciones.
- Tener un registro del personal que realiza o asiste a eventos científicos.
- Contar con información acerca de los productos de investigación que han sido publicadas como artículos en revistas.
- Saber si el Investigador participa en algún capítulo de algún libro
- Conocer si existe personal de salud que se haya realizado tesis con algún proyecto de Investigación.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances

Se requiere el uso de una herramienta de software que facilite el uso y control de indicadores hospitalarios que ayuden a eficientar el manejo de información para la entrega de las líneas de acción que componen el Programa de Trabajo del área de planeación, Enseñanza e Investigación de los Hospitales y que a su vez estos indicadores son reportados ante el Órgano de Gobierno del Nosocomio mencionado.

Por la tanto se alcanza los objetivos planteados inicialmente tanto en los reportes mencionados, así como la de plantear una instrumento de medición que las instancia fiscalizadoras de los Institutos requieren hoy en día para el manejo de información veraz y oportuna.

1.6.2 Limitaciones

El manejo de seguridad es importante en el presente trabajo por lo que se pensó la autenticación para ingresar al sistema de tal manera que se han concedido todos los privilegios al administrador del Software y limitaciones para el personal operativo, esto con la finalidad de tener las herramientas necesarias en cada uno de los módulos creados para cada perfil.

Existe también la escalabilidad del sistema que no es tanto una limitación si no situaciones o eventos que no están contemplados dentro de esta parte del software, estas son mencionadas en la parte de análisis de requisitos en el apartado **3.5.5 Requisitos futuros página 24**. Por lo tanto no serán objeto de estudio en el momento pero es importante mencionarlo.

2. Fundamento Teórico

2.1 Estado del Arte

En este apartado se considera importante la aportación de Investigaciones de diferentes autores con trabajos realizados, puesto que realizaron contribuciones fundamentales para el desarrollo del presente trabajo.

2.1.1 Proyecto “Aplicación de una Interfaz para el Control de Llenado de Agua Purificada en Garrafrones de Tamaños Estándar en la Empresa Osmoplus”.

Esta Tesis fue desarrollada para obtener el Título de Ingeniero en Sistemas Computacionales por Sergio Antonio Castillo Coello del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez en 2012.

El proyecto consiste en la contribución de control de los procesos de lavado y llenado de garrafrones así como de la venta de agua purificada a través de una máquina tipo vending exclusivamente diseñada para esta empresa.

El modelado en su estructura de casos de uso da una idea de cómo se lleva a cabo con detalle y de manera concisa todo el proceso de ejecución y venta de un producto.

Para mejor proveer esta máquina vending está conformada por sensores, pantallas LCD, relevadores, bombas de agua, una válvula solenoide y un monedero electrónico multimonedas controlados a través de dos interfaces electrónicas intercomunicadas y programadas para realizar el cobro, sanitizado y llenado de garrafón en el área destinada por la empresa para este fin la cual satisface las necesidades de sus clientes y las especificaciones establecidas en las normas oficiales mexicanas que regulan su actividad.

2.1.2 Proyecto “Sistema para la Administración y Publicación en Línea de calificaciones de la Escuela de Terapia Física del DIF Chiapas”.

El proyecto consiste en la Administración y publicaciones de Calificaciones de los alumnos desde un ambiente WEB, este se desarrolló con el objetivo que la institución obtuviera una herramienta capaz de realizar de manera fácil la obtención de boletas,

Actas de Calificaciones y un Kardex Institucional con el llenado cuidadoso de cada uno de estos elementos, además permitió a los alumnos tener la posibilidad de la consulta de calificaciones e historial académico, así como hasta de asignar Materias a los Profesores.

2.1.3 Proyecto “Sistema de Control de Inventario Empleando Tecnología RFID para el Centro de Información del ITTG”.

La razón del Proyecto consistió en tener un Control de Inventarios utilizando Tecnología RFID de manera automatizada, lo que permitió al centro bibliotecario tener mejor controlado las entradas y salidas de material utilizado en el área.

La biblioteca se vio favorecida en gran medida en los siguientes puntos:

Reducción de tiempos de Inventario de tal manera que se evitan la suspensión de préstamos de material y la Pérdida de Libros.

2.2 Marco Teórico Conceptual

2.2.1 ¿Qué es un sistema de información (SI)?

“Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común” ¹. Aunque existe una gran variedad de sistemas, la mayoría de ellos pueden representarse a través de un modelo formado por cinco bloques básicos:

- Elementos de entrada.
- Elementos de salida.
- Sección de transformación.
- Mecanismos de control.
- Objetivos.

Los SI puede hacer referencia desde conceptos generales y específicos, muestran a un conjunto de tecnologías, procesos y se aplican a los negocios, instituciones, etc. Esta información normalmente es validada por medio de un software, dependiendo de las necesidades del cliente.

2.2.2 Concepto de Ingeniería de software

Cuando las empresas, instituciones, hospitales, etc. se deciden a crear tecnologías de la información, no solo se vuelven más productivas, sino también más eficaces y competitivas. A medida que el cliente progresa y las operaciones aumentan, el manejo de la información referente a la provisión de bienes o servicios en una empresa se vuelve cada vez más difícil de manejar por métodos manuales. Es por esto que se hace indispensable el uso de sistemas de información computacionales que permitan el manejo eficaz y eficiente de los procesos productivos. En la actualidad, las soluciones computacionales o software son variadas y sus costos de implementación mucho menores que en años anteriores.

Establecer programas computacionales de manera sistemática y estandarizada puede resultar clave para las instituciones y organizaciones, por ello, la Ingeniería de

¹ Desarrollo de sistemas de Información, Vicenc Fernández Alarcón, Edicions Upc, 2006, pág.11

Software es una de las mejores soluciones para proveer soluciones que ayudan a los diferentes procesos productivos.

Por tanto, realizar un software debe emplearse varias etapas o ciclos, desde el requerimiento, necesidades y la evolución de dicho sistema.

“Es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste de que se utiliza”².

2.2.3 Uso de Herramientas Case

Las herramientas CASE son utilizadas como apoyo a las actividades del proceso del software o sistema, como el análisis de requerimientos, el modelado de sistemas, la depuración y las pruebas. “En la actualidad, todos los métodos vienen con tecnología CASE asociada, como los editores para las notaciones utilizadas en el método, módulos de análisis que verifican el modelo del sistema según las reglas del método y generadores de informes que ayudan a crear la documentación del sistema. Las herramientas CASE también incluyen un generador de código que automáticamente genera código fuente a partir del modelo de sistema y de algunas guías de procesos para los ingenieros de software”³.

2.2.4 Herramientas case

Hay diferentes tipos de herramientas. Estas a su vez se pueden clasificar dependiendo de la función que se vaya a requerir y entre ellas están:

- 1) **Herramientas de gestión:** ayuda para realizar la estimación, planificación y seguimiento del proyecto. Por lo general quien usa esta herramienta es el coordinador del proyecto.
- 2) **Herramientas técnicas:** manejadas por el ingeniero del software o el programador:

² PRESSMAN, R. (2005). “Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico”. Sexta Edición, Editorial McGraw-Hill, México.

³ PRESSMAN, R. (2005). “Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico”. Sexta Edición, Editorial McGraw-Hill, México.

- a. Frontales (Front-End), superiores (Upper Case) o de alto nivel: cubren las primeras fases de análisis y diseño.
- b. Dorsales (Back-End), inferiores (Lower Case), o de bajo nivel: abarcan las fases de diseño detallado y generación de código.
- c. ICASE: hay otro tipo de herramientas CASE mucho más completas, que realizan más de una función. Son los denominados ICASE (Integrate CASE); estas aplicaciones cubren todo el ciclo de vida de una aplicación. Son una herramientas CASE técnicas que realizan las funciones de una herramienta frontal y de una herramienta dorsal de forma simultánea. También reciben el nombre de CASE workbench. Las ICASE se basan en una única metodología.

La herramienta **Workbench** se empleara para ayudar en el análisis del Sistema de Gestión de Productos de Investigación, por ser una de las herramientas más completas y por cómo se caracteriza por la automatización del ciclo de vida en más de una fase, típicamente en análisis, diseño e implementación.

Otra característica, es la asistencia en todo el proceso y proporciona un producto documentado y operativo. Además de compartir la BD de soporte y la interfaz de usuario, está basada en una misma metodología.

2.2.5 Beneficios de un Sistema de base de datos

Ya no hay necesidad de tener muchos archivos en papel voluminosos, las máquinas, sistemas y las bases de datos puede recuperar y actualizar datos más rápidamente que un humano y la información se tendrá al momento que se necesite de una manera precisa y actualizada. De igual forma los datos pueden compartirse eliminando la redundancia, las transacciones se hacen en tiempos muy cortos y es posible de cumplir la seguridad de esta información. “Es un sistema computarizado cuya finalidad general es almacenar información y permite a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base a peticiones. La información en cuestión puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el individuo u organización; en otras

palabras, todo lo que sea necesario para auxiliarle en el proceso general de su administración”⁴.

2.2.6 Diagramas de clases

Los diagramas de clases describen la estructura estática de un sistema. Las cosas que existen y que nos rodean se agrupan naturalmente en categorías. Una clase es una categoría o grupo de cosas que tienen atributos (propiedades) y acciones similares. Un ejemplo puede ser la clase “Aviones” que tiene atributos como el “modelo de avión”, “la cantidad de motores”, “la velocidad de crucero”, etc. Entre las acciones de las cosas de esta clase se encuentran: “acelerar”, “elevarse”, “girar”, “descender”, etc. Un rectángulo es el símbolo que representa a la clase, y se divide en tres áreas. Un diagrama de clases está formado por varios rectángulos de este tipo conectados por líneas que representan las asociaciones o maneras en que las clases se relacionan entre sí.

2.2.7 Diagramas de casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario. Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios.

2.2.8 Modelo Entidad – Relación

A veces denominado por sus siglas en inglés, *E - R* "Entity Relationship", o del español *DER* (Diagrama de Entidad – Relación), es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades.

- Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación.
- Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.

⁴ Introducción a los Sistemas de Base de Datos C.J. Date-Pearson Prentice Hall. Pág. 5, pág. 41

El modelado de datos no acaba con el uso de esta técnica. Son necesarias otras técnicas para lograr un modelo directamente implementable en una base de datos. Brevemente:

Permite mostrar resultados entre otras entidades pertenecientes a las existentes de manera que se encuentre la normatividad de archivos que se almacenarán

- Transformación de relaciones múltiples en binarias.
- Normalización de una base de datos de relaciones (algunas relaciones pueden transformarse en atributos y viceversa).
- Conversión en tablas (en caso de utilizar una base de datos relacional).

2.2.9 Diagrama entidad-relación

Anteriormente detallamos los conceptos relacionados al modelo ER, en esta sección profundizaremos en como representarlos gráficamente. Cabe destacar que, para todo proceso de modelado, siempre hay que tener en claro los conceptos, estos nos brindan conocimiento necesario y además fundamentan nuestro modelo al momento de presentarlo a terceros.

Formalmente, los diagramas ER son un lenguaje gráfico para describir conceptos. Informalmente, son simples dibujos o gráficos que describen información que trata un sistema de información y el software que lo automatiza.

Entidades

Las entidades son el fundamento del modelo entidad relación. Podemos adoptar como definición de entidad cualquier cosa o parte del mundo que es distinguible del resto. Por ejemplo, en un sistema bancario, las personas y las cuentas bancarias se podrían interpretar como entidades. Las entidades pueden representar entes concretos, como una persona o un avión, o abstractas, como por ejemplo un préstamo o una reserva. Se representan por medio de un rectángulo que pueden ser de tipo: maestras, transaccionales, históricas y temporales.

Atributos

Se representan mediante un círculo o elipse etiquetado mediante un nombre en su interior. Cuando un atributo es identificativo de la entidad se suele subrayar dicha etiqueta.

Por motivos de legibilidad, los atributos suelen no aparecer representados en el diagrama entidad-relación, sino descritos textualmente en otros documentos adjuntos.

Relación

Vínculo que permite definir una dependencia entre los conjuntos de dos o más entidades. Esto es la relación entre la información contenida en los registros de varias tablas. Por ejemplo, los usuarios suelen clasificarse según una lista de tipos de usuarios su representación es la de un rombo, por lo tanto los Tipos de correspondencia entre relaciones son:

Relación Uno a Uno: Cuando un registro de una tabla sólo puede estar relacionado con un único registro de la otra tabla y viceversa. En este caso la clave foránea se ubica en alguna de las 2 tablas.

Relación Uno a Muchos: Cuando un registro de una tabla (tabla secundaria) sólo puede estar relacionado con un único registro de la otra tabla (tabla principal) y un registro de la tabla principal puede tener más de un registro relacionado en la tabla secundaria. En este caso la clave foránea se ubica en la tabla secundaria.

Relación Muchos a Muchos: Cuando un registro de una tabla puede estar relacionado con más de un registro de la otra tabla y viceversa. En este caso las dos tablas no pueden estar relacionadas directamente, se tiene que añadir una tabla entre las dos (Tabla débil o de vinculación) que incluya los pares de valores relacionados entre sí.

2.2.10 Sistema Gestor de Base de Datos MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo, y una de las más populares en

general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

Para el desarrollo del sistema se empleó este Gestor de Base de Datos ya que en el se puede agregar, modificar y registra información sobre la misma plataforma, además nos permite tener acceso a la información ya registrada y relacionada en menor tiempo posible además del manejo de muchas transacciones posibles por registro.

2.2.11 Fundamentos de POO

La Programación Orientada a Objetos es una representación de organizar el código de un programa concentrándolo en objetos, que son elementos individuales que contienen información y una funcionalidad y que a su vez estos elementos se combinan en un solo elemento, denominado objeto. Las cuales proporciona varias ventajas, como por ejemplo, la capacidad de hacer un seguimiento de una sola variable en lugar de tener que controlar varias variables, agrupar funcionalidad relacionada y poder estructurar programas de maneras que reflejen mejor el mundo real.

“Los grandes avances en el campo del hardware de los computadores no se han correspondido con avances equivalentes en el desarrollo de programas, una tarea que sigue siendo fundamentalmente manual. El problema es que el hardware sin software no funciona y, por tanto, todos los usuarios tienen grandes expectativas respecto al software de aplicación, lo cual supone que el trabajo necesario para desarrollar las aplicaciones es cada vez mayor”⁵.

Cuando se escriben los programas orientados a objetos es necesario definir primero las clases. Mientras el programa está en ejecución, se crean los objetos de estas clases que van a llevar a cabo las tareas. Una tarea puede ser insertar un elemento en una pila u ordenar las historias clínicas de un hospital. En general, una clase se define como una estructura de datos y las operaciones que permiten operar con esa

⁵ Programación Orientada a Objetos con Java. Ed. Thomson 2007. Francisco Duran, Francisco Gutiérrez Y Ernesto Pimentel. Pág.6.

estructura de datos (denominada métodos). Un método definido para una clase se denomina método de clase, y un método definido para un objeto se denomina método de instancia. Los métodos pueden recibir argumentos cuando se les llama. No se puede enviar un mensaje a una clase de objeto a menos que tenga un método para manejarlo. Enviar un mensaje a una clase objeto es la forma de ejecutar el

La programación Orientada a Objetos es otra forma de ver la programación, fundamentar en la perspectiva que tenemos de nuestro mundo. Actualmente, es el modelo más usado, hasta que se implemente uno nuevo que satisfaga de mejor manera los requerimientos de software del futuro. Con este nuevo paradigma se pueden hacer programas más complejos, pero a la vez más fácil de entender, permitiendo el trabajo en equipo y la reutilización del código, hecho por diferentes programadores.

2.2.12 Lenguaje de Programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje formal diseñado para realizar de manera rápida un proceso o varios procesos mediante la ayuda de un equipo electrónico como la computadora.

Con estos lenguajes se puede diseñar diferentes tipos de comportamiento mediante su uso, como ejemplo: Expresar algoritmos con precisión, o como modo comunicación humana.

Existen diferentes tipos de lenguajes de Programación desde el nacimiento hasta hoy en día y han ido evolucionando de acuerdo a paradigmas ya establecidos que hacen nuevas y simples formas de estructura.

Para el desarrollo del presente sistema fue empleado en lenguaje C#, ya que es un lenguaje orientado a objetos el cual permite la flexibilidad y facilidad en el uso de Objetos y los comportamientos asociadas a diferentes eventos.

2.2.13 La entrevista

La entrevista⁶ la podemos definir como es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas en este proceso el entrevistador obtiene información del entrevistado de forma directa. Si se generaliza una entrevista sería una conversación entre dos personas por el mero hecho de comunicarse, en cuya acción la una obtendría información de la otra y viceversa. En tal caso los roles de entrevistador / entrevistado irían cambiando a lo largo de la conversación. La entrevista no se considera una conversación normal, sino una conversación formal, con una intencionalidad, que lleva implícitos unos objetivos englobados en una Investigación.

2.2.14 Preparación de la entrevista

Objetivos de la entrevista se debe definir los objetivos que tendrá la entrevista para que se pueda obtener la información necesaria para el proyecto y ser aprovechada de la mejor forma. Nuestro objetivo de la entrevista es la despejar dudas sobre los reportes que emanará del programa que se desarrolló también como fueron despejadas dudas sobre palabras técnicas que se utilizan dentro del área requiriente.

Se Identificó a los entrevistados, estos deben ser las personas idóneas porque deben tener un amplio conocimiento sobre el tema que se hablara la entrevista.

Para el presente trabajo fue un Investigador directamente puesto que es la persona más recomendable para la entrevista para el proyecto.

⁶ Pag. 7. Material didáctico notas del curso análisis de requerimientos María del Carmen Gómez Fuentes Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas IBSN: 978-607-477-442-9

3. Desarrollo del Proyecto

3.1 Marco de Referencia

El Sistema diseñado se utiliza como propósito para contemplar una línea de acción específica dentro del programa general de la Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación del CRAE y en particular el correspondiente a las Unidades Hospitalarias y se alinea como un objetivo y estrategia exclusiva de;

3.2 Programa Sectorial de Salud 2013-2018

De éste programa federal se alinea el sistema a estos puntos específicamente.

3.1.3 Promover la capacitación para mejorar los procesos de atención en salud, gerenciales y de apoyo administrativo.

3.1.5 Fomentar la utilización de tecnologías de la información para mejorar la atención médica y formación de Recursos Humanos Especializados.

Por eso fue adecuada la estrategia de plantear un sistema de información que ayudara al registro de los productos de investigación que se genera por cada investigador del Hospital de Especialidades Pediátricas y que además estuviera alineado a los programas mencionados anteriormente.

3.3 Metodología aplicada

Para el presente proyecto se empleó el análisis de campo para poder entender los procesos actuales, esto se logró entrevistando al personal que se encuentra directamente relacionado con las actividades de emisión de los reportes requeridos por la Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación. Se prosiguió con la selección de los actores llamados Investigadores puesto que están en contacto con los procesos de reportes, además del encargado de área de la Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación. De esta forma se obtuvo un mejor panorama del entorno de trabajo y se estuvo en posición de dar una mejor solución con precisión y con resultados correctos.

3.4 Especificación de Requisitos de Software según el estándar de IEEE 830.

El sistema está basado en los requisitos del estándar IEEE 830. El cual indica una serie de reglas que describen el comportamiento del sistema desarrollado. Esto incluye entre algunas cosas, diagramas de caso de uso, requisitos funcionales, no funcionales y está dirigido tanto al cliente como al equipo de desarrollo, utilizando un lenguaje informal para que sea fácilmente comprensible para todas las personas involucradas.

3.4.1 Documentación de requisitos (Propósito)

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales y no funcionales y del sistema para la implementación de un sistema de administración de productos de investigación que contemple datos de Investigadores, Productos de Investigación terminados y publicados, participación en eventos, Productos editoriales y Reporte de productividad de Indicadores del departamento de investigación.

Ámbito del sistema

Nombre del sistema: “Sistema de Información y Administración de Productos de Investigación para el Hospital de Especialidades Pediátricas”.

Este sistema permitirá administrar y consultar la información de Investigadores, Productos de Investigación, Libros y capítulos de libros, Participaciones en eventos Científicos e indicadores de gestión Hospitalaria de la Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación del Hospital de Especialidades Pediátricas y Contemplará los siguientes procesos:

- 1) Control de acceso al sistema.
- 2) Administración de datos de Investigadores (por clave, Nombre Centro de Adscripción, Fecha de ingreso a la plaza).
- 3) Gestión de datos de los Investigadores (Participación en eventos científicos).
- 4) Gestión de Categorías de los Investigadores.
- 5) Gestión de Distinción de Investigadores.

- 6) Gestión de datos generales de los Investigadores en situación laboral (Fecha de ingreso a plaza).
- 7) Administración de datos de Productos de Investigación, Libros y capítulos de libros, Realización de tesis en base a los artículos realizados, Participaciones en eventos e indicadores de gestión Hospitalaria.
- 8) Historial de productividad de Indicadores.

El sistema no llevará el control de:

- 1) Detalle de Evaluaciones de los Investigadores
- 2) Detalle de cómo se autoriza una plaza para los Investigadores.
- 3) Detalles específicos de la situación laboral de los Investigadores.
- 4) Detalles de los pasantes que realizan tesis con un trabajo de investigación.
- 5) Detalles de financiamiento de los proyectos.
- 6) Datos externos ajenos al Hospital. (como lugar o sitio web donde se publicarán los trabajos de Investigación).
- 7) No cargará listas o datos de hojas de cálculo previamente definidas.

Visión general del documento de requisitos

El presente documento consta de diversas partes en las que se explica la visión general del sistema de manera amigable y clara.

La introducción nos adentra en el propósito del documento y el ámbito en el cuál se desarrolla, así como algunas definiciones y acrónimos para entender de una forma sencilla el mismo. En la segunda parte se explica cuál es la perspectiva del producto y se mencionan algunas características y restricciones que el sistema tendrá. Finalmente en la tercera parte se muestran las interfaces, el detalle de las funciones, aspectos detallados del diseño y atributos que el sistema tendrá, así como los resultados.

Descripción general

A continuación presentaremos una descripción general del proyecto bajo una perspectiva que permita conocer un poco más a detalle la consistencia del sistema, así como sus funciones, restricciones y demás, pasando por algunas características de los usuarios y los factores que ya de inicio se están dando por sentado.

3.5 Perspectiva del producto

El sistema será totalmente independiente de otros sistemas siendo la única compatibilidad en salida de datos con el formato PDF y las impresiones de reportes con los formatos previamente solicitados.

3.5.1 Funciones del producto

1. El sistema permitirá identificación de usuario, por lo que se le concederá todos los derechos administrativos al usuario desde la De inicio de ingreso al sistema.

La clasificación de usuarios será de tipo, Administrador y Administrativo o personal Operativo, puesto que se catalogará los módulos del Sistema y los derechos que tendrá cada uno de ellos.

2. Las funcionalidades principales de Gestión y Administración para los módulos serán: Altas, Bajas, Modificaciones, Cambios, Búsquedas y mostrar reportes de Indicadores, que este último emanará de los registro de alta capturados de los productos de investigación del mismo.
3. Dentro de cada uno de los módulos se realizará la Captura de información para el registro de cada uno los productos de investigación, participación en los eventos científicos, participación en libros o capítulos de libros, de los investigadores y si con algún producto de Investigación algún pasante de servicio social realiza tesis de grado.

3.5.2 Características de los usuarios

Respecto a los distintos usuarios y las características que deberán tener para el uso del sistema se indican las siguientes.

Administrador.- Contar con carrera trunca o terminada como mínimo, tener conocimientos en el uso de computadoras y software informático básico, conocimiento en el uso de ambientes web.

El Administrativo.- Contar con carrera trunca o terminada como mínimo, tener conocimientos en el uso de computadoras y software informático básico, conocimiento en el uso de ambientes web, para este usuario estará restringido el módulo de Hospitales y alta para los Investigadores exclusivamente.

3.5.3 Restricciones

Respecto a las limitaciones es importante mencionar que todas fueron impuestas por el solicitante – la Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación del Hospital de Especialidades Pediátricas, por lo que el sistema se apega a ellas.

El sistema no llevará el control de:

- 1) Detalle de las Evaluaciones de los Investigadores, es decir el tipo de evaluación que se realiza a cada uno de los investigadores para promoción.
- 2) Detalle de cómo se autoriza una plaza para los Investigadores, ya que esta parte es totalmente de asignación de la Institución con otras dependencias.
- 3) Detalles específicos de la situación laboral de los Investigadores.
- 4) Detalles de los pasantes que realizan tesis con un trabajo de investigación, es decir no llevará reporte de nombre de los pasantes.
- 5) Detalles de financiamiento de los proyectos, es decir algún listado de patrocinador internos o Externos.
- 6) Datos externos ajenos al Hospital. (como lugar o sitio web donde se publicarán los trabajos de Investigación).
- 7) Detalle de los proyectos cancelados.

8) No cargará listas o datos de hojas de cálculo previamente definidas.

3.5.4 Suposiciones y dependencias

- Se da por sentado que toda la información ingresada al sistema será capturada de forma manual en base a las hojas de trabajo de cada investigador.
- Debido a que es un sistema local y se trabaja con una sola estación de trabajo donde se opera el sistema para su correcto funcionamiento no habrá problemas de conectividad de red o enlaces a algún sitio para la obtención de la fuente primaria, ya que se instalarán los recursos adecuados para el correcto funcionamiento del mismo.
- Para los reportes se utilizó la Tecnología de un servidor local mediante el uso de la herramienta “wampserver2.2e-php5.4.3-httpd-2.4.2-mysql5.5.24-x64”, para Windows. Que permite interactuar con reportes vía WEB.
- Además se empleó la librería llamada Fpdf, que es una biblioteca escrita en lenguaje de programación PHP que permite crear archivos en formato PDF sin ningún requerimiento adicional. Es gratuita, y su licencia permite que sea modificada libremente.

3.5.5 Requisitos futuros

Como parte fundamental en otra etapa y de acuerdo a nuevos lineamientos y propuestas el sistema podrá instalarse en un servidor de dominios de la institución, esto con la finalidad de tener compartido el sistema, puesto que existen otro Hospital que depende del Hospital de Especialidades Pediátricas, que a su vez tiene la misma capacidad e infraestructura, además de recurso humano para que el sistema de Información pueda ser operable Remotamente.

Adentrando a los módulos del Sistema, el crecimiento resulta importante, se mencionan algunas opciones principalmente en reportes y que se podrán emplear de manera futura.

- Reporte de Investigadores Por Categoría y Distinción, estos pueden ser: Investigador en Ciencias Médicas: A, B, C, D, E, F y los niveles pueden ser I, II o III.
- Reporte Productos de Investigación por Nivel, considerando que una publicación tiene un nivel denominado Nivel I, II o III.
- Reporte de Publicaciones en Revistas Indexadas Por Tipo o Nivel conociéndose los niveles mencionados arriba.
- Reporte detallado de Libros y capítulos de libros.

Estos pueden ayudar de manera eficaz y ofrecer soluciones para la toma de decisiones en relación a los proyectos que aun quedarán vigentes.

3.6 Requisitos específicos

En esta sección detallaremos los requisitos que permitan un diseño correcto del sistema al momento de implementar la solución.

3.6.1 Interfaces externas

Como requisito de interfaces para el funcionamiento del sistema se necesitará un monitor de computadoras con una resolución no menor de 1024 por 720 pixeles, navegador web, conexión a una red local y equipos periféricos para el ingreso y manipulación de datos

3.6.2 Funciones Específicas

Como se ha mencionado antes, el sistema contará con cuatro secciones importantes. Una de Investigadores, otra de Registro de Productos de Investigación, Productos Editoriales y Participaciones en actividades Científicas, Hospitales y uno más de indicadores de gestión Hospitalaria. Las funcionalidades básicas para el inicio y operación del sistema son las siguientes.

- 1) Para iniciar en el sistema por parte del personal designado, se solicitará la autenticación para llevar a cabo las tareas. Solicitará 2 datos recomendables:

- a) Usuario. De 4 a 8 caracteres.
- b) Contraseña. De 4 a 10 caracteres.

En esta parte se consideró importante trabajar con las suposiciones de llevar el Sistema a un ambiente vía web para poder tener catalogado a los Hospitales, Es importante mencionarlo para tener un esquema de como fluirá la información.

Aunque es un requisito futuro se empleó parte de Información como: el Registro de otra unidad Hospitalaria, que se encuentra en Tapachula Chiapas esto con el fin de tener identificado a que nosocomio pertenece cada Investigador, para esto se verá lo siguiente.

En los módulos principales, veamos el primero relativo **a los Hospitales y que se encuentra como parte de los Investigadores.**

- 2) El sistema deberá poder dar de alta, baja y modificar datos de los Hospitales dentro de la red de servicios contemplando la siguiente información.
 - a) Nombre
 - b) Teléfono
 - c) Dirección
 - d) Localidad
 - e) Estado

El primer aspecto del requisito a cubrir será:

- El Personal debe estar dado de alta como requisito fundamental para que pueda realizar proyectos de investigación.

El segundo módulo es de los **Investigadores** participantes

- 3) El sistema deberá poder dar de alta, baja y modificar datos de Investigadores contemplando la siguiente información.
 - a) Código presupuestal
 - b) Rfc
 - c) Curp
 - d) Nombre

- e) Paterno
- f) Materno
- g) Genero
- h) Fecha de nacimiento
- i) Lugar de nacimiento
- j) Nacionalidad
- k) Puesto
- l) Email
- m) Teléfono
- n) Fecha de ingreso plaza
- o) Fecha ingreso hospital
- p) Adscripción
- q) Distinción
- r) Categoría.

El primer aspecto del requisito a cubrir será:

- El Personal para que pueda realizar investigación debe tener al menos una plaza como Investigador o como Directivo dentro del Hospital y diferenciar si están vigentes o no lo están.
- Debe contar con Evaluación de Sistema Institucional de Investigadores que a su vez diferenciará si son Investigadores con plaza.

Para éste primer aspecto es importante mencionar que las categorías en mención para un investigador pueden ser las siguientes:

- Investigador en Ciencias Médicas "A"
- Investigador en Ciencias Médicas "B"
- Investigador en Ciencias Médicas "C"
- Investigador en Ciencias Médicas "D"
- Investigador en Ciencias Médicas "E"
- Investigador en Ciencias Médicas "F"
- Investigador Emérito

El segundo aspecto del requisito a cubrir será para saber si los investigadores tienen alguna distinción vigente en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), por lo que es importante definir que estas pueden ser:

- Candidatos
- Nivel I
- Nivel II
- Nivel III

Definida la distinción, también se deseará conocer los siguientes aspectos:

- Los Investigadores que son evaluados por el SII adscritos a la SSA
- Los NO evaluados por el SII adscritos a la SSA
- Con distinción SNI de otra adscripción evaluados por el SII
- Y los que están en convenio con otra institución.

El Tercer módulo es el de **registro de proyectos de investigación**:

- 4) El sistema en su funcionalidad general en este módulo gestionará registros nuevos, modificación y la eliminación completa de un proyecto de investigación contemplando la siguiente información primeramente para el Registro.
 - a) Clave
 - b) Título
 - c) Situación
 - d) Área
 - e) Financiamiento
 - f) Fecha programada de inicio
 - g) Fecha estimada de término
 - h) Fecha de término

El primer aspecto del requisito a cubrir para este módulo será:

- Se tendrá que dar alta por completo a un proyecto para poder realizar la modificación de algún dato incorrecto o hasta la eliminación del registro completo.
- Derivado del alta, se tendrá que gestionar la participación de los investigadores asignados al proyecto, para conocer el investigador principal.
- Será necesario asignarle un estatus para saber si el proyecto está vigente, terminado, suspendido o cancelado.
- Saber el financiamiento del proyecto para futuras asignaciones de presupuesto a investigación.

El Cuarto módulo es el de Productos Editoriales:

- 5) Como el módulo anterior se podrá gestionar registros nuevos, modificación y la eliminación completa en la producción de algún libro o capítulo de libro, contemplando la siguiente información primeramente para el alta.
 - a) Nombre
 - b) Tipo
 - c) Fecha
 - d) Cantidad

El primer aspecto del requisito a cubrir para este módulo será:

- Se tendrá que dar alta por completo a un proyecto para poder realizar la modificación de algún dato incorrecto o hasta la eliminación del registro completo.
- Será necesario asignarle un tipo de producto para saber si la participación es en algún libro o capítulo del libro.

El Quinto módulo es el de **Actividades Científicas**:

6) Como el módulo anterior se podrá gestionar registros nuevos, modificación y la eliminación completa de Actividades Científicas donde hayan participado los investigadores, contemplando la siguiente información primeramente para el alta.

- a) Nombre
- b) Título
- c) Fecha
- d) Financiamiento

El primer aspecto del requisito a cubrir para este módulo será:

- Será necesario dar alta por completo a un evento donde hayan participado los investigadores, para poder realizar la modificación de algún dato incorrecto o hasta la eliminación del registro completo.
- Para la asignación de participantes es necesario este contemplado el evento en la base de datos, es decir que los participantes estén registrados previamente.
- Saber el financiamiento en la participación del evento para futuras asignaciones de presupuesto a este tipo de actividades.

El sexto módulo es el de **la realización de tesis para grados pueden ser que sea de Licenciatura, maestría o doctorado**:

7) Para este módulo se podrá gestionar registros nuevos, modificación y la eliminación completa donde personal de rotación o servicio social de alguna institución hayan participado bajo el esquema de un proyecto de Investigación y que haya tenido la asesoría de algún investigador sobre algún producto, contemplando la siguiente información primeramente para el alta.

- a) Nombre
- b) Tipo

- c) Fecha
- d) Artículo

El primer aspecto del requisito a cubrir para este módulo será:

- Será necesario contar con la participación de los investigadores, para poder realizar el trabajo, por lo que se refiere a que de los artículos realizados pueden apoyarse para tal fin y debe estar contemplado como requisito prioritario.
- Para la diferenciación del tipo de trabajo podrá ser de Licenciatura, Maestría o doctorado.

El séptimo módulo es el de **Publicaciones que serán los productos que se han presentado en alguna revista o en algún sitio web:**

- 8) Para este módulo se podrá gestionar registros nuevos, modificación y la eliminación completa de las publicaciones de los investigadores en diferentes medios estos pueden ser: en Revistas, Citas bibliográficas o en alguna dirección electrónica de una página web, para ello se debe contemplar la siguiente información primeramente para el alta.
 - a) Nombre del Artículo
 - b) Título donde se publica o se cita.
 - c) Nombre de la Revista o página web donde se encuentra.
 - d) Fecha
 - e) Nivel
 - f) Volumen
 - g) Páginas

El primer aspecto del requisito a cubrir para este módulo será:

- Contar con artículos terminados a la fecha.
- Tener los recursos necesarios para su publicación a los diferentes medios.
- Correcta asignación de los niveles de las publicaciones

3.7 Base de datos

Para la continuación del proyecto, era necesario planificar una base de datos que fuera adecuada para que el software pueda funcionar de manera optimizada ya que como sabemos, una base de datos es parte fundamental dentro del desarrollo de una aplicación pues es quien proporcionara la información requerida por los usuarios. A continuación se explicara la estructura de composición de la base de datos que se empleará para tal fin.

Estructura General de Tablas

De manera general se esquematiza el nombre de la tabla, el número de tuplas contenidas en cada una de ellas, el mecanismo de almacenamiento de datos de código abierto y el tamaño.

Esta tabla se utilizará para identificar al usuario que tendrá acceso al Sistema con la asignación de un nombre de usuario.

Columna	Tipo	Nulo
username	varchar(15)	No
password	varchar(32)	No
Nombre	varchar(250)	No

Tabla 3.1. Registro de usuarios del Sistema.

Se desea tener diferenciado el centro de adscripción de las plazas de cada investigador por lo que se tiene la necesidad de dar de contener la información de hospitales en esta tabla.

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(10)	No
Nombre	varchar(100)	No
Dirección	varchar(150)	No
Teléfono	varchar(16)	No

Columna	Tipo	Nulo
Localidad	varchar(50)	No
Estado	varchar(30)	No

Tabla 3.2. Registro del Hospital.

Esta Tabla contendrá los datos de cada uno de los Investigadores registrados en cada Hospital de referencia por lo que mantiene una relación con la tabla de Hospitales.

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
Id	int(10)	No	
Clave	varchar(32)	No	
Codpresupuestal	varchar(10)	No	
Rfc	varchar(15)	No	
Curp	varchar(20)	No	
Nombre	varchar(50)	No	
Paterno	varchar(50)	No	
Materno	varchar(50)	No	
Genero	char(1)	No	
fechaNacimiento	varchar(12)	No	
lugarNacimiento	varchar(60)	No	
Nacionalidad	varchar(30)	No	
Puesto	varchar(100)	No	
Email	varchar(50)	No	
Teléfono	varchar(16)	No	
fechaIngresoPlaza	varchar(12)	No	
fechaIngresoHospital	varchar(12)	No	
idHospital	int(10)	No	hospital -> id

Tabla 3.3. Registro de Investigadores.

Esta tabla almacenará los datos de las categorías que puede tener un investigador.

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(10)	No

Columna	Tipo	Nulo
nombre	varchar(50)	No

Tabla 3.4. Registro de Categorías.

Se almacenan la categoría que le corresponda a cada Investigador de los Hospitales con plaza y si son evaluados por el Sistema Institucional de Investigadores.

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
id_investigador	int(10)	No	
Plaza	tinyint(2)	No	
Sii	tinyint(2)	No	
idCategoria	int(10)	No	categoria -> id

Tabla 3.5. Categoría de Investigador.

Se almacena la Distinción que le corresponda a cada Investigador de los Hospitales.

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(10)	No
Nombre	varchar(15)	No

Tabla 3.6. Distinción de Investigador.

Se almacenan la distinción que le corresponda a cada Investigador de los Hospitales evaluados por el Sistema Institucional de Investigadores y si pertenece a otra adscripción.

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
id_investigador	int(10)	No	
tipo_adscripcion	tinyint(3)	No	
id_distincion	int(10)	No	distincion -> id

Tabla 3.7. Asignación de Distinción a Investigador.

Esta tabla almacenará los artículos que se registrarán por periodo de información y una serie de datos que son importantes para los proyectos.

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(10)	No
Clave	varchar(10)	No
Titulo	varchar(350)	No
Área	varchar(50)	No
Situación	char(1)	No
financiamiento	varchar(60)	No
fechaPrognInicio	date	No
fechaEstiTermino	date	No
fechaTermino	date	No

Tabla 3.8. Artículos de Investigación.

Esta tabla contendrá el autor de cada uno de los artículos que se hayan registrado en la tabla 3.8

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
id_articulo	int(10)	No	articulo -> id
id_investigador	int(10)	No	investigador -> id
tipoParticipante	tinyint(1)	No	

Tabla 3.9. Asignación de Artículos a Investigadores.

Esta tabla contendrá la información relativa de los eventos científicos o congresos a los que un investigador puede asistir en calidad de participación.

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(10)	No
Nombre	varchar(150)	No

Columna	Tipo	Nulo
Título	varchar(250)	No
financiamiento	varchar(60)	No
Fecha	date	No

Tabla 3.10. Registro de Eventos Científicos.

La tabla almacenará los investigadores que participan en eventos científicos.

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
idEvento	int(10)	No	evento -> id
idInvestigador	int(10)	No	investigador -> id

Tabla 3.11. Asignación de Participantes a los eventos Científicos.

Esta tabla tiene el propósito de tener el control de las publicaciones de libros o capítulos de libros por fecha de publicación.

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(10)	No
Nombre	varchar(250)	No
Tipo	tinyint(2)	No
Cantidad	int(2)	No
Fecha	date	No

Tabla 3.12. Registro de Libros

Esta tabla almacenará los autores de los libros o capítulos de libros.

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
idproducto	int(10)	No	producto -> id
idInvestigador	int(10)	No	investigador -> id

Tabla 3.13. Asignación de Autores de Libros o Capítulos.

Esta tabla almacenará las tesis derivadas de los artículos de investigación realizados.

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
---------	------	------	-----------

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
id	int(10)	No	
nombre	varchar(300)	No	
tipo	varchar(20)	No	
fecha	Date	No	
id_articulo	int(10)	No	articulo -> id

Tabla 3.14. Registro de Tesis.

En esta tabla se almacenará la información de los proyectos de investigación finalizados y catalogados por nivel y que a su vez son publicados en revistas o en algún sitio web.

Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id	int(10)	No	
titulo	varchar(350)	No	
area	varchar(20)	No	
revista	varchar(100)	No	
nivel	int(2)	No	
volumen	int(2)	No	
paginas	int(4)	No	
fecha	Date	No	
id_articulo	int(10)	No	

Tabla 3.15. Almacenamiento de Publicaciones.

3.8 Diseño del Programa

3.8.1 Modelo Entidad-Relación

De manera adicional, podemos referirnos al modelo de E-R⁷ para la mejor comprensión de cómo se relacionan estas tablas.

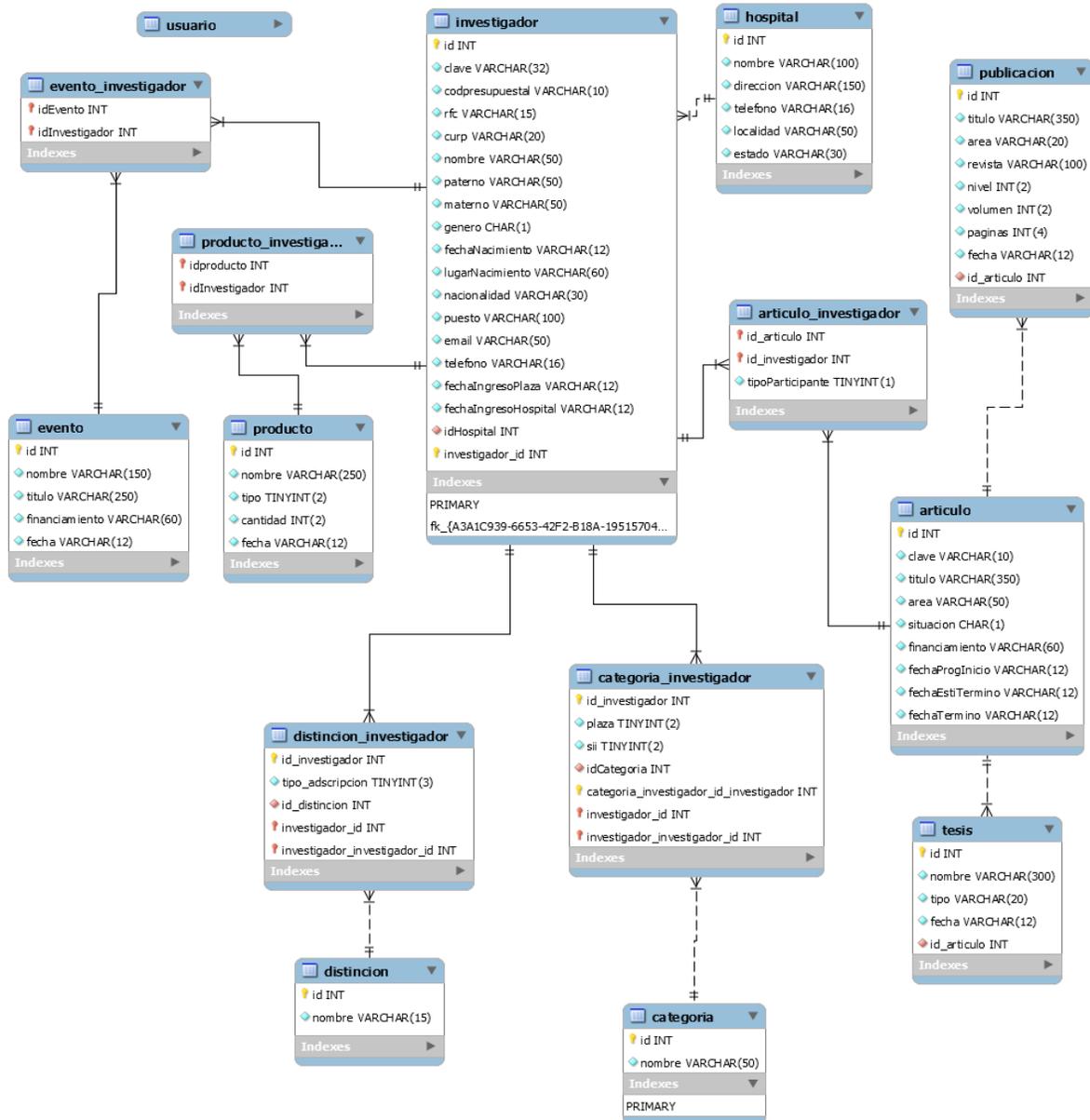


Figura 3.1 De Modelo Entidad-Relación.

⁷ Modelo Entidad relación realizado en MySQL Workbench

3.9 Diagrama de clases.

Para continuar con la documentación del proyecto, en el siguiente diagrama se pueden observar las distintas **clases**⁸ y sus especificaciones, así como las relaciones entre ellas que se emplearon en el presente proyecto.

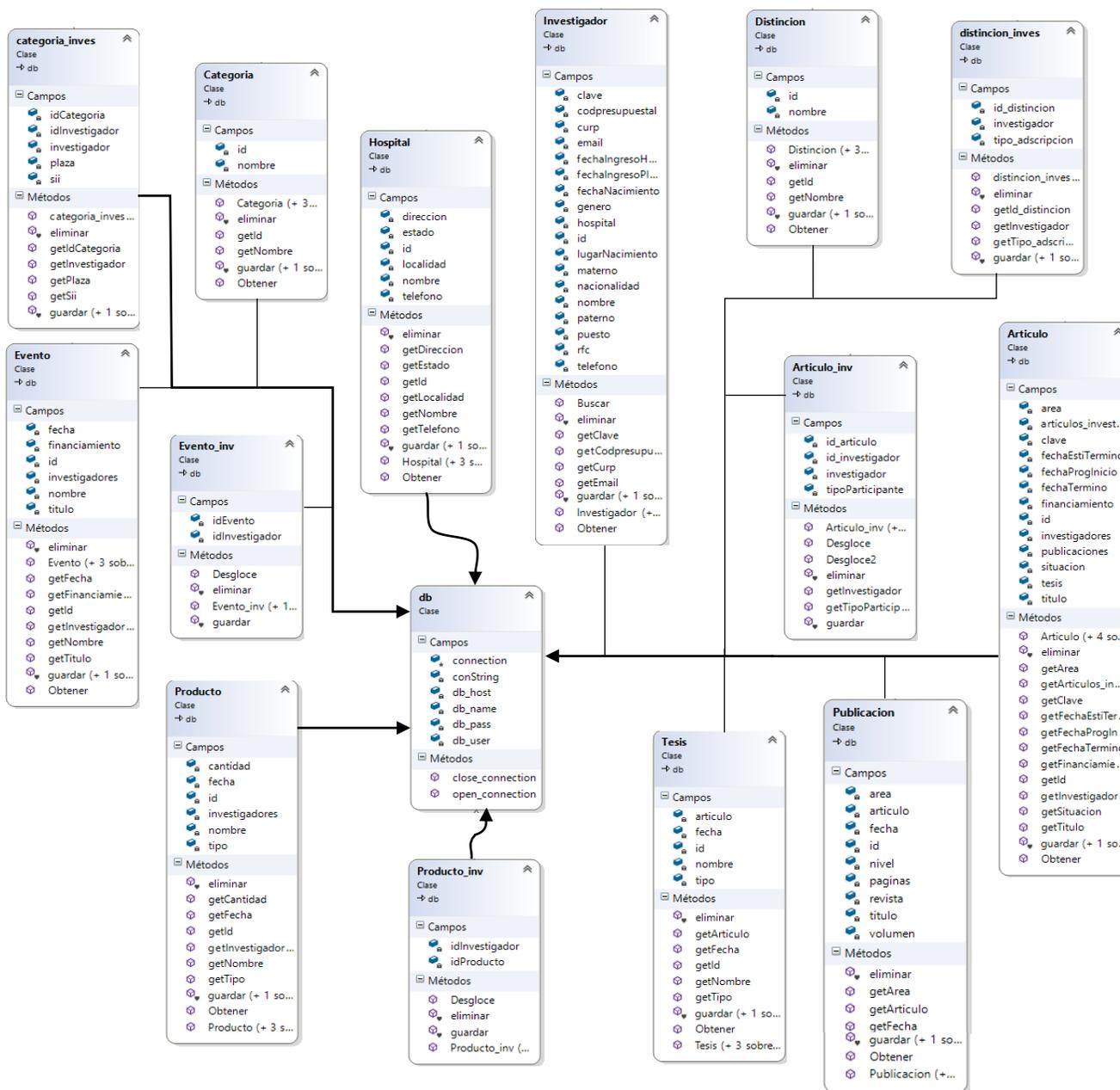


Figura 3.2 De Diagrama de Clases.

⁸ Clases implementadas desde Visual Studio 2015, Herramienta de C#

3.10 Diagramas de casos de uso.

A continuación se detallan los casos de uso que reflejan a todos los actores y procesos involucrados en el presente proyecto de desarrollo.

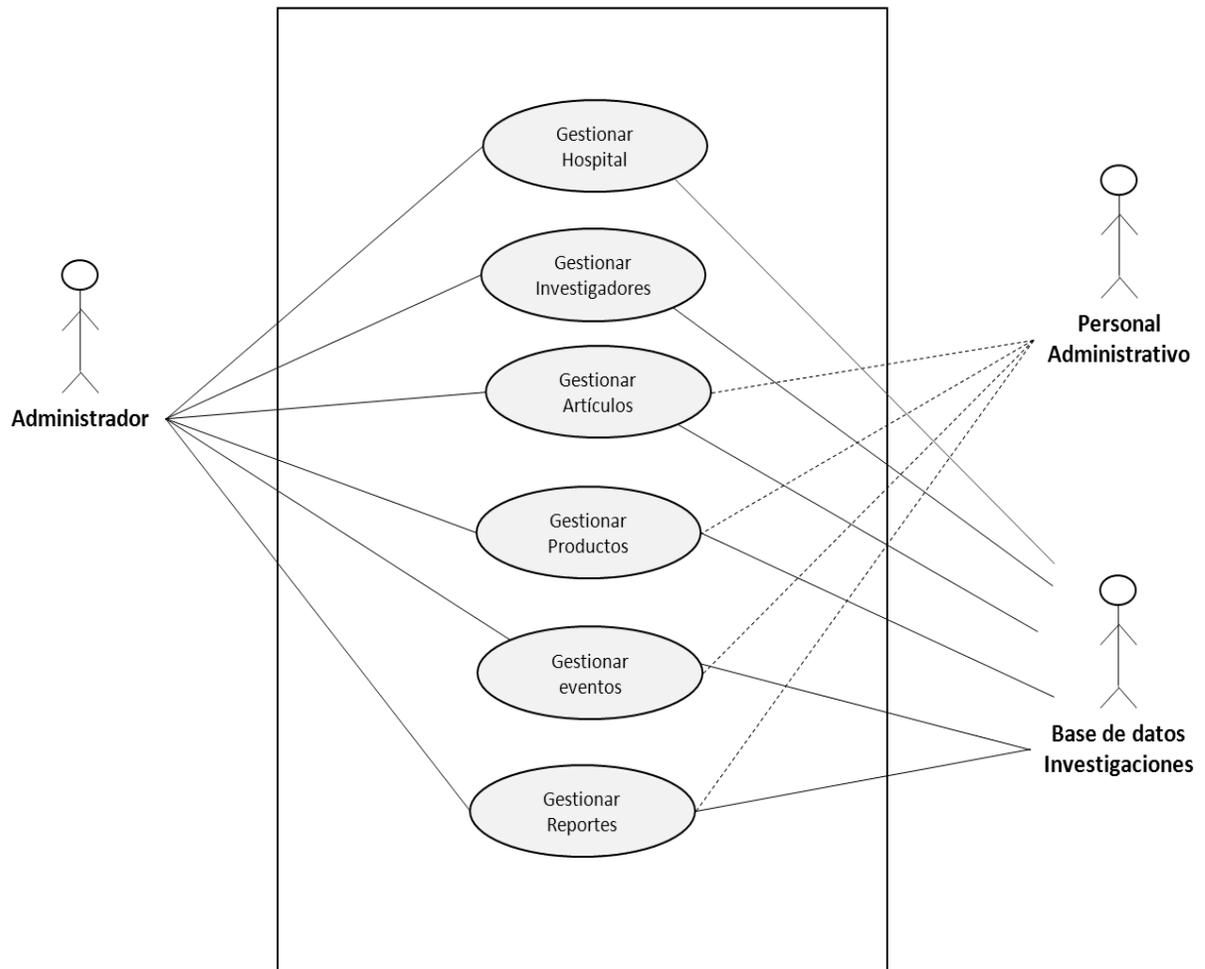


Figura 3.3 De Caso de Uso Sistema General.

Actor -01	Administrador
Descripción	Director del área de Planeación, Enseñanza e Investigación.
Comentarios	Usuario que tendrá todos los privilegios del sistema
Actor -02	Personal Administrativo
Descripción	Personal operativo
Comentarios	Será el usuario que tendrá acceso restringido a los módulos y es el que se encarga de proveer al sistema con información específica.
Actor -03	Base de Datos
Descripción	Espacio reservado en el disco duro del equipo.
Comentarios	Será el lugar o destino donde se guardan todas las transacciones de cada uno las operaciones de los módulos.

Cuadro 3.1. De Actores del Sistema.

Caso de Uso:	Sistema General
Actores:	Administrador, Personal Operativo y Base de datos
Propósito:	Identificar los roles de cada uno de los usuarios para poder interactuar con el sistema directamente
Resumen:	Conocer las diferentes bondades que ofrece el sistema en cada uno de los módulos y así poder gestionar información relevante.
Precondiciones:	Autenticación en el Sistema
Flujo Principal:	Registro del lugar de adscripción. Registro de los investigadores que tiene cada centro de trabajo u Hospital.
Subflujos:	Registro de Proyectos, Publicaciones y diferentes participaciones.
Excepciones:	No Aplica

Cuadro 3.2. De Sistema General.

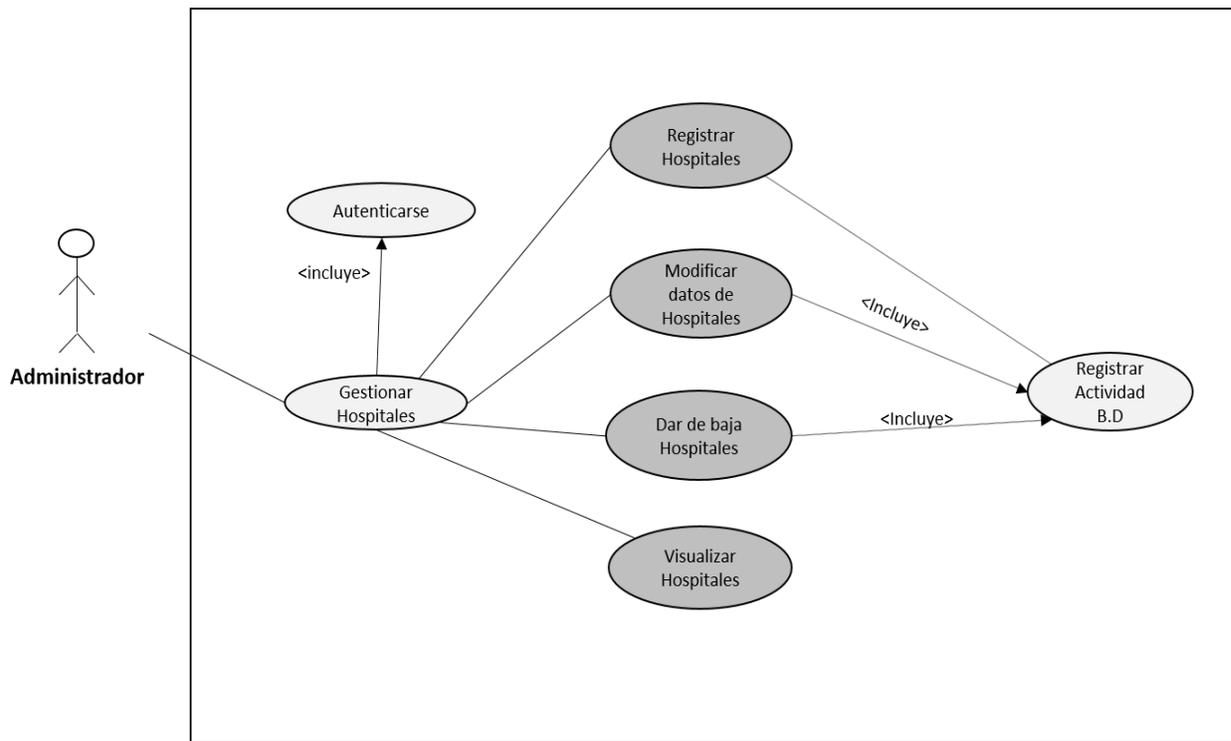


Figura 3.4 De Caso de Uso Hospitales.

Caso de Uso:	Gestionar Hospitales
Actores:	Administrador y Base de datos
Propósito:	Realizar el registro en la base de datos de los Hospitales donde se registrarán los Investigadores.
Resumen:	El Investigador tiene que estar adscrito a un Hospital para determinar la productividad con que contarán en un periodo de tiempo de proyectos de Investigación.
Precondiciones:	Autenticación en el Sistema
Flujo Principal:	Registro del lugar de adscripción y guardado de los datos a la B.D.
Subflujos:	Modificar, eliminar y visualizar los Hospitales registrados
Excepciones:	No Aplica

Cuadro 3.3 De Hospitales.

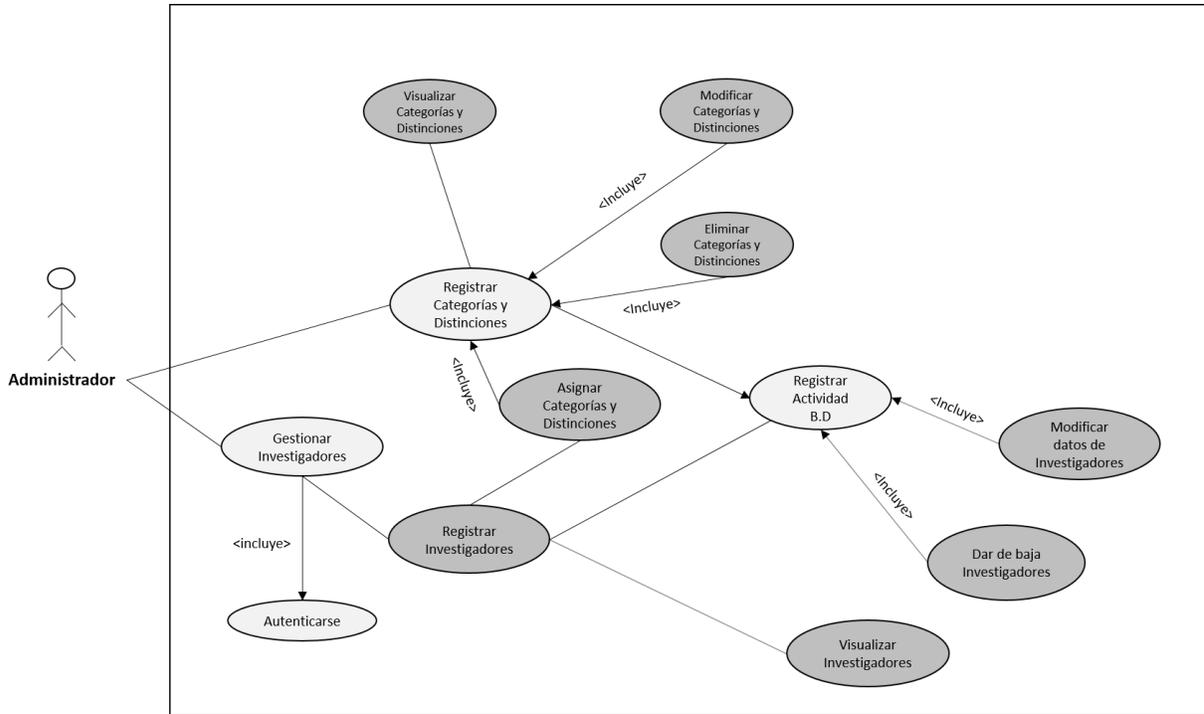


Figura 3.5 De Caso de Uso Investigadores.

Caso de Uso:	Gestionar Investigadores
Actores:	Administrador y Base de datos
Propósito:	Realizar el registro en la base de datos de los Investigadores.
Resumen:	El Investigador tiene que estar adscrito a un Hospital para determinar la productividad con que contarán en un periodo de tiempo de proyectos de Investigación, además se le asignará una categoría y una Distinción.
Precondiciones:	Autenticación en el Sistema y Gestión de Categoría y Distinciones.
Flujo Principal:	Registro a cada uno de los investigadores y guardar el registro.
Subflujos:	Modificar, eliminar y visualizar Investigadores, Asignación de Categorías y Distinciones para cada uno de ellos.
Excepciones:	No Aplica

Cuadro 3.4 De Investigadores.

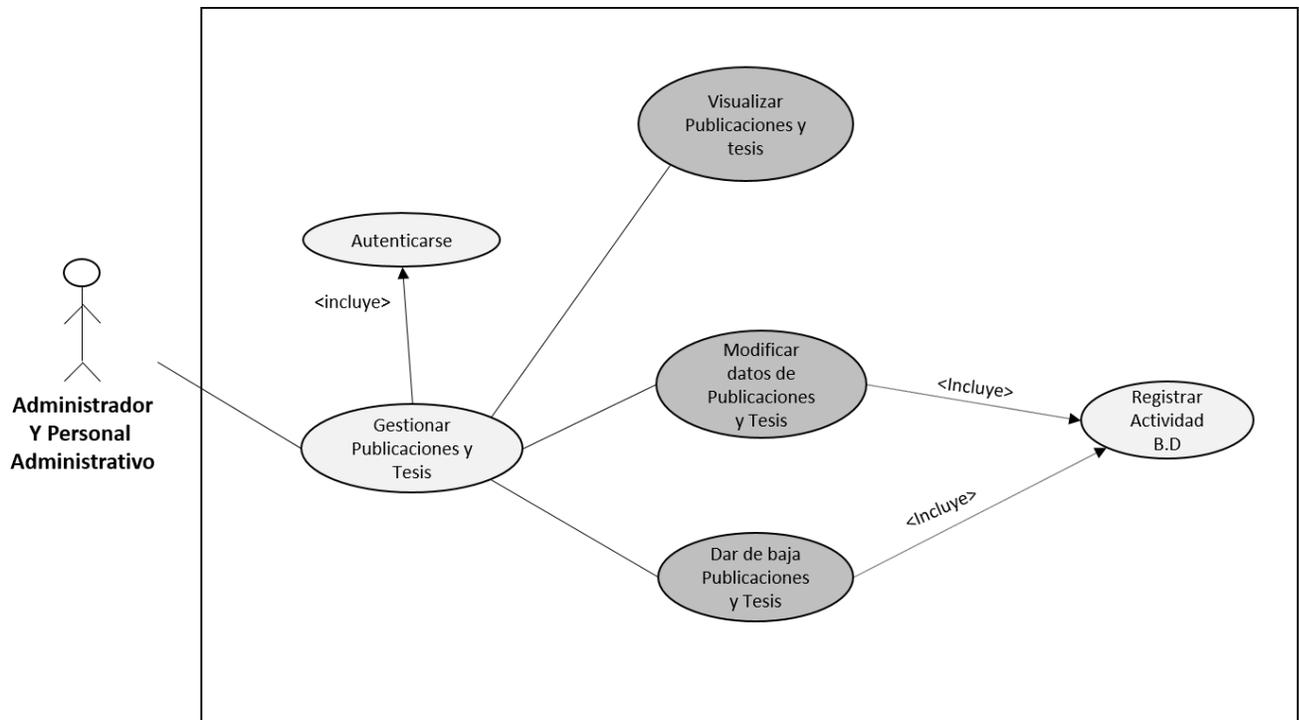


Figura 3.7 De Caso de Uso Publicaciones y Tesis.

Caso de Uso:	Gestionar Publicaciones y Tesis
Actores:	Administrador, Personal Operativo y Base de datos
Propósito:	Administrar los datos de las Publicaciones y las tesis dentro de las cuáles se pueden visualizar, modificar y dar de baja a estos productos.
Resumen:	Este módulo es el encargado de la administración de las publicaciones y tesis que son productos que se derivan directamente de los artículos terminados.
Precondiciones:	Autenticación en el Sistema, Gestión de Hospitales, Gestión de Investigadores, Gestión de Artículos.
Flujo Principal:	Gestionar Artículos.
Subflujos:	No Aplica
Excepciones:	No se puede agregar Publicaciones, ni tesis en este apartado.

Cuadro 3.6 De Publicaciones y Tesis.

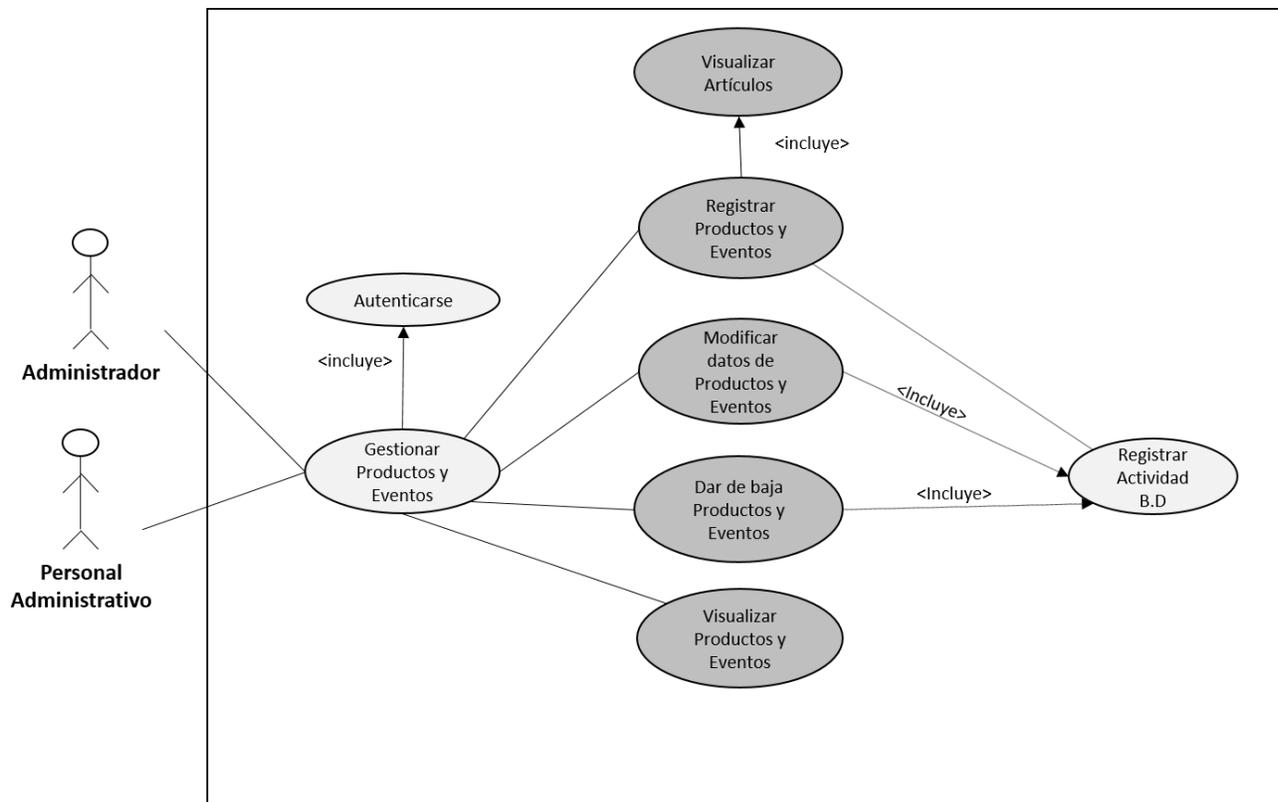


Figura 3.8 De Caso de Uso Productos y Eventos.

Caso de Uso:	Gestionar Productos(Libros o Capítulos de Libro) y Eventos
Actores:	Administrador, Personal Operativo y Base de datos
Propósito:	Realizar el registro en la base de datos de los Eventos Científicos, Libros o Capítulos de libros.
Resumen:	Revisar por cada uno de los Productos de Investigación cuáles son tomados como base para realizar libros o capítulos de libros o la participación a congresos y eventos científicos internos y externos.
Precondiciones:	Autenticación en el Sistema, Gestión de Hospitales, Gestión de Investigadores, Gestión de Artículos.
Flujo Principal:	Gestionar Productos Editoriales y Eventos Científicos.
Subflujos:	Modificar, eliminar y visualizar Productos y Eventos de Investigación.
Excepciones:	No Aplica

Cuadro 3.7 De Productos y Eventos.

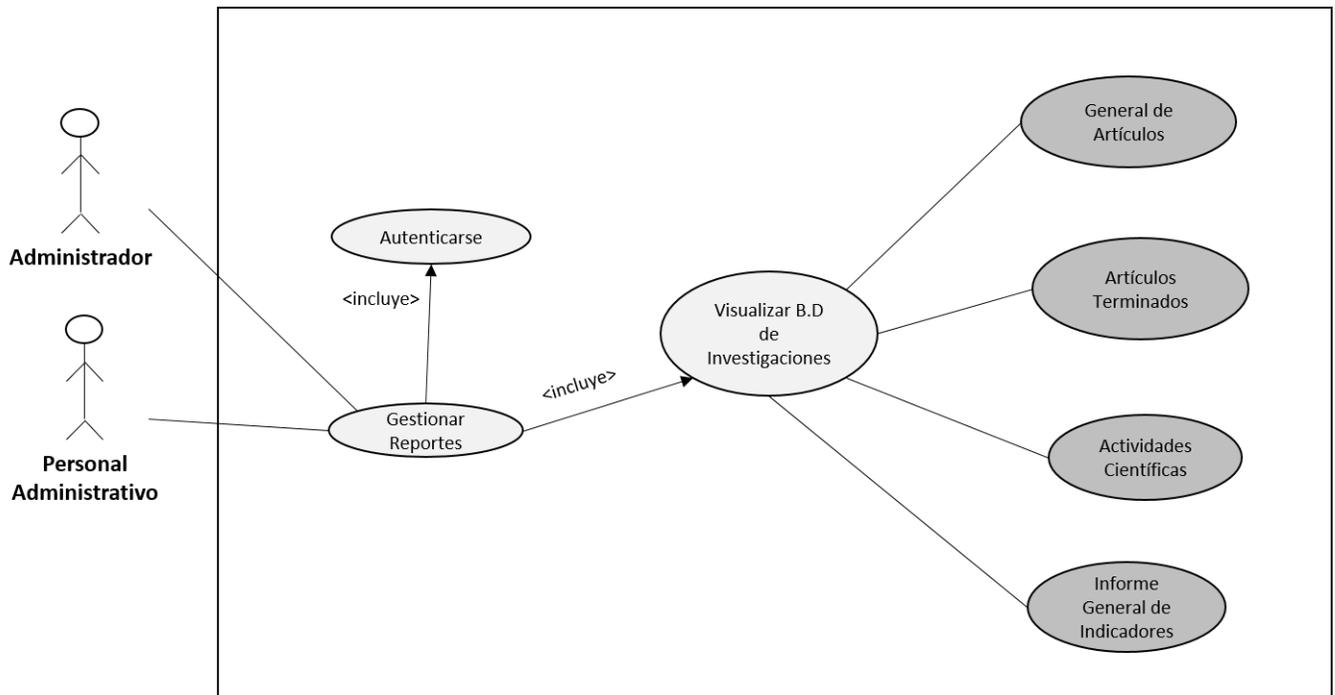


Figura 3.9 De Caso de Uso Reportes.

Caso de Uso:	Gestionar Reportes
Actores:	Administrador, Personal Operativo y Base de datos
Propósito:	Mostrar al Personal estratégico los indicadores de Gestión relacionado con los Productos de Investigación.
Resumen:	Realizar los Reportes de Indicadores correspondientes que muestren al Director General y a las diferentes dependencias la Productividad en relación a Productos de Investigación de los Hospitales.
Precondiciones:	Autenticación en el Sistema, Gestión de Hospitales, Gestión de Investigadores, Gestión de Artículos, Gestión de Productos Editoriales (libros) y Eventos Científicos, Consulta a la Base de Datos.
Flujo Principal:	Gestionar los Reportes por periodo de Tiempo.
Subflujos:	No Aplica.
Excepciones:	No Aplica

Cuadro 3.8 De Reportes.

3.11 Requisitos de rendimiento

El sistema tendrá un rendimiento bueno, solo soportara acceso a uno de los equipos designados para el fin de captura por el momento.

La capacidad de uso del sistema permitirá manejar varios registros dada la base de datos que se implementará en MySQL.

3.12 Restricciones de diseño

No se mencionaron restricciones en cuanto al diseño de la aplicación, por lo que se cuenta con una solución libre y abierta a las propuestas. Tampoco se menciona alguna restricción en cuanto al hardware, siendo el mínimo para que este sistema opere de:

- Procesador Intel Pentium a 1.2 GHz basado en una arquitectura de 32 bits como mínimo o compatible.
- Memoria RAM de 2 GB.
- Monitor de 14 pulgadas.
- Teclado compatible.
- Ratón compatible.

3.13 Atributos del sistema

El sistema contará con un nivel de fiabilidad tal, que bajo condiciones operativas adecuadas garantizará el correcto funcionamiento. Estas condiciones incluyen un ambiente operativo libre de virus, una conexión a internet mínima de 1 Mbps y todas aquellas mencionadas en el apartado de restricciones de diseño.

De manera adicional, el Administrador realizará los respaldos correspondientes para fines del Archivo, este lo realizará a través de los respaldos correspondientes.

La parte de seguridad también será garantizada mediante el uso de accesos que solo el administrador tendrá atributo de lectura y escritura para todos los módulos del sistema.

4 Resultados

4.1 Interpretación de los resultados

En la primera prueba se contempló que el Sistema vislumbrara información exclusivamente del Hospital de Especialidades Pediátricas, pero debido a que este tiene otro nodo institucional en Tapachula Chiapas, y que cada Hospital tendría adscrito a Investigadores que realizan trabajos de Investigación, pensando en Requisitos futuros se creó un módulo llamado Hospital que es donde se gestionan actualmente y se registran tanto los Investigadores como los Productos de Investigación por Institución.

El Sistema también catalogó de manera correcta las categorías y distinciones que les dio la propia institución a la que se le llamó SII (Sistema Institucional de Investigadores), o en su caso sería el nombramiento por el SNI (Sistema Nacional de Investigadores).

Los reportes Juegan un papel importante de los resultados por lo que el sistema proveerá de estos, con el objetivo de informar a las instancias que así lo requieran una producción a nivel de institución de los indicadores de Investigación.

Por lo que se plasmaron en los siguientes Gráficos:

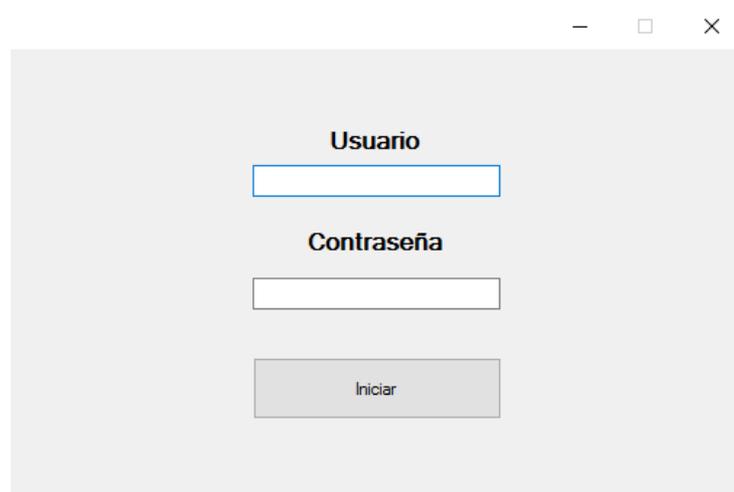


Figura 4.1. De inicio de sesión.

Esta es la de inicio del sistema donde se muestran algunos Módulos del mismo.



Figura 4.2. De inicio principal.

Módulo donde se puede agregar, eliminar, modificar, generar un reporte sobre los Investigadores, además de Gestionar las categorías y distinciones de cada uno de ellos.

SISGINV - Investigadores

Regresar

BUSCAR

Id	Nombre	Clave	Puesto	Categoría	Distinción
1	José Luis Lepe Zuñiga	1001	Médico		
2	Nestor Rodolfo García Chong	1002	Médico		
3	Luis Miguel Canceco Avila	1003	Médico		
4	Sergio Dominguez Arrevillaga	1004	Médico		
5	Karina del Carmen trujillo Murillo	1005	Médico		

GESTIONAR CATEGORÍAS GESTIONAR DISTINCIONES AGREGAR

Figura 4.5. De Módulo de Investigadores.

Módulos de Asignación para una Categoría o Distinción al Investigador.

Categoría

ID :

NOMBRE:

CATEGORÍA:

PLAZA:

PERTENECE AL SI:

Distinción

ID :

NOMBRE:

DISTINCIÓN:

TIPO ADSCRIPCIÓN:

Figura 4.6. De Submódulo de Asignación de Categorías y Distinciones.

Es el módulo donde se muestran los proyectos de investigación filtrados por fecha, además es el módulo más importante pues de ellos se derivan los diferentes productos que se pueden obtener por culminación.

SISGINV - Artículos

Regresar

Filtro del 01-01-2015 al 19-10-2016 (Quitar) -

Id	Título	Clave	Area	Situación	Inicio	Estimado	Término	Part
1	PERFIL EPIDEMIOLOGICO D...	001/2015	Sociomédica/ Epid...	V	2015-12-01	2015-06-15	N/A	1
2	FRECUENCIA DEL VIRUS D...	002/2015	Clínica	V	2015-02-01	2016-02-27	N/A	1
3	VALORACION DE LA MARC...	003/2015	Clínica	V	2015-02-01	2015-08-08	N/A	0
4	LA PRACTICA DE LAVADO ...	004/2015	Sociomédica/ Epid...	V	2015-01-01	2015-06-30	N/A	0
5	PERCEPCION DEL FAMILIA...	005/2015	Sociomédica/ Epid...	V	2015-01-01	2015-06-30	N/A	0
6	CARACTERIZACION CLINIC...	006/2015	Sociomédica/ Epid...	T	2015-01-01	2016-06-30	2015-12-31	1
7	UTILIDAD DEL INDICE DE D...	007/2016	Clínica	T	2015-03-01	2015-12-31	2015-08-08	1
8	RELACION DE EL-GANZOUR...	008/2015	Clínica	T	2015-03-01	2015-12-31	2016-06-30	0

Figura 4.7. De Módulo de Artículos.

Es la interfaz donde se realiza el registro de los productos de Investigación.

Registro de Artículos

CLAVE:
 FECHA PROG. INICIO:

TITULO:
 F. ESTIMADA TERMINO:

SITUACIÓN:
 FECHA TERMINO:

ÁREA:

FINANCIAMIENTO:

Figura 4.8. De Submódulo de Agregar Proyectos de Investigación.

Es la interfaz donde se asigna un participante o más para un artículo de investigación.

Agregar Autor ✕

Todos

Id	Nombre	Clave
1	José Luis	1001
2	Nestor Rodolfo	1002
3	Luis Miguel	1003
4	Sergio	1004
5	Karina del Carmen	1005

Asignados

Id	Nombre	Clave	Autor

Figura 4.9. De Submódulo Agregar participantes a los artículos de Investigación.

Es la interfaz donde se realiza mediante un artículo dado de alta y con la condición de terminado la realización de una tesis de licenciatura, Maestría o Doctorado.

✕

Proyecto de Tesis

NOMBRE:

TIPO:

FECHA:

ARTÍCULO:

Figura 4.10. De Submódulo Gestionar Tesis.

4.2. Evaluación o impacto económico

La herramienta de software se ha revisado y evaluado por el área de Control de proyectos del comité de Investigación y se confirmó que si cumple con las expectativas mencionadas anteriormente y que además permite ser de gran utilidad para la gestión y planeación de recursos mediante la oportuna presentación de los proyectos de investigación estatal, nacional, e internacional a las instancias correspondientes.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron los que se esperaban pues se cumplieron los objetivos planteados al inicio. Además se logró mediante el uso del producto desarrollado la satisfacción primeramente del personal estratégico ya que no se tenía una solución para este problema, de esta manera se cumplió la agilización del registro de Artículos y proyectos y todas las asociaciones que conlleva en la realización de cada uno de ellos.

También se optimiza el tiempo y forma en la que se presentan los indicadores mediante el uso de los reportes de gestión institucional.

Aumenta la velocidad de procesamiento y muestra confiabilidad en el uso de información documental para el archivo.

5.2 Recomendaciones

Es importante el quehacer del Personal de Sistemas en toda Institución ya que hoy en día surgen nuevas tecnologías de desarrollo y la adaptabilidad de productos nuevos o la adición de módulos suelen ser imprescindibles, es por ello que los sistemas tienden a la mejora en el desarrollo de sus aplicaciones que favorecen en la productividad de la Institución, no hay que olvidar que existen nuevos lineamientos por periodos de un sexenio y suelen haber modificaciones en relación a las políticas públicas y planes estratégicos, esto conlleva a que en los Hospitales hayan muchas áreas de oportunidad para la realización de nuevos productos de Software.

6. Glosario

Axioma: Proposición o enunciado tan evidente que se considera que no requiere demostración.

BACK END: Parte del software que procesa toda la información ingresada desde el front end.

CASE: (Computer Aided Software Engineering) Ingeniería del Software Asistida por Computadora, comprende un amplio abanico de diferentes tipos de programas que se utilizan para ayudar a las actividades del proceso del software, como el análisis de requerimientos, el modelado de sistemas, la depuración y las pruebas.

Clase: Definición de la estructura y el comportamiento de objetos de un tipo determinado (como una plantilla o un plano de los objetos de ese tipo de datos).

DBMS: Data Base Management System. Sistema Administrador de Base de Datos.

FRONT END: Parte del software que interactúa con el usuario final.

GHz: Giga Hertz.

HTML: Hyper Text Markup Language. Lenguaje empleado en la realización de páginas web.

IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers ó Instituto de Ingenieros en Eléctrica y Electrónica

MySQL: My Structured Query Language o Lenguaje de consulta estructurado.

NI: Nuevo ingreso.

Objeto: Son elementos individuales que contienen información y una funcionalidad y que a su vez, estos elementos se combinan en un solo elemento.

OMG: El Object Management Group, es un consorcio formado en 1989, dedicado al cuidado y establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos.

PDF: Portable Document Format, formato de almacenamiento para documentos digitales.

FPDF: Biblioteca escrita en lenguaje de programación PHP que permite crear archivos en formato PDF.

PHP: Lenguaje de programación de uso general de código que procesa una petición mediante la interpretación de un script en el servidor web para creación de páginas web.

RAM: Random Access Memory o Memoria de acceso aleatorio.

SISGINV: Sistema de Gestión de Investigadores.

SIN: Sistema Nacional de Investigadores.

SQL: Structured Query Language. Lenguaje de programación orientado a base de datos relacionales.

SOFTWARE: Consiste en diversos programas independientes, archivo de configuración que se utilizan para ejecutar estos programas, un sistema de documentación que describe la estructura del sistema, la documentación para el usuario que explica cómo utilizar el sistema y sitios web que permitan a los usuario descargar la información de productor recientes.

UML: (Unified Modeling Language) Es un lenguaje de modelado potente, sucesor de los lenguajes de modelado de objetos derivados de las tres metodologías: Booch, OMT y OOSE.

WEB: Conjunto de información que se encuentra en una dirección determinada de internet, la World Wide Web (WWW) o red informática mundial.

POO: Programación Orientada a Objetos

7. Referencias:

1. Castillo Coello, Sergio A. Aplicación de una Interfaz para el Control de Llenado de Agua Purificada en Garrafones de Tamaños Estándar en la Empresa Osmoplus, Tesis de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez en 2012.
2. Díaz Eleria, Lervin. Sistema para la Administración y Publicación en Línea de calificaciones de la Escuela de Terapia Física del DIF Chiapas, Trabajo Profesional de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez en Marzo 2014.
3. Ríos Hernández, Heydi Madaí. Sistema de Control de Inventario Empleando Tecnología RFID para el Centro de Información del ITTG, Trabajo Profesional de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez en Septiembre 2013.
4. Molina García Jesús, G. R.-C. (2013). *Desarrollo de Software Dirigido por Modelos: Conceptos, Métodos y Herramientas*. Madrid: RA-MA EDITORIAL.
5. Francisco Javier Ceballos Sierra , , Microsoft C#: Curso De Programación (2ª Ed. 850 pág), Editorial Ra-Ma, 2011, ISBN 9788499640686
G. Couloris J. Dollimare (2010). *Sistemas Distribuidos conceptos y diseños*. Editorial, Addison Wesley.
6. Steven C. Chapra, Raymond P. Canale(2007). *Métodos numéricos para ingenieros* Quinta edición, Editorial McGraw-Hill.
7. Kalmukov, Yordan;. (Noviembre de 2011). Architecture of a Conference Management System Providing Advanced Paper Assignment Features. *International Journal of Computer Applications*, 34(3), 51-59. doi:10.5120/4083-5888.
8. [BRUEGGE, 2002] *Ingeniería de Software Orientado a Objetos*, Bruegge, Bernd y Dutoit, Allen, Prentice-Hall, 2002. ISBN: 970-26-0010-3.

9. [IEEE Std 830-1998], IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications , Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society, ISBN 0-7381-0332-2.
10. Ingeniería de Software: “un enfoque práctico” Edición Quinta. Capítulo 12 “Modelado de Análisis”, Diagrama de flujo de datos”, “Creación de un modelo de flujo de datos”.
11. Introducción a los Sistemas de Base de Datos C.J. Date-Pearson Prentice Hall.
12. Material didáctico notas del curso análisis de requerimientos María del Carmen Gómez Fuentes Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas ISBN: 978-607-477-442-9.

8. Anexos

Cuestionario de Entrevista realizado al Hospital de Especialidades Pediátricas.

- 1.- ¿A qué se refiere con “Centro Regional de Alta Especialidad de Chiapas”?
- 2.- ¿Por qué se consideran Programas federales y estatales como referentes para los requisitos del sistema?
- 3.- ¿Por qué hay Investigadores dentro de un Hospital y que realizan?
- 4.- ¿A qué se refiere con que un Investigador Tenga una Categoría y una distinción?
- 5.- ¿Qué significa que un investigador tenga plaza o no como Investigador?
- 6.- ¿Pueden haber investigadores sin Plaza de Investigador”?
- 7.- ¿Qué significa un Artículo o Proyecto de Investigación?
- 8.- ¿Cuántos tipos de Artículos o trabajos relacionados con estos puede realizar un Investigador?
- 9.- ¿Cuál es el estatus que puede tomar un proyecto de Investigación, tiene caducidad o vigencia?
- 10.- ¿Qué hace diferencia entre las fechas de Programación de Proyectos de Investigación?
- 11.- ¿Por qué requieren saber el tipo de financiamiento del proyecto?
- 12.- ¿Por qué se cataloga que un proyecto tenga definido un área de Investigación?
- 13.- ¿Qué es una Publicación de Artículos y porque se publica?
- 14.- ¿Cuántos artículos se pueden publicar por periodo?
- 15.- ¿Qué es un Periodo?
- 16.- ¿Qué es un Reporte, Cuantos Reportes se usarán?
- 17.- ¿Qué es un Indicador?
- 26.- ¿Quiénes son los usuarios que ingresaran o actualizarán datos al sistema?
- 27.- ¿Se mantendrá un control de acceso y roles de usuarios?
- 28.- ¿Qué formatos o reportes generará el sistema?
- 29.- ¿Cómo necesita se guarde la Información?

Formatos Utilizados por el Hospital de Especialidades Pediátricas

Seguimiento del proyecto de investigación													
Hospital de Especialidades Pediátricas													
01/01/2015 al 30/06/2015													
(1) INSTITUCIÓN:	(SEMESTRAL)												
(3) PERIODO:	(2) FECHA: 10/08/2015												
(4) Clave asignada	(6) Título de la investigación	(7) Investigador principal	(8) Fecha programada de inicio	(9) Fecha estimada de término	(10) Financiamiento		(11) Situación		(12) Fecha real de término	(13) Área de Investigación			
No.			mm/aaaa	mm/aaaa	Interno	Externo ¿Quién?	Vigente	Término	Cancelado	mm/aaaa	Biomédica	Clinica	Sociomédica/ Epidemiológica/ Tecnológica
10012015	PERFIL EPIDEMIOLOGICO DE PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRONICA NO ESPECIFICADA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "CIUDAD SALUD"	CANSECO-AMILA LUIS MIGUEL	ene-15	jun-15	X		X						X
20022015	FRECUENCIA DEL VIRUS DE EPSTEIN BARR EN PACIENTES CON LEUCEMIA QUE ACUDEN AL CENTRO REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE CHIAPAS	DOMINGUEZ-ARREVEILLAGA SERGIO	feb-15	feb-16		UNACH	X					X	
30032015	VALORACION DE LA MARCHA A PACIENTES POSTOPERADOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE ATENCION	CONTRERAS-ACUÑA HEGDAR FONG	feb-15	ago-15		RECURSO S PROPIOS	X					X	
40042015	LA PRACTICA DE LAVADO DE MANOS EN EL PERSONAL DE ENFERMERIA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "CIUDAD SALUD" TAPACHULA	LOPEZ-GORDILLO GUADALUPE	ene-15	jun-15		RECURSO S PROPIOS	X						X
50052015	PERCEPCION DEL FAMILIAR DEL PACIENTE CRITICO RESPECTO A LA INTERVENCION DE ENFERMERIA DURANTE LA CRISIS SITUACIONAL EN LA UCI DEL Centro Regional de Alta Especialidad de Chiapas	BARRIOS-LOPEZ JANIETH	ene-15	jun-15		RECURSO S PROPIOS	X						X
60062015	CARACTERIZACION CLINICA, EPIDEMIOLOGICA Y MOLECULAR DE LA ENFERMEDAD EMERGENTE CAUSADA POR EL VIRUS CHIKUNGUNYA EN LA FRONTERA SUR DE MEXICO	TRUJILLO-MURILLO KARINA DEL CARMEN	feb-15	dic-16		RECURSO S PROPIOS	X					X	
70072015	UTILIDAD DEL INDICE DE DISTENSIBILIDAD DE LA VENA CAVA EN LA DETERMINACION DE SOBRECARGA HÍDRICA EN LOS PACIENTES CON HEMODIALISIS	AGUILAR-RUIZ ELISA SARAI	mar-15	dic-15		RECURSO S PROPIOS	X					X	
80082015	RELACION DE EL-GANZOURI CON CORMACK LEHANE OBTENIDO EN PACIENTES PROGRAMADOS PARA ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "CIUDAD SALUD"	VELAZQUEZ-BALBUENA ABRIL	mar-15	dic-15		RECURSO S PROPIOS	X					X	
90092015	POLIMORFISMOS GENÉTICOS DE ENZIMAS DE LA VÍA METABÓLICA DEL METOTREXATO Y SU TOXICIDAD EN NIÑOS CON LEUCEMIA LINFoblástica AGUDA	DR. EN C. NESTOR RODOLFO GARCÍA CHONG	jun-15	mar-16	X			X				X	

Figura 8.1. De Registro de Proyectos de Investigación

PRODUCTOS TERMINADOS		
(1) Hospital de Especialidades Pediátricas		(2) FECHA 10/08/2015
(3) PERIODO DEL 01/01/2015		AL 30/12/2015
(4) Productos de la investigación	(5) Tipo	(6) Fecha de Término
Iràm Pablo Rodríguez-Sánchez, Olga Karina Villanueva-Segura, Rafael González-Álvarez, Adriana E. Flores-Suarez, María L. Garza-Rodríguez, Iván Delgado-Enciso, Laura E. Martínez de Villarreal, Ricardo Canales del Castillo, Susana Favela-Lara, Raquel Garza-Guajardo, Ángel Lugo-Trampe, Karina C. Trujillo-Murillo y cols. Molecular cloning characterization of the circadian clock timeless gene in Culex quinquefasciatus say (díptera: Culicidae). Southwestern Entomologist. 2015 March; 40(1): 53-70. ISSN: 0147-1724.	ARTICULO	10/11/2015
Sofia Bernal-Silva, Olga K. Villanueva-Segura, Àngel Lugo-Trampe, Karina C. Trujillo-Murillo , Gustavo Ponce-García, y cols. PCR-RFLP for identification of Bluetongue virus serotypes. Southwestern Entomologist. 2015 March; 40(1): 25-36. ISSN: 0147-1724.	ARTICULO	06/12/2015
INSEGURIDAD ALIMENTARIA Y VULNERABILIDAD SOCIAL EN CHIAPAS: EL ROSTRO DE LA POBREZA. Julio C Martínez-Rodríguez, Néstor R García-Chong, Laura E. Trujillo-Olivera, Lucio Noriero-Escalante	ARTICULO PUBLICADO	30/06/2015

Figura 8.2. De Productos Terminados

PARTICIPACION EN ACTIVIDADES CIENTIFICAS									
(1) INSTITUCION: Hospital de Especialidades Pediátricas									
(2) FECHA 10/08/2015									
(3) PER 01/01/2015 AL 30/06/2015									
(4) No.	(5) Nombre de la actividad	(6) Fecha dd/mm/aaa.	(7) Título del trabajo	(8) Autores	(9) Financiamiento				
				P	E	I			
1	Curso-Taller de Fiebre Chikungunya	3-6 DE JUNIO DE 2015	Práctica "Diagnóstico del virus Chikungunya por rt-qPCR" en colaboración con el Centro Regional de Investigación en Salud Pública del Instituto Nacional de Salud Pública.	Canseco-Ávila LM, Trujillo-Murillo KC, Arrevillaga S					
2	16 CONGRESO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA	04/03/2015	ESTADO DEL ARTE SALUD FAMILIAR EN DIABETES TIPO2.	García Solano B., Nava Navarro V., Flores Merlo M., Valles Medina AM., Trujillo Olivera LE., Compean Ortiz LG., Castillo Fregoso MC., García Chong NR. , Reséndiz González E., Moreno Tochiñhujil M.	1				
3	16 CONGRESO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA	04/03/2015	LABORATORIO CLÍNICO: EN LA SALUD Y EN LA ENFERMEDAD	Castillo Fregoso MC., Vargas Ojeda AC., Compean Ortiz LG., Trujillo Olivera LE., García Solano B., Valles Medina AM., Nava Navarro V., García Chong NR	1				

Figura 8.3. De Participación en Actividades Científicas

INFORME GENERAL - 1

(1) INSTITUCION:	Hospital de Especialidades Pediátricas	31/12/2015
------------------	---	------------

(3) PERIODO: DEL	01/01/2015 AL: 31/12/2015
------------------	------------------------------

(4) Número de proyectos de investigación a iniciar en el año	18
(5) Número de proyectos vigentes	15
(6) Número de proyectos totales programados para el año	10

(7) Proyectos iniciados en el período que se informa	1
(8) Proyectos terminados en el período que se informa	3
(9) Proyectos cancelados en el período que se informa	6

PRODUCTOS OBTENIDOS DURANTE EL PERIODO

Total de publicaciones	3
Libros	0
Capítulos de libros	0
Tesis derivadas de proyectos de investigación	3
Trabajos de investigación presentados en congresos	0

Figura 8.4. De Indicadores de Proyectos de Investigación