

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA WEB DE SEGUIMIENTO Y COLABORACION PARA
INVESTIGADORES DE LA UMSA CASO: IICCA”**

**PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA
MENCION INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

AUTOR: VÍCTOR HUGO PACO FLORES
TUTOR: Lic. MARIO LOAYZA MOLINA MSc.
REVISOR: Lic. JAVIER REYES PACHECO
ASESOR: Lic. MIRIAM MALLEA

LA PAZ - BOLIVIA

2009

DEDICATORIA

A mis "vejitos" Jorgito y Marthita, por la dedicación y cariño ofrecido hacia sus hijos.

A todos los amigos que conocí, con los que compartí y que en buenas y malas estuvieron allí.

A la Vida por darme la oportunidad de disfrutar cada una de las experiencias vividas... y las que aún faltan por vivir...

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de antemano a Dios por otorgarnos el don de la vida, además de cuidarnos a lo largo de la misma.

Agradecer a la licenciada Miriam Mallea por darme la oportunidad de participar en este proyecto, a mis compañeros de trabajo y amigos Roció, Penélope y José.

A demás agradecer al licenciado Mario Loayza Molina MSc. por su comprensión y tiempo dedicado como tutor, también un sincero agradecimiento al licenciado Javier Reyes Pacheco por la colaboración y guía como revisor del presente proyecto de grado.

Al personal del DIPGIS y del ICCA por la colaboración asistida a lo largo del desarrollo y construcción del proyecto.

A todos, GRACIAS.

RESUMEN

El Sistema Web de seguimiento y Colaboración para investigadores de la UMSA es parte del SICTI (Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación), surge a razón de poder lograr una colaboración entre investigadores de la Universidad Mayor de San Andrés, en cuando a Investigación, desarrollo e innovación haciendo posible a estos el apoyo mutuo en proyectos de investigación, fomentando el desarrollo científico y tecnológico.

El proyecto mejorara la comunicación entre investigadores, otorgándoles la posibilidad compartir información y gestionar las actividades de investigación que se vayan realizando en los institutos de investigación pertenecientes a la UMSA, así también les otorgara un medio de difusión académica personal para la participación en proyectos vigentes y futuros.

En el desarrollo del proyecto se toma la metodología RUP (Rational Unified Process), que define un proceso incremental mejorando cada vez mas el producto en cada iteración. Se emplea también con herramientas de programación como PHP y AJAX para mejorar la interactividad entre el usuario y el sistema, con el apoyo de MySQL como gestor de la base de datos.

Si bien las tecnologías empleadas al parecer demasiado comerciales cumplen con los requerimientos del Sistema aportando una herramienta útil a la Investigación y desarrollo, para los investigadores de la UMSA.

Con el sistema ya desarrollado y funcional se lograra grandes avances en cuanto al avance tecnológico no solo a nivel universitario, sino que deberá expandirse hasta lograr una plataforma para el apoyo de la investigación a nivel nacional y así mejorar el desarrollo tecnológico en el País.

INDICE

CAPITULO I	MARCO INTRODUCTORIO	Págs.
1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Antecedentes.....	2
1.3.	Planteamiento del problema.....	3
	1.3.1. Problema general.....	3
	1.3.2. Diagrama causa y efecto.....	3
1.4.	Objetivos.....	5
	1.4.1. Objetivo general.....	5
	1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5.	Limites y Alcances.....	5
1.6.	Justificaciones.....	6
	1.6.1. Justificación social.....	6
	1.6.2. Justificación técnica.....	6
	1.6.3. Justificación económica.....	7
CAPITULO II	MARCO TEORICO	
2.1.	Introducción.....	8
2.2.	Modelo del negocio.....	8
	2.2.1. Instituto de Investigación y Capacitación en ciencias administrativas	8
2.3.	Sistema.....	9
	2.3.1. Sistema de información.....	9
	2.3.2. Clasificación de los sistemas de información.....	10
	2.3.3. Objetivos generales de los sistemas de información.....	11
2.4.	Base de Datos.....	11
	2.4.1. Base de datos relacional.....	11
	2.4.2. Sistema de base de datos.....	12
	2.4.3. Sistema gestor de base de datos.....	12
2.5.	Metodologías de desarrollo de software orientado a objetos.....	12
	2.5.1. RUP.....	12
	2.5.2. Dimensiones del RUP.....	13
	2.5.3. Fases.....	15
	2.5.3.1. Planeando las Fases.....	15
	2.5.4. Organización y elementos en RUP.....	16
	2.5.5. Actores o roles.....	17
	2.5.6. Artefactos.....	19
	2.5.6.1. Conjunto de artefactos.....	19
2.6.	Programación orientada a objetos con UML.....	22

2.6.1.	Visión general de UML.....	22
2.6.2.	Características de UML.....	24
2.6.3.	Diagramas empleados por UML.....	25
2.6.3.1.	Diagrama de clases.....	25
2.6.3.2.	Diagrama de casos de Uso.....	25
2.6.3.3.	Diagrama de secuencia.....	26
2.6.3.4.	Diagrama de colaboración.....	27
2.6.3.5.	Diagrama de estado.....	27
2.6.3.6.	Diagrama de actividades.....	27
2.6.3.7.	Diagrama de componentes.....	27
2.6.3.8.	Diagrama de despliegue.....	28
2.7.	Gestor de Base de Datos.....	28
2.7.1.	MySQL.....	28
2.8.	Herramientas Tecnológicas.....	29
2.8.1.	PHP.....	29
2.8.2.	AJAX.....	30
2.9.	Seguridad.....	31
2.9.1.	ISO 17799.....	31
2.9.2.	ISO 9126.....	31
2.10.	Herramientas de prueba de software.....	32
2.10.1.	Pruebas de software.....	32
2.10.2.	Punto Función.....	32
2.11.	Calidad de software.....	32
2.11.1.	Métricas basadas en la función.....	33

CAPITULO III MARCO APLICATIVO

3.1.	introducción.....	36
3.2.	Diseño del Sistema.....	36
3.3.	Fase de Inicio.....	36
3.3.1.	Modelo de negocio.....	37
3.3.2.	La dirección SICTI.....	37
3.3.3.	Análisis de requerimientos.....	37
3.3.4.	Procesos del negocio.....	39
3.3.5.	Descripción de los casos de Uso.....	40
3.4.	Fase de elaboración.....	44
3.4.1.	Modelo de casos de Uso.....	44
3.4.2.	Modelo de dominio.....	45
3.4.2.1.	Modelo conceptual.....	45
3.4.3.	Modelo dinámico.....	46
3.4.3.1.	Diagrama de estados.....	46

3.4.4. Modelo funcional.....	50
3.4.4.1. Diagramas de secuencia.....	51
3.4.4.2. Diagrama de clases.....	57
3.4.4.3. Glosario.....	58
3.5. Fase de construcción.....	60
3.5.1. Interfaz de usuario.....	60
3.5.2. Diagrama de componentes.....	66
3.6. Fase de transferencia.....	67

CAPITULO IV CALIDAD DE SOFTWARE

4.1. Introducción.....	68
4.2. Funcionalidad.....	69
4.3. Facilidad de mantenimiento.....	73
4.4. Portabilidad.....	73
4.5. Facilidad de uso.....	74

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	76
5.2. Recomendaciones.....	77

Referencias Bibliográficas

ANEXOS

ANEXO A Formularios para investigadores según **DIPGIS**

ANEXO B Visión general de UML

INDICE DE FIGURAS

	Págs.
Figura 2.1. Organigrama del IICCA.....	9
Figura 2.2. Flujo de trabajo metodología RUP.....	13
Figura 2.3. Ciclo de vida metodología RUP.....	15
Figura 2.4. Elementos que conforman el RUP.....	17
Figura 2.5. Relación RUP – UML.....	21
Figura 3.2. Descripción casos de uso General.....	44
Figura 3.3. Generalización del modelo conceptual.....	45
Figura 3.4. Diagrama de estados registra investigador.....	46
Figura 3.5. Diagrama de estado inicia sesión.....	47
Figura 3.6. Diagrama de estado Gestiona currículó.....	47
Figura 3.7. Diagrama de estado Gestion de publicaciones.....	48
Figura 3.8. Diagrama de estado Gestion I + D.....	49
Figura 3.9. Diagrama de estados actualizar datos personales.....	50
Figura 3.10. Diagrama de secuencia registra investigador.....	51
Figura 3.11. Diagrama de secuencia Inicia sesion.....	52
Figura 3.12. Diagrama de secuencia Gestiona currículó.....	53
Figura 3.13. Diagrama de secuencia Gestiona Publicaciones.....	54
Figura 3.14. Diagrama de secuencia Gestiona actividades I+D.....	55
Figura 3.15. Diagrama de secuencia Actualizar datos personales.....	56
Figura 3.16. Diagrama de clases Modulo Investigadores.....	57
Figura 3.17. Interfaz registro de Investigador.....	60

Figura 3.18. Interfaz Inicio de sesion.....	61
Figura 3.19. Interfaz menu principal del Investigador.....	62
Figura 3.20. Interfaz gestion de curriculo del Investigador.....	63
Figura 3.21. Interfaz Gestion de publicaiones del Investigador.....	64
Figura 3.22. Interfaz Listado de publicaciones del Investigador.....	64
Figura 3.23. Interfaz Gestion I+D que realiza el Investigador.....	65
Figura 3.24. Diagrama de componentes del modulo Investigadores.....	66



INDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla 1.1. Descripción causa y efecto.....	4
Tabla 1.2. Descripción de la justificación técnica.....	7
Tabla 2.1. Cálculos de puntos función.....	35
Tabla 3.1. Descripción caso de uso registra datos personales.....	40
Tabla 3.2. Descripción caso de uso inicia sesión.....	41
Tabla 3.3. Descripción caso de uso Gestiona currículo.....	41
Tabla 3.4. Descripción caso de uso Gestiona publicaciones.....	42
Tabla 3.5. Descripción caso de uso Gestiona actividades I+D.....	42
Tabla 3.6. Descripción caso de uso Actualiza datos personales.....	43
Tabla 3.7. Glosario de datos.....	59
Tabla 4.1. Parametro de medición (PF).....	70
Tabla 4.2. Cálculo Puntos Función.....	71
Tabla 4.3. Cálculo factores de ajuste.....	72
Tabla 4.4. Evaluación de facilidad de uso.....	74
Tabla 4.5. Escala de evaluación.....	74

CAPÍTULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1. INTRODUCCION

En nuestro País existe escasa información sobre proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), esta información no es de fácil acceso ya que solo se encuentra en bibliotecas, revistas y otros; por esta razón la CTI nos muestra un gran aporte tecnológico en Bolivia, ya que, lo que se tiene, se asimila del exterior de la República, con altos costos económicos, lo cual crea una innegable dependencia y poco desarrollo del sector productivo.

En Bolivia se hace imprescindible la implementación de una política científica, Tecnológica e Institucional, para de esa forma poder visualizar al sector, ya que los planes logrados no fueron aplicados, por no definir las formas de articulación entre los espacios productivos y científicos.

Por ello se ve la necesidad de desarrollar el Sistema de Información de Ciencia Tecnología e Innovación para el departamento de La Paz (S.I.C.T.I.) propuesto por el Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas I.I.C.C.A. perteneciente a la carrera de Administración de empresas de la U.M.S.A.

El Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social (D.I.P.G.I.S.) tiene como funciones planificar y ejecutar acciones relacionadas con el apoyo y asesoramiento a las instancias superiores universitarias de decisión, unidades académicas y centros especializados de la U.M.S.A., respecto a la investigación, innovación, postgrado y la interacción social. Paralelamente, interpone sus esfuerzos en la difusión de los resultados de esas actividades y da continuidad a la realización de las Ferias de Ciencia y Tecnología y los concursos de investigación científica.

En el presente proyecto se automatizarán los procesos de seguimiento y colaboración de investigadores en cuanto a los proyectos y actividades que realizan, los cuales tienen

acceso limitado. El Sistema Web de seguimiento y colaboración para investigadores de la UMSA será genérico, y pertenecerá al Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del Departamento de La Paz, propuesto por el IICCA.

1.2. ANTECEDENTES

La producción, exploración y la difusión del conocimiento son necesarias para el desarrollo de las naciones, la naturaleza y el contexto de la innovación han desarrollado por ello que se deben de difundir.

El Sistema de Información de Ciencia Tecnología e Innovación para el departamento de La Paz, en el cual pertenecerá el Sistema Web de seguimiento y colaboración para investigadores de la UMSA, es un proyecto propuesto por el Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas dependientes de la Universidad Mayor de San Andrés (U.M.S.A.), con la ayuda del C. I. C. T. I.

El C. I. C. T. I. es el Centro de Información de Ciencia Tecnología e Información es una organización cuya finalidad es de recopilar información y generar indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación, este no realizará evaluación pero proveerá de elementos al Sistema Regional de Ciencia y Tecnología, el cual ayudará a la toma de decisiones de desarrollo.

El D.I.P.G.I.S. realizó una publicación de los resultados de Ciencia, Tecnología e Innovación a través del libro titulado POTENCIAL CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DE LA U.M.S.A., esta información tiene un acceso limitado ya que no se encuentra sistematizada y/o publicada en una página Web y solo se cuenta con quinientos ejemplares.

El Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas I.I.C.C.A. tienen un Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación desarrollado hace cinco años, que actualmente no se encuentra implementado debido a que no esta desarrollado para funcionar bajo nuevas tecnologías de computo como ser las redes de comunicación mas grande como es el Internet y la parte de Internet conocida como World Wide Web (o

simplemente Web) que es de principal interés para las organizaciones y los gerentes, y por la falta de recursos económicos.

El Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas I.I.C.C.A. cuenta con hardware como ser siete equipos de computación.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema general

La Información sobre proyectos de Investigación y actividades de Ciencia Tecnología e Innovación que es realizado por investigadores de varios institutos se encuentra a distancias considerables, no pudiendo llegar esta información a lograr avances colaborativos rápidos y eficientes, para sectores productivos, generadores de conocimientos del departamento de La Paz., ya que no se encuentra sistematizado, ni actualizado constantemente.

1.3.2. Diagrama causa efecto

Problema	Causa	Efecto	Solución
La información sobre proyectos de investigación y actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación que realizan investigadores se encuentran a distancias considerables.	No se cuenta con un sistema que integre toda la información de proyectos de investigación que se genera día a día.	La información que no llega a todas las instituciones interesadas retrasa el avance investigativo.	Informatizar todos los procesos de difusión de información para que sean accesibles a las instituciones e investigadores involucrados.
La Universidad	La información no	Perdida de	Automatizar la

Mayor de San Andrés tiene información de los Institutos de Investigación solo hasta el año 2006.	llega oportunamente para ser actualizada.	información tecnológica importante para la investigación de proyectos actuales.	gestión de información de proyectos y actividades de los institutos de investigación que se genera a diario.
No existe un mecanismo que efectivice la interacción de información entre investigadores de los sectores productivos, generados en el departamento de La Paz.	La información no es accesible para investigadores involucrados ya que no esta publicada vía Web.	No se tiene acceso rápido a la información por el sector productivo y generador de conocimientos de La Paz.	Crear el sitio Web con todas las interfaces amigables y sencillas con las que se pueda compartir dicha información.
La información de proyectos y actividades de investigación no se encuentra de forma colaborada entre investigadores afines.	La Información de Proyectos y actividades de Investigación se encuentra en papeles difíciles de compartir de manera ágil.	No se tiene acceso de forma ágil a la investigación en cuanto a proyectos y actividades.	Desarrollar el sistema de seguimiento y colaboración para investigadores.

Tabla 1.1. Descripción causa y efecto

Fuente: Elaboración propia

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar e implementar el Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación en el cual formara parte el Sistema Web de seguimiento y colaboración para investigadores de la UMSA en el Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas I.I.C.C.A.

1.4.2. Objetivos específicos

- Estudiar modelos con metodologías Orientadas a Objetos, para el diseño Web;
- Implementar una base de datos con el registro de investigadores como usuarios y administradores de su perfil y recursos de investigación.
- Realizar el diseño navegacional que permita a la aplicación ejecutar todas las tareas requeridas por el usuario;
- Publicar la Información proyectos y actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación de los Institutos de Investigación de la U.M.S.A. y del Departamento de La Paz vía Web.
- Implementar la seguridad en la gestión de información generada por los investigadores;
- Realizar la interfaz de medios de aprendizaje colaborativo vía web para investigadores.

1.5. LIMITES Y ALCANCES

El Sistema Web de seguimiento y colaboración para investigadores de la UMSA se implementara en el Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas I.I.C.C.A. Tendrá como límite recabar información de avances por parte de investigadores en los proyectos y actividades de institutos de investigación de la UMSA,

Permitirá extraer reportes e informes de investigadores involucrados en los proyectos y actividades de investigación de ciencia tecnología e innovación;

Registro de datos de los investigadores pertenecientes a Institutos de Investigación de la UMSA otras universidades y empresas, como ser dirección y área de investigación;

Registro de datos de los investigadores como ser proyectos de investigación realizados, porcentajes de avance en proyectos actuales, el área de investigación, y su resumen;

Registro de datos de los investigadores, y grupos de investigadores como ser datos personales, nivel de estudios y formación investigadora;

1.6. JUSTIFICACIONES

1.6.1. Justificación social

El Sistema Web de seguimiento y colaboración para investigadores de la UMSA será accesado de manera rápida y oportuna a sus datos de proyectos y actividades de investigación solicitados por usuarios de la Institución, los sectores productivo, generador de conocimientos y público del departamento de La Paz.

1.6.2. Justificación técnica

La institución técnicamente contará con tres equipos de computación, uno de ellos requerido específicamente para el servidor, los cuales actualmente se encuentra en proceso de los trámites para la compra de los mismos, con la siguiente descripción:

CORE 2 DUO Procesador	Intel Core 2 Duo de 800 Mhz.
Memoria	2Gb, DDR2 capacity up to 4 G.
Tarjeta Madre	Intel DP 35 DP no integrada
Monitor Pantalla Plana	LCD 17"DELL"
Video	Geforce 256 MB 7200 GS.
Disco Duro	320 GB 7200 RPM GS.
Copiador de DVD multiformato	LG 20x DVD+/-RW
Parlantes	2 pts. 600 W.
Red	Ethernet 10/100 lan

Teclado	Multimedia
Cámara Web	Deluxe Alta resolución

Tabla 1.2. Descripción de la justificación técnica

Fuente: Elaboración propia

También contara con dos computadoras portátiles una de marca HP y la otra de marca Toshiba

1.6.3. Justificación económica

Compra de tres computadoras de última generación Core 2 Duo para el funcionamiento del servidor con un costo de 14.545 Bs. De las cuales una será para el servidor.

Compra de dos computadoras portátiles con un costo de la portátil HP de 10.508 Bs. Y de la Toshiba de 5.822 Bs.

Compra de una impresora Multifuncional con un costo de 639 Bs.

Todas estas compras beneficiaran para llenar la Base de datos recolectar información, y recuperar lo invertido una vez implementado el Sistema vendiendo un espacio de información del sistema a empresas interesadas.

Finalmente el costo del proyecto tiene una inversión de 31.514 Bs.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCION

En este capítulo se presenta la perspectiva teórica que se necesitan para el desarrollo del proyecto, la cual tiene como propósito suministrar un sistema coordinado y coherente de conceptos y proporciones, que permitan abordar el problema, a manera de establecer un marco referencial para la interpretación de los resultados del estudio planteado.

2.2. MODELO DEL NEGOCIO

2.2.1. Instituto de Investigación y Capacitación en ciencias administrativas I.I.C.C.A.

El Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas I.I.C.C.A. pertenece a la carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras de la Universidad Mayor de San Andrés U.M.S.A.

Cuya función es la de planificar y ejecutar acciones relacionadas con el apoyo y asesoramiento a las instancias superiores universitarias de decisión, empresas pequeñas empresas, y microempresas, respecto a la investigación, y capacitación en administración de empresas.

ORGANIGRAMA DEL IICCA

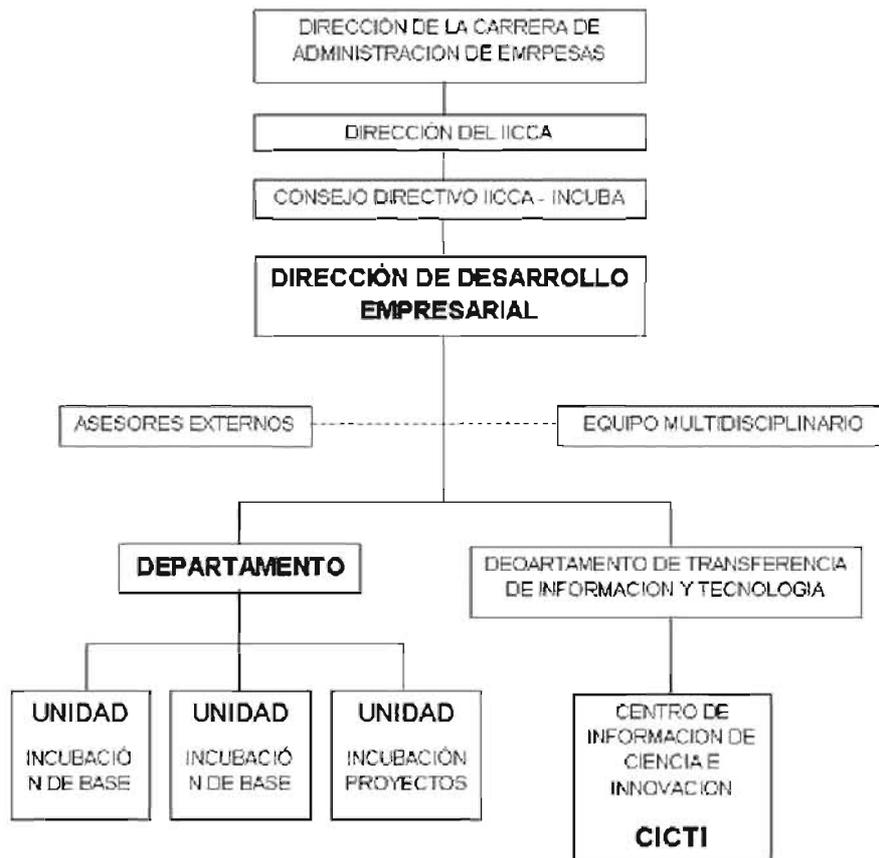


Figura 2.1. Organigrama de IICCA

Fuente: IICCA

2.3. SISTEMA

Un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados entre sí para lograr un objetivo y a través de este obtener la solución de una situación problemática.

2.3.1. Sistema de información

Es un grupo de gente, una serie de procedimientos o equipo de procesamiento de datos que escoge, almacenan, procesan u recuperan datos para disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones mediante el suministro de información a los niveles gerenciales para que sea utilizada eficientemente.

2.3.2. Clasificación de los sistemas de información

a) **Transaccionales** (Sistemas transaccionales)

Las principales características son:

- A través de estos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra.
- Normalmente son el primer tipo de SI que se implanta en las organizaciones.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información.
- Son fáciles de justificar ante la dirección ya que sus beneficios son visibles y palpables.

b) **Sistemas de Apoyo a las decisiones** (Sistemas de Soporte a las Decisiones, Sistemas Gerenciales o Sistemas Ejecutivos, Sistema de Soporte para la Toma de Decisiones en Grupo.)

- Suelen introducirse después de haber implantado los sistemas transaccionales.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y de alta administración en el proceso de la toma de decisiones.
- No suelen ahorrar mano de obra.
- La justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil.
- Suelen ser SO interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que por su naturaleza son repetitivas.
- Pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas.

c) **Sistemas Estratégicos** (Sistemas Expertos(ES), Sistemas Estratégicos)

- Su función principal no es apoyar a la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para la toma de decisiones. Sin embargo, este tipo de sistemas puede llevar a cabo dichas funciones.
- Suelen desarrollarse "in house".
- Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución permanente dentro de la organización.
- Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores.

- Apoyan el proceso de innovación dentro de la empresa.

2.3.3. Objetivos generales de los sistemas de información

- La principal función de un SI es proporcionar a los encargados de la toma de decisiones, datos oportunos y exactos que les permitan tomar y aplicar las decisiones necesarias que mejoren al máximo la relación que existe entre los recursos de la empresa.
- Este sistema tiene el propósito general de ayudar a los gerentes en la planeación control y toma de decisiones.
- Asegurar que la información exacta y confiable este disponible cuando se necesite y que se le presente en forma fácilmente aprovechable.
- Incrementar la productividad operacional.
- Hacer que el proceso de información deje de ser información fragmentada, conjeturas inspiradas en la intuición y solución de problemas aislados.

2.4. BASE DE DATOS

Una base de datos es un conjunto, colección o depósito de datos ordenados de forma bidimensional donde se reconocen los atributos (columnas) y registros (filas), almacenados en un soporte informático de acceso directo.

2.4.1. Base de datos relacional

“Una Base de Datos Relacional consiste en un conjunto de tablas, que tienen asignado un nombre único. El objetivo del diseño de una Base de Datos Relacional es generar un conjunto de esquemas relacionales que permitan almacenar la información con un mínimo de redundancia, pero que a la vez faciliten la recuperación de la información” [Kort Henry y Silberschatz Abraham, 1988].

2.4.2. Sistema de base de datos

Un sistema de base de datos es algo mas que simples datos o que un conjunto de daos en combinación con unos programas de gestión. Un sistema de base de datos esta formado por datos, hardware, programas, personal.

2.4.3. Sistema gestor de base de datos

Es un conjunto de herramientas que suministra a todos (administrador, analistas programadores, usuarios= los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la Base de Datos, manteniendo la seguridad, y confidencialidad de los mismos.

Ofrece a la empresa un control centralizado de su información evitando la redundancia de los datos, mejorando los mecanismos de seguridad y privacidad, asegurando la independencia de los programas con respecto a los datos, manteniendo la integridad de los datos, mejorando la eficacia de acceso a los mismos.

2.5. METODOLOGIAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE ORIENTADO A OBJETOS

La metodología a ser utilizada en el desarrollo de este trabajo esta enfocado al proceso de desarrollo de software RUP (Proceso Unificado del Desarrollo de Software) que utiliza técnicas del desarrollo a través de UML (Lenguaje Unificado de Modelado).

2.5.1. RUP

Las siglas RUP en ingles significa Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational) es un producto del proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización del desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecidos.

2.5.2. Dimensiones del RUP

El RUP tiene dos dimensiones:

- El eje horizontal representa tiempo y demuestra los aspectos del ciclo de vida del proceso.
- El eje vertical representa las disciplinas, que agrupan actividades definidas lógicamente por la naturaleza.

La primera dimensión representa el aspecto dinámico del proceso y se expresa en términos de fases, de iteraciones, y la finalización de las fases. La segunda dimensión representa el aspecto estático del proceso: cómo se describe en términos de componentes de proceso, las disciplinas, las actividades, los flujos de trabajo, los artefactos, y los roles.

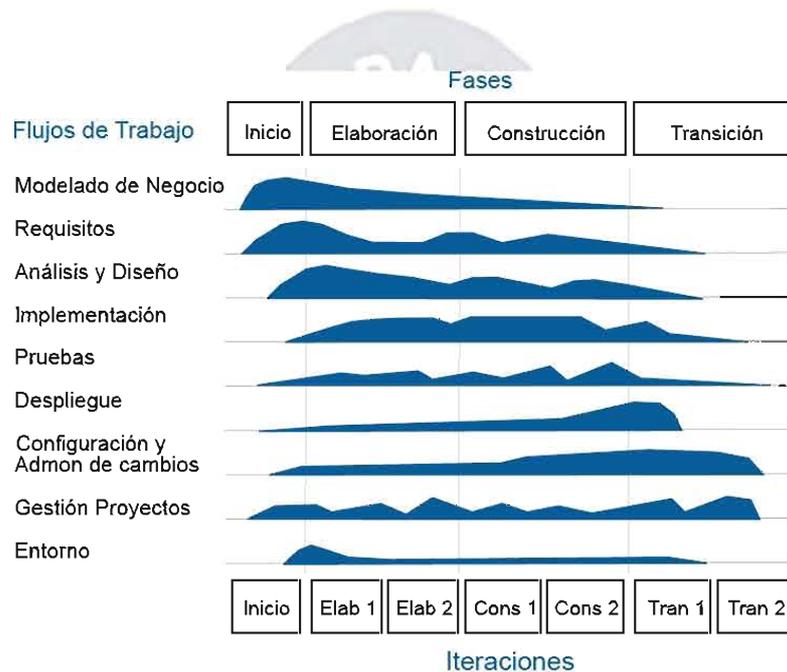


Figura 2.2. Flujo de trabajo metodología RUP

Fuente: Revista del Instituto Tecnológico de Informática (Venezuela).

Se puede hacer mención de las tres características esenciales que definen al RUP:

- **Proceso Dirigido por los Casos de Uso:** Con esto se refiere a la utilización de los Casos de Uso para el desenvolvimiento y desarrollo de las disciplinas con los artefactos, roles y actividades necesarias. Los Casos de Uso son la base para la implementación de las fases y disciplinas del RUP. Un Caso de Uso es una secuencia de pasos a seguir para la realización de un fin o propósito, y se relaciona directamente con los requerimientos, ya que un Caso de Uso es la secuencia de pasos que conlleva la realización e implementación de un Requerimiento planteado por el Cliente.

- **Proceso Iterativo e Incremental:** Es el modelo utilizado por RUP para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en Iteraciones, con lo cual se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y así poder ir completando todo el proyecto iteración por iteración, con lo cual se tienen varias ventajas, entre ellas se puede mencionar la de tener pequeños avances del proyectos que son entregables al cliente el cual puede probar mientras se esta desarrollando otra iteración del proyecto, con lo cual el proyecto va creciendo hasta completarlo en su totalidad. Este proceso se explica mas adelante a detalle.
- **Proceso Centrado en la Arquitectura:** Define la Arquitectura de un sistema, y una arquitectura ejecutable construida como un prototipo evolutivo. Arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes. Una arquitectura ejecutable es una implementación parcial del sistema, construida para demostrar algunas funciones y propiedades. RUP establece refinamientos sucesivos de una arquitectura ejecutable, construida como un prototipo evolutivo.

2.5.3. Fases

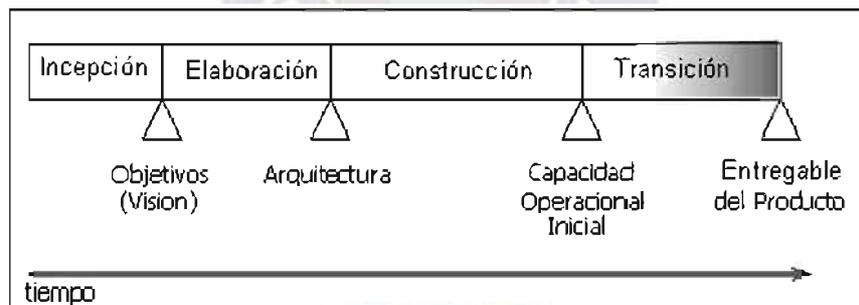


Figura 2.3. Ciclo de vida metodología RUP

El ciclo de vida del software del RUP se descompone en cuatro fases secuenciales (figura 2). En cada extremo de una fase se realiza una evaluación (actividad: Revisión del ciclo de vida de la finalización de fase) para determinar si los objetivos de la fase se han

cumplido. Una evaluación satisfactoria permite que el proyecto se mueva a la próxima fase.

2.5.3.1. Planeando las fases

El ciclo de vida consiste en una serie de ciclos, cada uno de los cuales produce una nueva versión del producto, cada ciclo está compuesto por fases y cada una de estas fases está compuesta por un número de iteraciones, estas fases son:

1. Concepción, Inicio o Estudio de oportunidad

- Define el ámbito y objetivos del proyecto
- Se define la funcionalidad y capacidades del producto

2. Elaboración

- Tanto la funcionalidad como el dominio del problema se estudian en profundidad
- Se define una arquitectura básica
- Se planifica el proyecto considerando recursos disponibles

3. Construcción

- El producto se desarrolla a través de iteraciones donde cada iteración involucra tareas de análisis, diseño e implementación
- Las fases de estudio y análisis sólo dieron una arquitectura básica que es aquí refinada de manera incremental conforme se construye (se permiten cambios en la estructura)
- Gran parte del trabajo es programación y pruebas
- Se documenta tanto el sistema construido como el manejo del mismo
- Esta fase proporciona un producto construido junto con la documentación

4. Transición

- Se libera el producto y se entrega al usuario para un uso real
- Se incluyen tareas de marketing, empaquetado atractivo, instalación, configuración, entrenamiento, soporte, mantenimiento, etc.
- Los manuales de usuario se completan y refinan con la información anterior
- Estas tareas se realizan también en iteraciones

2.5.4. Organización y elementos en RUP

Ya conociendo varias partes del RUP nos concentraremos ahora en los elementos que lo componen, entre estos se tienen: Flujos de Trabajo, Detalle de los Flujos de Trabajo, Actores, Actividades y Artefactos. En la figura 10 se muestran mas claramente como se representan gráficamente cada uno de estos elementos y la interrelación entre ellos. Se puede observar que el Flujo de Trabajo de Requerimientos conlleva varios pasos, cada uno de estos pasos tiene asociado uno o varios actores, los cuales a su vez son los encargados de la ejecución de varias actividades, las cuales a la vez están definidas en artefactos o guías para su realización.

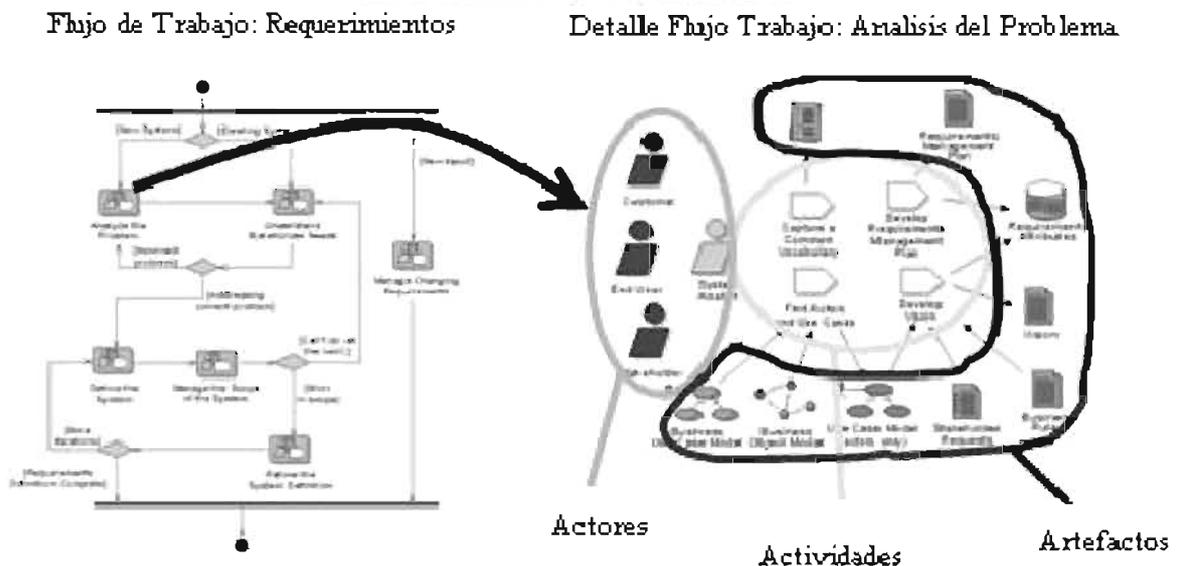


Figura 2.4. Elementos que conforman el RUP.

2.5.5. Actores o roles

Son los personajes encargados de la realización de las actividades definidas dentro de los flujos de trabajo de cada una de las disciplinas del RUP, estos actores se dividen en varias categorías: Analistas, Desarrolladores, Probadores, Encargados, Otros actores. A continuación se presenta una lista de actores de acorde a las categorías mencionadas con anterioridad:

Analistas

- Analista del Proceso del Negocio
- Diseñador del Negocio
- Revisor del Modelo del Negocio
- Revisor de Requerimientos
- Analista del Sistema
- Especificador de Casos de Uso
- Diseñador de Interfaz del Usuario

Desarrolladores

- Arquitecto
- Revisor de la Arquitectura
- Diseñador de Cápsulas
- Revisor del Código y Revisor del Diseño
- Diseñador de la Base de Datos
- Diseñador
- Implementador y un Integrador

Probadores Profesionales

- Diseñador de Pruebas
- Probador

Encargados

- Encargado de Control del Cambio
- Encargado de la Configuración
- Encargado del Despliegue
- Ingeniero de Procesos
- Encargado de Proyecto
- Revisor de Proyecto

Otros

- Cualquier trabajador
- Artista Gráfico
- Stakeholder
- Administrador del Sistema
- Escritor técnico
- Especialista de Herramientas

2.5.6. Artefactos

Los artefactos son el resultado parcial o final que es producido y usado por los actores durante el proyecto. Son las entradas y salidas de las actividades, realizadas por los actores, los cuales utilizan y van produciendo estos artefactos para tener guías. Un artefacto puede ser un documento, un modelo o un elemento de modelo.

2.5.6.1. Conjuntos de artefactos

Se tiene un conjunto de artefactos definidos en cada una de las disciplinas y utilizadas dentro de ellas por lo actores para la realización de las mismas, a continuación se definen cada una de estas categorías o grupos de artefactos dentro de las disciplinas del RUP:

a) Modelado del negocio

Los artefactos del modelado del negocio capturan y presentan el contexto del negocio del sistema. Los artefactos del modelado del negocio sirven como entrada y como referencia para los requisitos del sistema.

b) Requerimientos

Los artefactos de requerimientos del sistema capturan y presentan la información usada en definir las capacidades requeridas del sistema.

c) Análisis y diseño del sistema

Los artefactos para el análisis y del diseño capturan y presenta la información relacionada con la solución a los problemas se presentaron en los requisitos fijados.

d) Implementación

Los artefactos para la implementación capturan y presentan la realización de la solución presentada en el análisis y diseño del sistema.

e) Pruebas

Los artefactos desarrollados como productos de las actividades de prueba y de la evaluación son agrupadas por el actor responsable, con el cual se lleva un conjunto de documentos de información sobre las pruebas realizadas y las metodologías de pruebas aplicadas.

f) Despliegue

Los artefactos del despliegue capturan y presentan la información relacionada con la transitividad del sistema, presentada en la implementación en el ambiente de la producción.

g) Administración del proyecto

El conjunto de artefactos de la administración del proyecto capturan los artefactos asociados con el proyecto, el planeamiento y a la ejecución del proceso.

h) Administración de cambios y configuración

Los artefactos de la configuración y administración del cambio capturan y presentan la información relacionada con la disciplina de configuración y administración del cambio.

i) Entorno o ambiente

El conjunto de artefactos del ambiente presentan los artefactos que se utilizan como dirección a través del desarrollo del sistema para asegurar la consistencia de todos los artefactos producidos.

RUP gestiona los procesos de entrega de documentos y la autoría de los procesos. Además incluye plantillas, seguimiento de avances mediante hitos, informes, mentores de herramientas y un conjunto de roles asignables a cada participante.

En RUP también se indica el uso adecuado de los distintos diagramas UML:

Flujo	Diagrama UML
Modelado del Negocio	Casos de Uso Objetos
Requisitos	Casos de Uso + Estados
Análisis y Diseño	Casos de Uso → Clases Casos de Uso → Colaboración Organización Clases + Estados Secuencia
Implementación	CUALQUIERA
Pruebas	CUALQUIERA
Despliegue	Organización
Configuración, gestión,...	CUALQUIERA

Figura 2.5. Relacion RUP – UML.

Al ser iterativo, RUP promueve que se minimice el riesgo de obtención de un mal producto (o un producto no deseado) porque el sistema puede validarse con el cliente en cada iteración. De esta forma se potencia la robustez del producto y se incluye un marco en el que el problema de tener que gestionar requisitos incompletos, que es bastante frecuente, sea fácil de llevar.

RUP es suficientemente genérico para simular fácilmente cualquiera de los ciclos de vida clásicos. Se puede configurar cambiando el número de iteraciones, el ciclo de vida empleado y seleccionando qué esfuerzo queremos dedicar en cada actividad. También es capaz de englobar el propio proceso de la Programación eXtrema que se muestra a continuación, aunque algunas de sus prácticas (como la refactorización y la descentralización de la autoría de actividades) no están muy bien integradas.

2.6. PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS CON UML

El lenguaje unificado de modelado (Unified Modeling Lenguaje, UML) es un lenguaje estándar para escribir planos de software. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software.

UML es apropiado para modelar desde sistemas de información en empresas hasta aplicaciones distribuidas en la WEB, e incluso para sistemas empotrados en tiempo real muy exigentes. Es un lenguaje muy explosivo, que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar tales sistemas.

UML puede ser utilizado por cualquier metodología de análisis y diseño orientado a objetos para expresar los diseños.

2.6.1. Visión general de UML

UML es un lenguaje para:

- Visualizar;
- Especificar;
- Construir;
- Documentar;

UML es un lenguaje: proporciona un vocabulario y unas reglas que se concentran en la representación conceptual y física de un sistema, y que indican como crear y leer modelos bien formados. Sin embargo, no dice que modelos crear ni cuando se deberían crear, esta es la tarea del proceso de desarrollo de software.

UML es un lenguaje para visualizar: es un lenguaje grafico que mezcla gráficos y texto pero es algo más que un simple montón de símbolos. De hecho, detrás de cada símbolo en la anotación UML hay semántica bien definida, de manera que un desarrollador puede escribir un modelo en UML, y otro desarrollador, o incluso otra herramienta, puede interpretar ese modelo sin ambigüedad.

UML es un lenguaje para especificar: cubre la especificación de todas las decisiones de análisis, diseño e implementación que deben realizarse al desarrollar y desplegar un sistema con gran cantidad de software.

UML es un lenguaje para construir: no es un lenguaje visual, pero sus modelos pueden conectarse de forma directa con una gran variedad de lenguajes de programación. Es posible correspondencia desde un modelo UML a un lenguaje de programación como Java o C++, o incluso a tablas en una base de datos relacional o al almacenamiento persistente en una base de datos orientado a objetos. Permite ingeniería directa e inversa.

UML es un lenguaje para documentar: que cubre toda la documentación de la arquitectura de un sistema y todos sus detalles. También proporciona un lenguaje para expresar requisitos y pruebas de software.

Finalmente, UML proporciona un lenguaje para modelar las actividades de planificación de proyectos y gestión de versiones.

2.6.2. Características del UML

UML se ha convenido en un estándar de facto que tiene las siguientes características.

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (O.O);
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos;
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa);
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.);
- Cubren las cuestiones relacionadas con el tamaño propias de los sistemas complejos y críticos;
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas ;
- Existe n equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar;
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, interactivo e incremental.

2.6.3. Diagramas empleados por UML

En la versión 2.0 de UML se cuentan con 13 diagramas de los cuales se destacan:

- Diagrama de clases;
- Diagrama de casos de uso;
- Diagrama de secuencias;
- Diagrama de colaboración;
- Diagrama de estado;
- Diagrama de actividades;
- Diagrama de componentes;
- Diagrama de despliegue.

2.6.3.1. Diagrama de clases

Los diagramas de clases son diagramas de estructura estática que muestran las clases del sistema y sus interrelaciones (incluyendo herencia, agregación, asociación, etc.). Los diagramas de clases son el pilar básico del modelado con UML, siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer (análisis), como para mostrar como puede ser construido (diseño). El diagrama de clases de más alto nivel (main class diagram), será lógicamente un dibujo de los paquetes que componen el sistema.

2.6.3.2. Diagrama de casos de uso

Un caso de uso es una secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un acto sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el

comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. Una relación es una conexión entre los elementos del modelo, por ejemplo la relación y la generalización son relaciones.

Los diagramas de caso de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al demostrar como reacciona una respuesta a eventos que se producen en el mismo. En este tipo de diagrama intervienen algunos conceptos nuevos: un actor es una entidad externa al sistema que se modela y que puede interactuar con el puente, un ejemplo de actor podría ser un usuario o cualquier otro sistema. Las relaciones entre casos de uso y actores pueden ser las siguientes:

- Un actor se comunica con un caso de uso;
- Un caso de uso extiende otro caso de uso;
- Un caso de uso incluye a otro caso de uso.

2.6.3.3. Diagrama de secuencia

Muestra las interacciones entre un conjunto de objetos, ordenada según el tiempo en que tienen lugar. En los diagramas de este tipo intervienen objetos, que tienen un significado parecido al de los objetos representados en los diagramas de colaboración, es decir son instancias concretas de una clase que participa en interacción. El objeto puede existir solo durante la ejecución de la interacción, se puede crear o puede ser destruido durante la ejecución de la interacción. Un diagrama de secuencia representa una forma de indicar el periodo durante el que un objeto esta desarrollando una acción directamente o a través de un procedimiento.

En este tipo de diagramas también intervienen los mensajes, que son la forma en que se comunican los objetos: el objeto origen solicita (llama a) una operación del

objeto destino. Existen distintos tipos de mensajes según como se producen en el tiempo: simples, síncronos, y asíncronos.

Los diagramas de secuencia permiten indicar cual es el momento en el que se envía o se completa un mensaje mediante el tiempo de transición, que se especifica en el diagrama.

2.6.3.4. Diagrama de colaboración

Diagrama que muestra interacciones alrededor de los roles. A diferencia de los diagramas de secuencia, los diagramas de colaboración muestran explícitamente las relaciones de los roles. Por otra parte, un diagrama de colaboración no muestra el tiempo como una dimensión aparte, por lo que resulta necesario etiquetar con números de secuencia tanto la secuencia de mensajes como los hilos concurrentes.

2.6.3.5. Diagrama de estado

Representan la secuencia de estados por los que un objeto o una interacción entre objetos para durante su tiempo de vida en respuesta a estímulos (eventos) recibidos. Representa lo que podemos denominar en conjunto una maquina de estados. Un estado en UML es cuando un objeto o una interacción satisfacen una condición, desarrollo o alguna acción o se encuentra esperando un evento.

2.6.3.6. Diagrama de actividades

Un diagrama de actividades es un tipo especial de diagrama de estado que muestra el flujo de actividades dentro de un sistema. Los diagramas de actividades cubren la vista dinámica de un sistema. Son especialmente importantes al modelar el funcionamiento de un sistema y resaltar el flujo de control entre objetos.

2.6.3.7. Diagrama de componentes

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Los diagramas de componentes cubren la vista de implementación estática de un sistema. Se relacionan con los diagramas de clases en que un componente se corresponde, por lo común, con una o más clases, interfaces o colaboraciones.

2.6.3.8. Diagrama de despliegue

Los diagramas de despliegue muestra la disposición física de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación. Un nodo es un recurso de ejecución tal como un computador, un dispositivo o memoria. Los diagramas de despliegue cubren la vista de despliegue estática de una arquitectura.

2.7. GESTOR DE BASE DE DATOS

El gestor de Bases de datos es un sistema informático que nos permite gestionar los datos de una B.D., esto es: Extraer información determinada de la B.D. (consultas) y/o Imprimirla (informes), a partir de unas características determinadas y en un orden determinado.

2.7.1. MySql

MySQL es un gestor de base de datos sencillo de usar y increíblemente rápido. También es uno de los motores de base de datos más usados en Internet, la principal razón de esto es que es gratis para aplicaciones no comerciales.

Las características principales de MySQL son:

- **Es un gestor de base de datos.** Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.

- **Es una base de datos relacional.** Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura. Para usar y gestionar una base de datos relacional se usa el lenguaje estándar de programación SQL.
- **Es Open Source.** El código fuente de MySQL se puede descargar y está accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.
- **Es una base de datos muy rápida,** segura y fácil de usar. Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en Internet.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL de la GNU. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

2.8. HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS

La herramienta tecnológica a utilizar será el PHP que es una herramienta orientada a objetos que nos proporciona un nivel extremadamente alto de velocidad y rendimiento ya que este se ejecuta en casi todas las plataformas de computo disponibles, cuenta con un vasto catalogo de funciones de acceso a base de datos y se integra a casi todos los servidores HTTP, además de la utilización de AJAX, herramienta de última generación para desarrollo WEB interactivo.

2.8.1. PHP

PHP es un lenguaje para generación de “scripts” que han de ser colocados en un servidor de Web para ser funcionales. PHP permite colocar código de programación incrustado en páginas HTML. Cuando el servidor de Web encuentra elementos de PHP en una pagina

HTML que ha sido solicitada por un navegador, envía los elementos HTML intactos, pero el script PHP es ejecutado y los resultados de la ejecución del script son anexados al envío en lugar del código PHP original.

La combinación de PHP/MySQL es gratuita (sin restricción alguna sobre licencias) y es independiente de la plataforma. Sin embargo PHP también soporta otras plataformas de base de datos incluidos Infomix, Oracle, Sybase, Solid, PostgreSQL, y claro cualquier otra que sea capaz de operar vía ODBC.

PHP tiene muchas otras cualidades, entre otras, permitir la autenticación de usuarios, el uso de XML, la creación dinámica de imágenes, creación dinámica de archivos PDF y muchas mas. Es además fácilmente extensible, pequeño y sencillo. Una maravilla desde el punto de vista de algunos desarrolladores.

Finalmente cabe mencionar que para ambos proyectos, PHP y MySQL existe una gran cantidad de información y documentación disponible en la Web. Errores y problemas en ambos productos son solucionados con una rapidez considerable y nuevas características se implementan día con día.

2.8.2. AJAX

AJAX es un estilo de programación que permite al desarrollador hacer que una página Web interactúe con el servidor Web que la aloja. Normalmente, una página Web solamente dispone de un método para comunicarse con el servidor, que consiste en recargarse a ella misma o cargar otra página. Si utilizamos AJAX, una vez que la página se ha cargado puede ejecutar comandos en el servidor, recibir cualquier información resultante de dichos comandos y mostrarla al usuario sin necesidad de recargarse.

Las ventajas de este tipo de programación saltan a la vista. La velocidad de la interacción es mucho mayor, especialmente en el caso de aquellos sitios que tienen muchos gráficos o contenido interactivo, puesto que ya no es necesario recargar imágenes o scripts. La página no se refrescaba, sino que todo funcionaba in situ.

Las pesadas interfaces actuales se pueden sustituir por sistemas rápidos, reactivos y mucho más eficaces. Para todo tipo de aplicaciones en línea, desde editores Web hasta búsquedas en bases de datos, desde programas de correo hasta foros, AJAX se ha convertido en el método óptimo para proporcionar al usuario las ventajas de la funcionalidad de tu servidor. Las aplicaciones nunca habían estado tan cerca del nivel de ejecución de los programas instalados localmente.

2.9. SEGURIDAD

2.9.1. ISO 17799

La ISO/IEC 17799 (también ISO 27002) es un estándar para la seguridad de la información publicado por primera vez como ISO/IEC 17799:2000 por International Organization for Standardization y por la comisión International Electrotechnical Commission en el año 2000 y con el título de Information technology - Security techniques - Code of practice for information security management.

LA ISO 27002: Desde el 1 de Julio de 2007, es el nuevo nombre de ISO 17799:2005, manteniendo 2005 como año de edición. Es una guía de buenas prácticas que describe los objetivos de control y controles recomendables en cuanto a seguridad de la información. No es certificable. Contiene 39 objetivos de control y 133 controles, agrupados en 11 dominios.

2.9.2. ISO 9126

La ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación del Software. Está supervisado por el proyecto SQuaRE, ISO 25000:2005, el cuál sigue los mismos conceptos.

El estándar está dividido en cuatro partes las cuales dirigen, respectivamente, lo siguiente: modelo de calidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso.

2.10. HERRAMIENTAS DE PRUEBA DE SOFTWARE

2.10.1. Pruebas de software

Las pruebas de software son procesos que permiten verificar y revelar la calidad de un producto software.

Las pruebas de software se integran dentro de las diferentes fases del Ciclo del software dentro de la [Ingeniería de software](#). Así se ejecuta un programa y mediante técnicas experimentales se trata de descubrir que [errores](#) tiene.

2.10.2. Punto función

Los Puntos de Función miden la aplicación desde una perspectiva del usuario, dejando de lado los detalles de codificación.

Es una técnica totalmente independiente de todas las consideraciones de lenguaje y ha sido aplicada en más de 250 lenguajes diferentes. Se supone que FPA evalúa con fiabilidad.

2.11. CALIDAD DE SOFTWARE

Calidad de software es el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados y de las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente.

El estándar ISO 9126 se desarrollo como un intento por identificar los atributos de calidad para el software de computadora. El estándar identifica seis atributos clave de la calidad.

Funcionalidad. El grado en que el software satisface las necesidades que indican los siguientes subatributos: idoneidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimiento y seguridad.

Confiabilidad. La cantidad de tiempo en que el software está disponible para usarlo según los siguientes subatributos: madurez, tolerancia a fallas y facilidad de recuperación.

Facilidad de uso. La facilidad con que se usa el software de acuerdo con los siguientes subatributos: facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operatividad.

Eficiencia. El grado en que el software emplea en forma óptima los recursos del sistema, como lo indican los siguientes subatributos: comportamiento en el tiempo, comportamiento de los recursos.

Facilidad de mantenimiento. La facilidad con que se separa el software de acuerdo con los siguientes subatributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba.

Portabilidad. La facilidad con la que se lleva el software de un entorno a otro según los siguientes subatributos: facilidad, para instalarse, cumplimiento, facilidad para reemplazarse.

Los factores ISO 9126 facilitan una valiosa base para medidas indirectas y una lista de verificación excelente para evaluar la calidad de un sistema.

2.11.1. METRICAS BASADAS EN LA FUNCION

La métrica de punto función (PF), propuesta inicialmente por Albretch, se usa de manera efectiva como medio para medir la funcionalidad que entrega un sistema. Empleando datos históricos, el PF se usa para estimar el costo o el esfuerzo requerido para diseñar, codificar y probar el software, predecir el número de errores que se encontraran durante la prueba y pronosticar el número de componentes, de líneas de código proyectadas, o ambas, en el sistema implementado.

Los puntos función se calculan complementando la tabla 2.2. Se determinan cinco características de dominios de información y se proporcionan las cuentas en posición apropiada de la tabla. Los calores del dominio de la información se definen de la siguiente manera:

Número de entradas externas (EE). Cada entrada externa se origina en un usuario o es transmitida desde otra aplicación y proporciona distintos datos orientados a la aplicación o información de control. Las entradas suelen emplearse para actualizar archivos lógicos internos (ALI). Las entradas deben distinguirse de las consultas, que se cuentan por separado.

Número de salidas externas (SE). Cada salida externa se deriva en el interior de la aplicación y proporciona información al usuario. En este contexto, salida externa alude a informes, pantallas, mensajes de error, etc. Los elementos de datos individuales dentro de un informe no se cuentan por separado.

Número de consultas externas (CE). Una consulta externa se define como la entrada en línea que lleva a la generación de alguna respuesta inmediata por parte del software, en la forma de salida en línea.

Número de archivos lógicos Internos (ALI). Cada archivo lógico interno es un agrupamiento de datos que reside dentro de los límites de las aplicaciones y que se mantiene mediante entradas externas.

Número de archivos de interfaz externos (AIE). Cada archivo de interfaz externo es un agrupamiento lógico de datos externos a la aplicación pero que proporciona datos que podrían usarse en esta.

Factor de Ponderación						
Parámetros de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Total	
Número de entradas de usuario	*	3	4	6	=	
Número de salidas de usuario	*	4	5	7	=	
Número de peticiones de usuario	*	3	4	6	=	
Número de archivos	*	7	10	15	=	
Número de interfaces externas	*	5	7	10	=	
Conteo total	→					

Tabla 2.1. Cálculos de puntos función.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se han recopilado los datos anteriores, a la cuenta se asocia un valor de complejidad. Las organizaciones que usan métodos de punto de función desarrollan criterios para determinar si una entrada determinada es simple, promedio o compleja. No obstante la determinación de la complejidad es un poco subjetiva.

Para calcular puntos función (PF) se usa la siguiente relación:

$$\text{PF} = \text{conteo total} * [X + Y * \sum (\text{Fi})]$$

Donde:

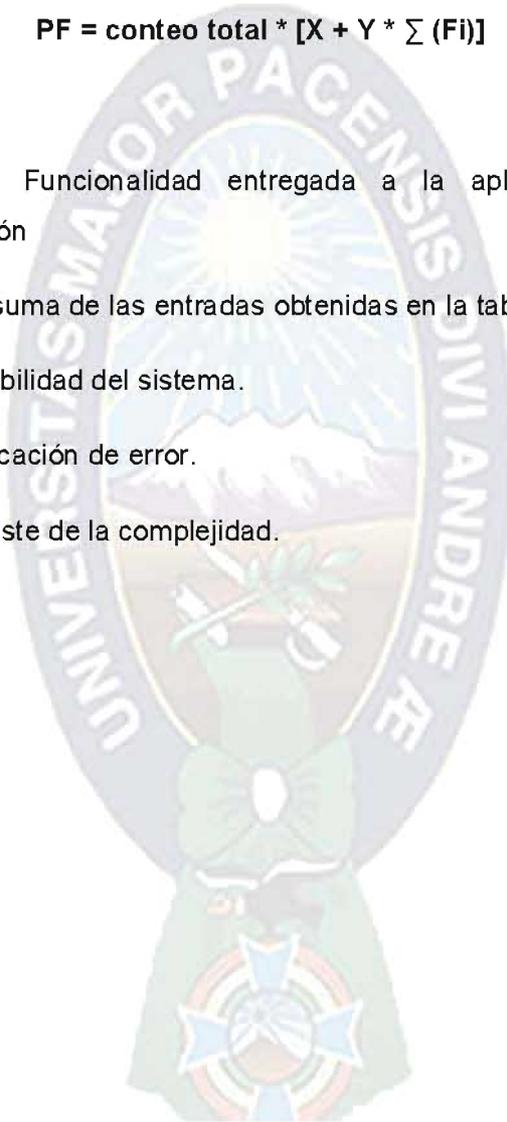
PF: Medida de Funcionalidad entregada a la aplicación como valor de normalización

Conteo total: la suma de las entradas obtenidas en la tabla.

X: Nivel de confiabilidad del sistema.

Y: Nivel de significación de error.

Fi: Valores de ajuste de la complejidad.



CAPÍTULO 3

MARCO APLICATIVO

3.1. INTRODUCCION

En este capítulo se presenta el desarrollo del proyecto en el cual necesariamente se tiene que seguir y ejecutar un conjunto de actividades que se encuentran en el proceso de desarrollo que se ha optado por emplear. En el desarrollo del presente proyecto se utiliza la metodología del Proceso Unificado Racional y la herramienta de modelado UML, con el objetivo de producir software de alta calidad que cumpla con los requerimientos de los usuarios, dentro de una planificación que cubra el ciclo de vida del desarrollo de software.

3.2. DISEÑO DEL SISTEMA

En el presente trabajo se desarrollara las fases correspondientes al análisis, diseño, implementación y pruebas, de acuerdo al modelo de desarrollo RUP detallado en el Marco Teórico.

Si bien el Sistema Web de Seguimiento y Colaboración para Investigadores de la UMSA es parte del sistema SICTI (Sistema de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación), se tomara en cuenta principalmente a el modulo Investigadores.

3.3. FASE DE INICIO

Durante el proceso de recopilación de la información para el desarrollo de este trabajo se tuvo que recurrir a la colaboración del DIPGIS como centralizador de información de investigadores e institutos de investigación pertenecientes a la UMSA.

3.3.1. Modelo del negocio

En este modelo se describe como funcionara el negocio SICTI (Sistema de Infomación de Ciencia, Tecnología e Innovación), es decir como se realiza la gestión, centralización y difusión de las actividades I+D que se realizan en la Universidad Mayor de San Andrés.

3.3.2. La dirección SICTI

El IICCA (Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas), dependiente del DIPGIS (Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social), es la institución encargada del desarrollo del Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI), que tiene como finalidad el seguimiento y control de las actividades de investigación científica, tecnológica y de innovación.

El sistema deberá ser capaz de gestionar datos de actividades de Investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), con especial atención en las actividades desarrolladas por la Universidad Mayor de San Andrés. La Lic. Miriam Mallea es la Encargada del Proyecto SICTI.

3.3.3. Análisis de requerimientos

Modulo investigadores

Tener un registro de investigadores pertenecientes a los distintos institutos de investigación pertenecientes a la UMSA y universidades privadas.

Actualmente, la información de los investigadores no esta centralizada.

Lo que se propone, tener una base de datos con los registros de todos los investigadores pertenecientes a los institutos de investigación.

Tener un registro de currículo de cada investigador, los currículos servirán para promocionar a los investigadores nacionales y a la vez poder clasificarlos según el grado de estudio que posean.

Actualmente, cada investigador posee currículo sin publicar llegando a ser casi desconocido en el medio de la investigación.

Lo que se propone, tener un registro de currículos en el sistema permitiendo al investigador la difusión y la gestión del mismo.

Tener un registro de publicaciones, cada investigador emite varias publicaciones ya sean libros, capítulos de libros, artículos en revistas y otros.

Actualmente, algunas publicaciones son desconocidas al público en general

Lo que se propone, tener un registro de las publicaciones de cada investigador para su difusión.

Tener un control de gestión I+D, el investigador participa en diferentes proyectos ya sea como colaborador o investigador principal.

Actualmente, se tiene una gestión de control de proyectos en papel.

Lo que se propone, tener un registro de los proyectos en los que el investigador participa y poder gestionar los mismos.

3.2.4. Procesos del negocio

En la siguiente figura observamos el diagrama de contexto correspondiente a la gestión y producción I+D generada en la UMSA del cual se tomara atención al modulo de Investigadores para el presente trabajo.



Figura 3.1. Modelo del negocio SICTI.

Fuente: Elaboración propia

Listado de casos de uso:

Modulo Investigadores

- Registra datos personales
- Inicia sesión
- Gestiona Currículo
- Registra currículo
- Edita currículo
- Elimina currículo
- Gestiona Publicaciones
- Registra Publicación
- Edita Publicación
- Elimina Publicación
- Gestiona actividades I+D
- Consulta Proyectos
- Organiza I+D
- Gestiona I+D
- Actualiza datos personales

3.3.5. Descripción de los casos de uso

A continuación se describen la función que desempeña cada caso de uso, con el actor principal ya identificado como el investigador que será el usuario principal del sistema.

Caso de uso	Registra datos personales
Actor	Investigador
Tipo	Primario
Descripción	Se accederá a este caso de uso si el investigador esta ingresando por primera vez al sistema, registrando sus datos personales.

Tabla 3.1. Descripción caso de uso registra datos personales.

Fuente: Elaboración propia

Descripción del caso de uso para el registro de investigadores se muestra en la Tabla 3.1.

Caso de uso	Inicia Sesión
Actor	Investigador
Tipo	Primario
Descripción	El investigador ingresa con su respectivo password y nombre de usuario.

Tabla 3.2. Descripción caso de uso inicia sesión.

Fuente: Elaboración propia

Descripción del caso de uso para el ingreso del investigador al sistema mediante el inicio de sesión se muestra en la Tabla 3.2

Caso de uso	Gestiona Currículo
Actor	Investigador
Tipo	Secundario
Descripción	El investigador podrá gestionar todos los datos sobre su currículo en el cual podrá añadir, modificar y eliminar algún elemento del currículo.

Tabla 3.3. Descripción caso de uso Gestiona currículo.

Fuente: Elaboración propia

Descripción del caso de uso para la gestión que dará el investigador a su propio currículo

Caso de uso	Gestiona Publicaciones
Actor	Investigador
Tipo	Secundario
Descripción	La gestión de publicaciones se refiere a la inserción, modificación y eliminación de todas las publicaciones que tengan con autor al investigador respectivo.

Tabla 3.4. Descripción caso de uso Gestiona publicaciones.

Fuente: Elaboración propia

Descripción del caso de uso para la gestión que dará el investigador a todos los tipos de publicaciones que vaya elaborando se muestra en la tabla

Caso de uso	Gestiona Actividades I+D
Actor	Investigador
Tipo	Primario
Descripción	En este apartado el investigador puede visualizar sus proyectos, organización y gestión de actividades I+D.

Tabla 3.5. Descripción caso de uso Gestiona actividades I+D.

Fuente: Elaboración propia

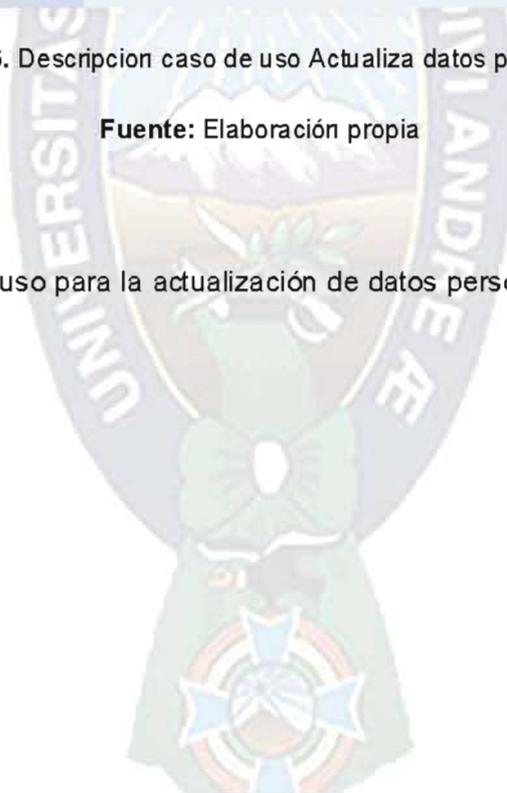
Descripción del caso de uso para la gestión que dará el investigador a las actividades I+D que se realizan en la UMSA se muestra en la tabla

Caso de uso	Actualizar datos personales
Actor	Investigador
Tipo	Primario
Descripción	Cada investigador registrado podrá actualizar sus datos personales de acuerdo como el investigador lo requiera.

Tabla 3.6. Descripción caso de uso Actualiza datos personales.

Fuente: Elaboración propia

Descripción del caso de uso para la actualización de datos personales del investigador se muestra en la tabla



3.4. FASE DE ELABORACION

3.4.1. Modelo de casos de uso

Como ya se menciono anteriormente se trabajara con el modulo Investigadores.

En la figura 3.2. Se observa el modelo de casos de uso para el Investigador y sus actividades.

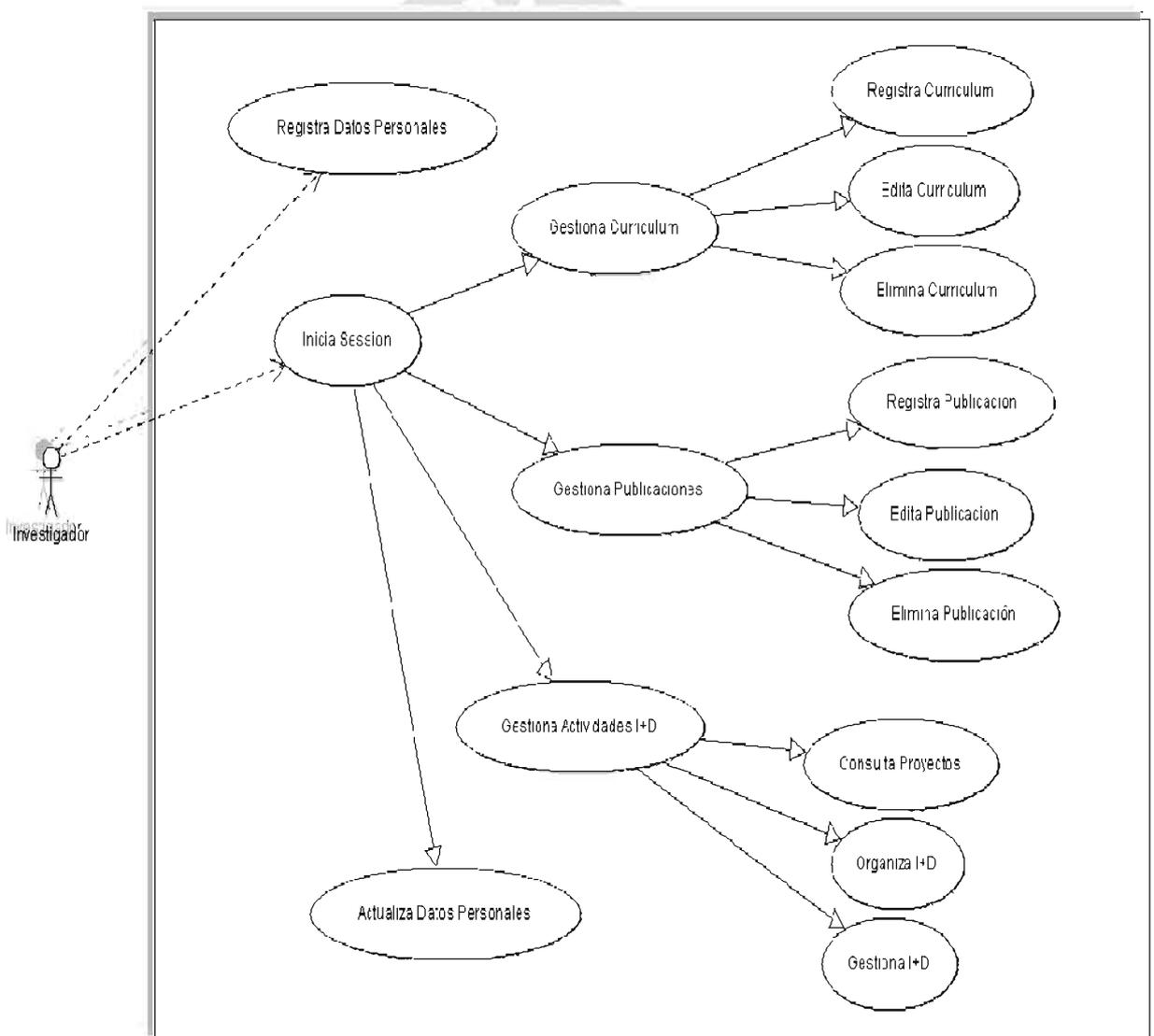


Figura 3.2. Descripción caso de uso general.

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Modelo de dominio

Los modelos de dominio pueden utilizarse para capturar y expresar el entendimiento ganado en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema, ya sea de software o de otro tipo. Similares a los mapas mentales utilizados en el aprendizaje, el modelo de dominio es utilizado por el analista como un medio para comprender el sector industrial o de negocios al cual el sistema va a servir.

3.4.2.1. Modelo Conceptual

Primeramente especificaremos los conceptos que están sujetos a las restricciones de los requerimientos, es mejor exagerar y especificar un modelo conceptual con muchos conceptos refinados que no especificarlo cabalmente.

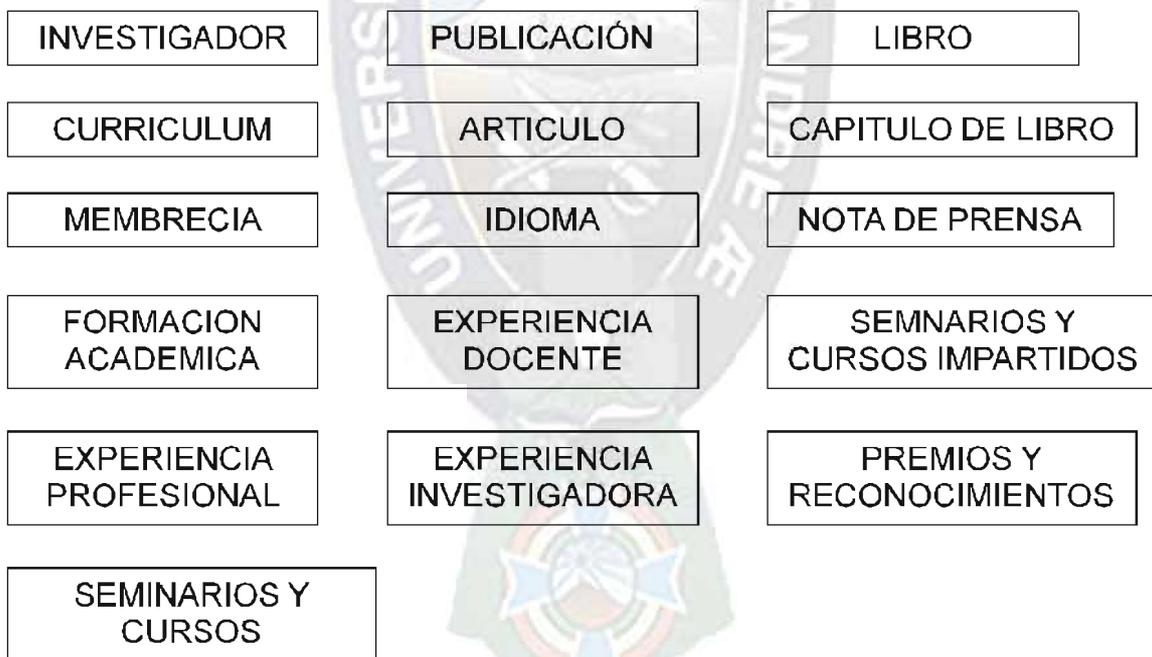


Figura 3.3. Generalización del modelo conceptual.

Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Modelo dinámico

UML estructural está basado esencialmente en los diagramas de clases. En el modelo dinámico hay más variedad de diagramas, aunque no todos deben ser empleados en el proyecto.

Los aspectos dinámicos o evolución temporal de la aplicación se pueden modelar con los siguientes diagramas:

- Diagramas de interacción (de secuencia y de colaboración)
- Diagramas de estado
- Diagramas de actividad

Mientras la implementación del proyecto emplea los gráficos de:

- Diagrama de componentes
- Diagrama de despliegue

3.4.3.1. Diagrama de estados

Diagrama de estados para el Modulo Investigadores.

El diagrama de estados para el registro de investigadores muestra los pasos que se deben seguir para el propio registro del investigador, como se ve en la figura.

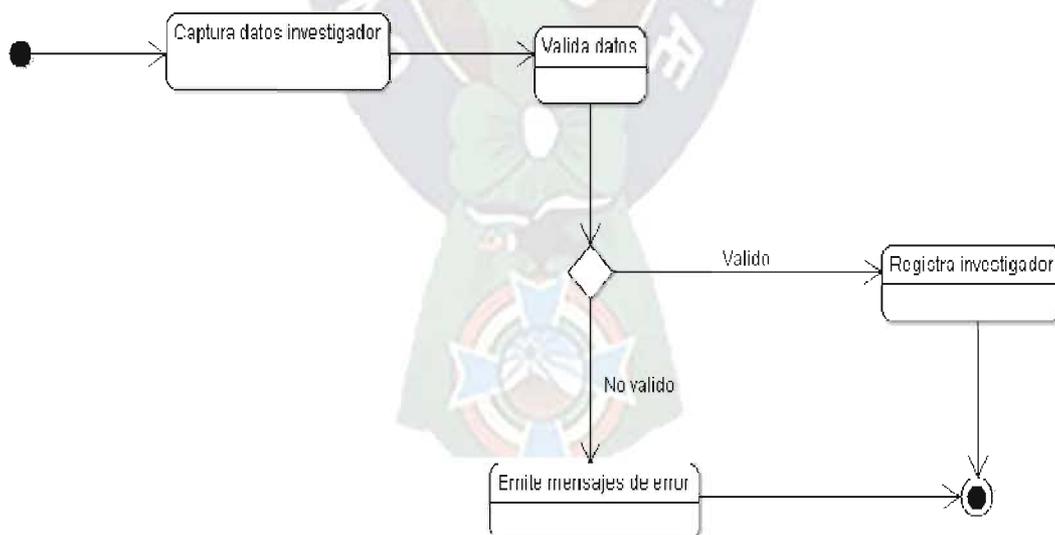


Figura 3.4. Diagrama de estado registra investigador.

Fuente: Elaboración propia

Los pasos a seguir para el inicio de sesión de cada investigador se muestran en el siguiente diagrama de estados, ver figura

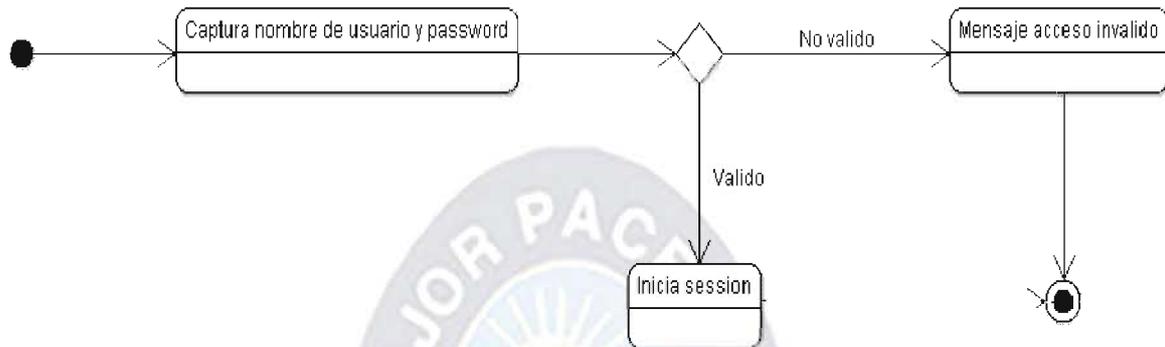


Figura 3.5. Diagrama de estado Inicia session.

Fuente: Elaboración propia

Los pasos a seguir en la gestion de curriculum se muestran en el siguiente diagrama de estado, ver figura

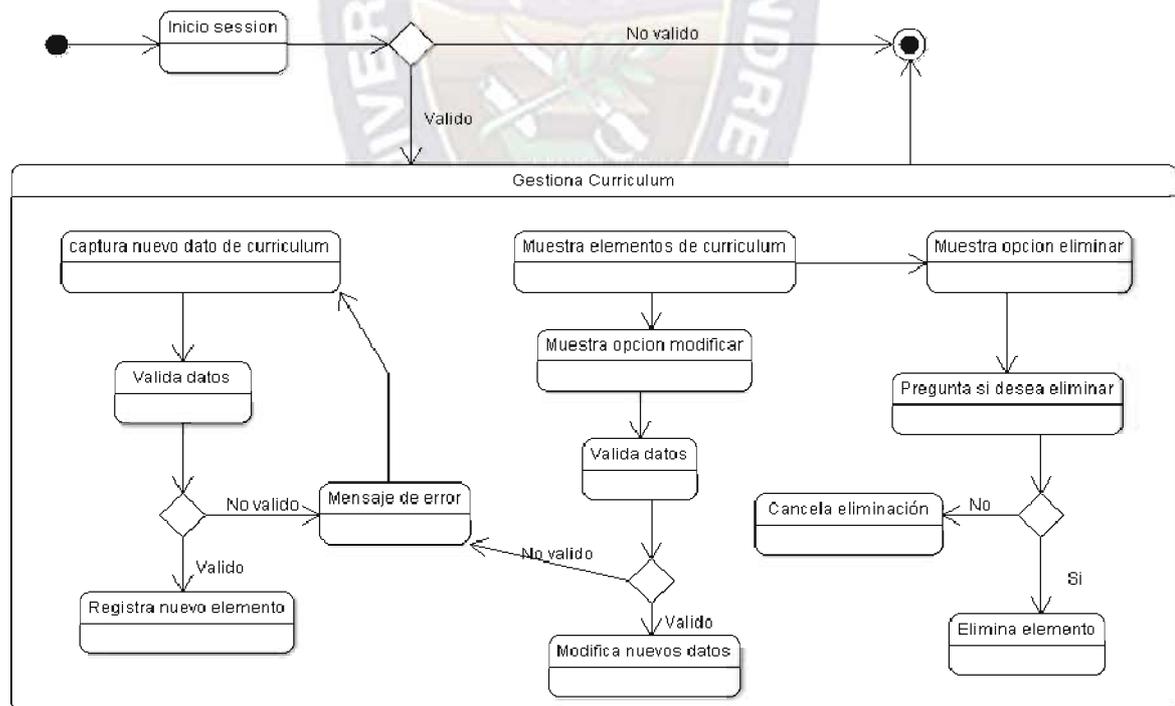


Figura 3.6. Diagrama de estado Gestiona curriculo.

Fuente: Elaboración propia

Los pasos a seguir para la gestión de publicaciones se muestran en el siguiente diagrama de estado, ver figura.

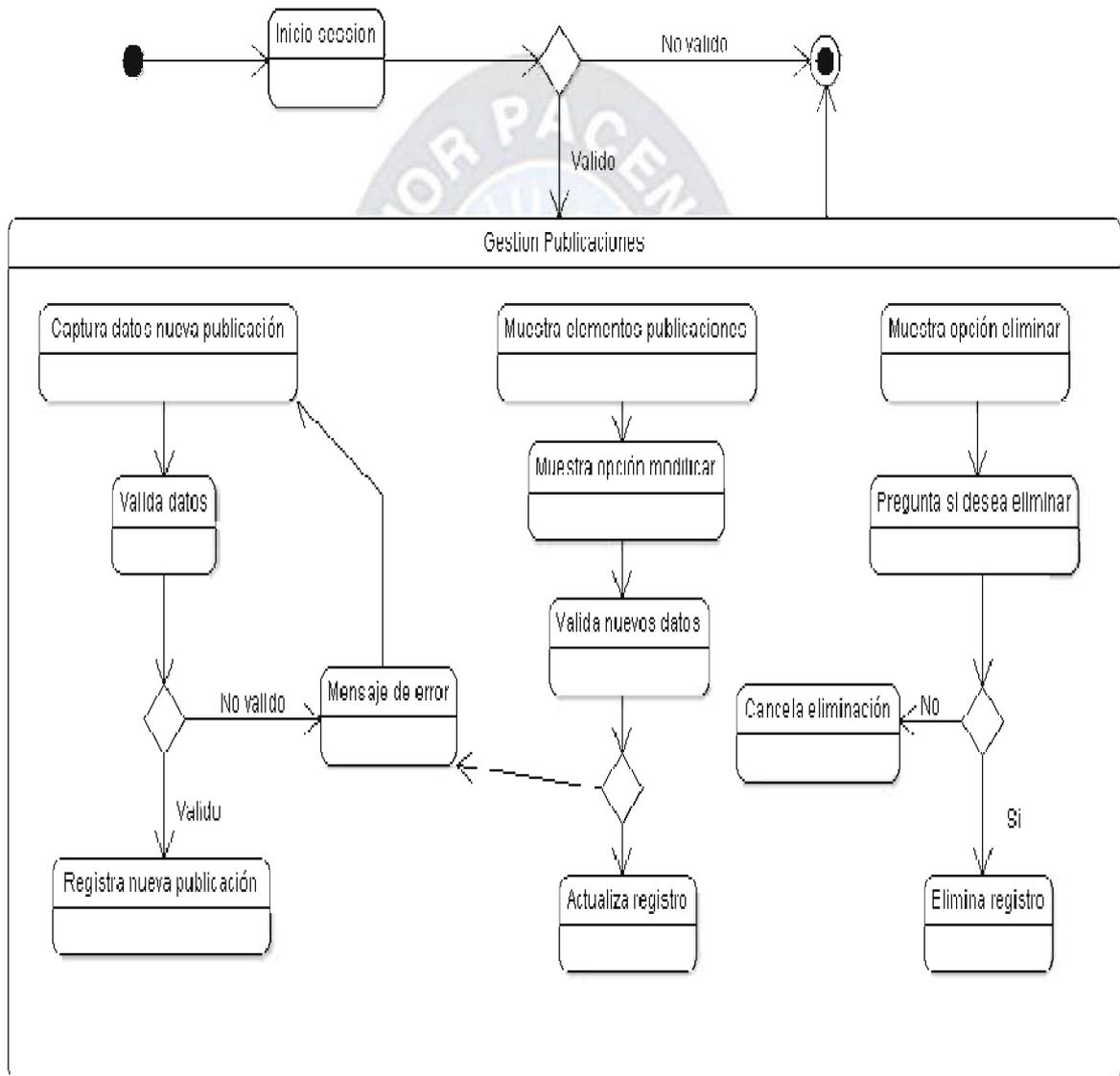


Figura 3.7. Diagrama de estado Gestion de publicaciones.

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de estados siguiente se muestra los pasos a seguir para el control de actividades I+D que desarrolla el investigador, ver figura.

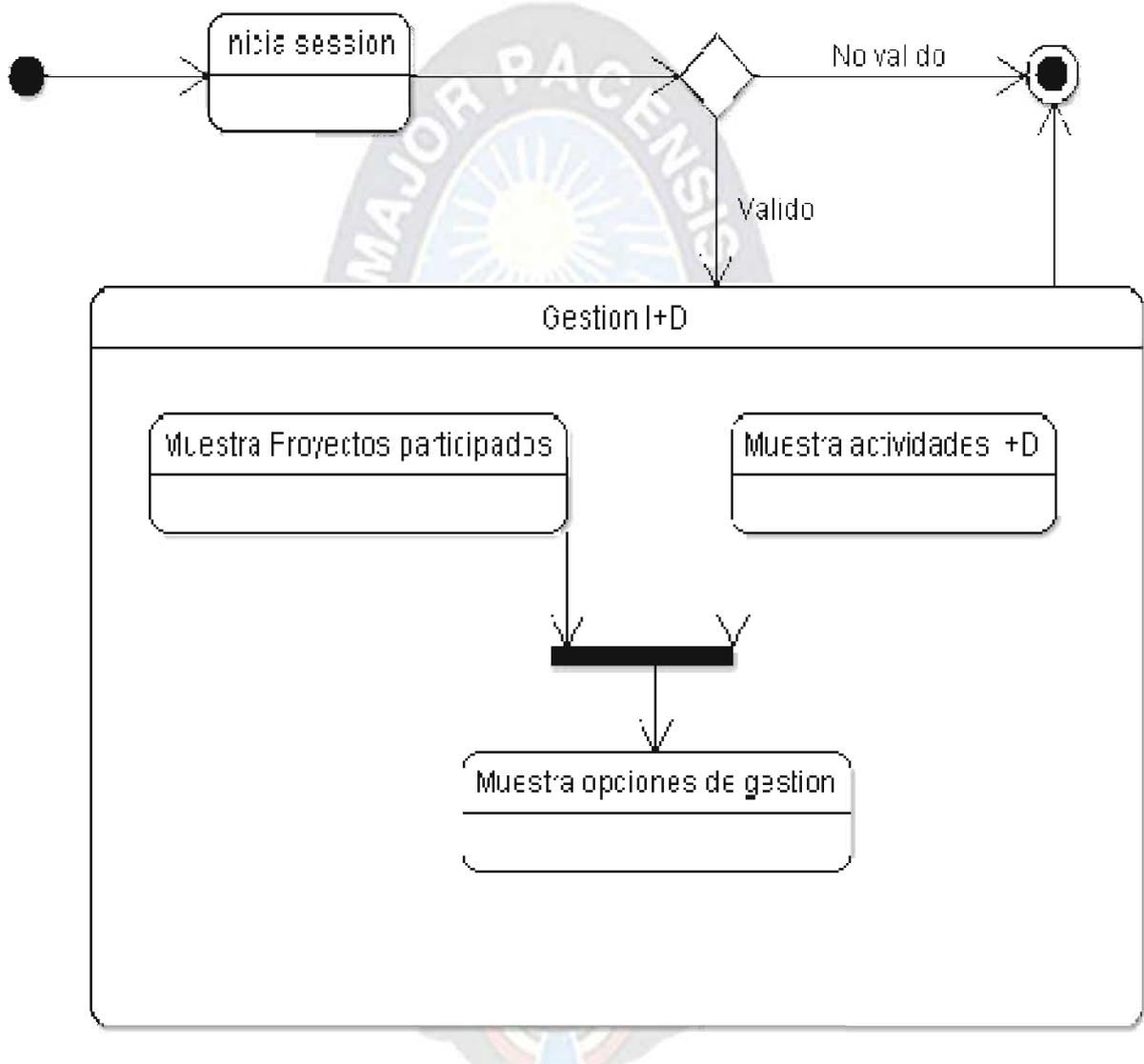


Figura 3.8. Diagrama de estado Gestion I+D.

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de estado de actualización de datos personales del investigador muestra los pasos a seguir para actualizar datos requeridos por el investigador, ver figura.

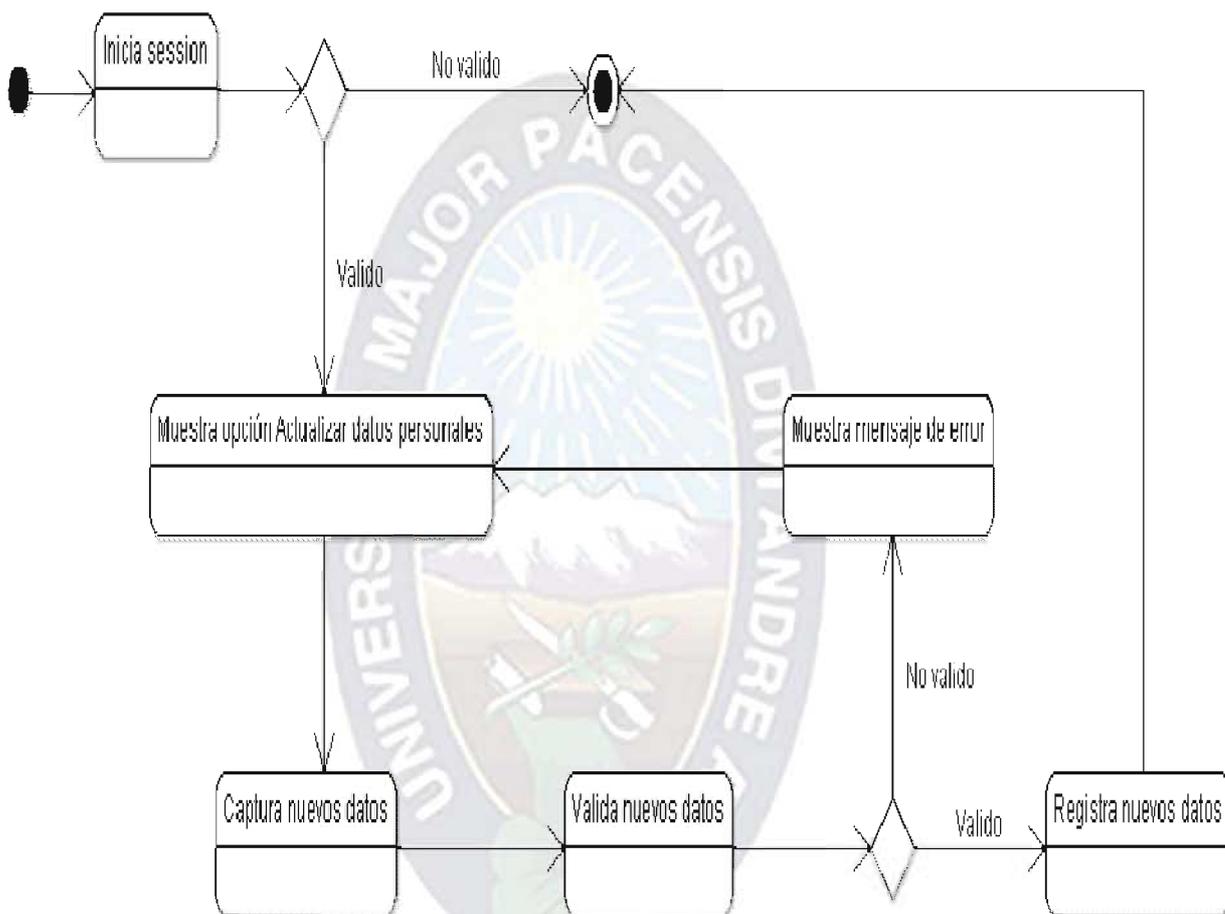


Figura 3.9. Diagrama de estado Actualizar datos personales.

Fuente: Elaboración propia

3.4.4. Modelo Funcional

El modelo funcional define los procesamientos que un objeto realiza "Como se calculan las salidas a partir de los datos de entrada". El modelo funcional especifica las operaciones que se realizan dentro de los modelos dinámicos y de datos. La importancia

principal del modelo funcional para aplicaciones de bases de datos esta en mostrar la navegación del modelo de datos.

- Permite representar las operaciones que son ejecutadas por el sistema.
- Siguiendo Coleman, no son identificados los métodos para cada clase de objetos

3.4.4.1. Diagramas de secuencia

Con lo desarrollado hasta ahora se tiene una perspectiva como para poder desarrollar los diagramas de secuencia, a continuación se detallara las siguientes figuras del modulo Investigadores.

Diagrama de secuencia correspondiente al registro de datos personales del investigador

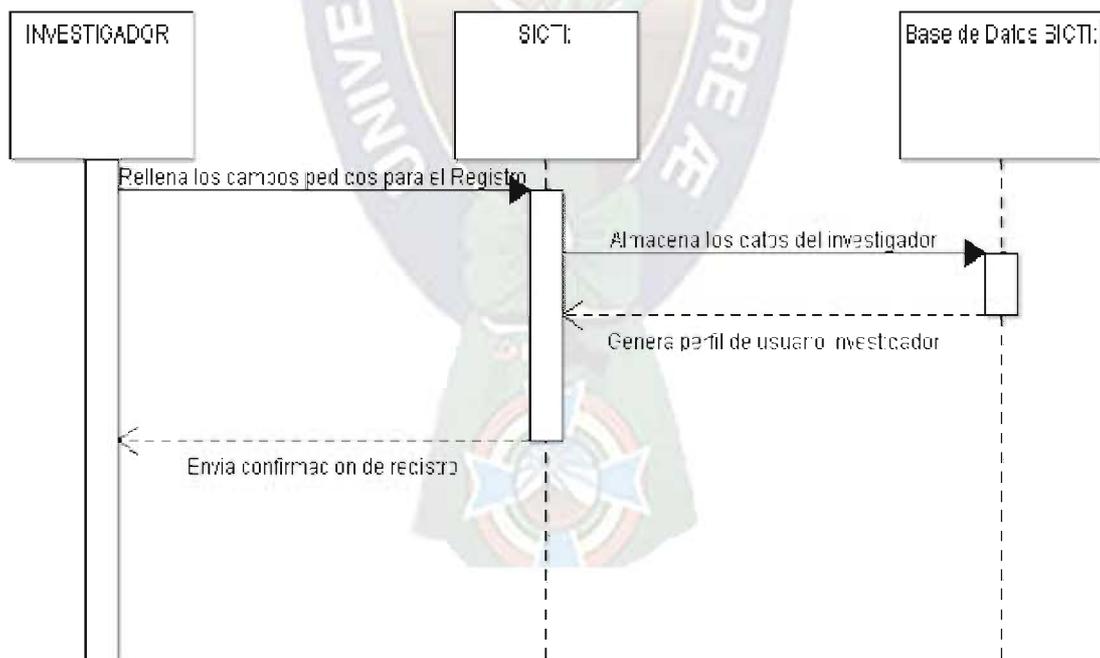


Figura 3.10. Diagrama de secuencia registra investigador.

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia correspondiente al inicio de sesión del investigador en el sistema

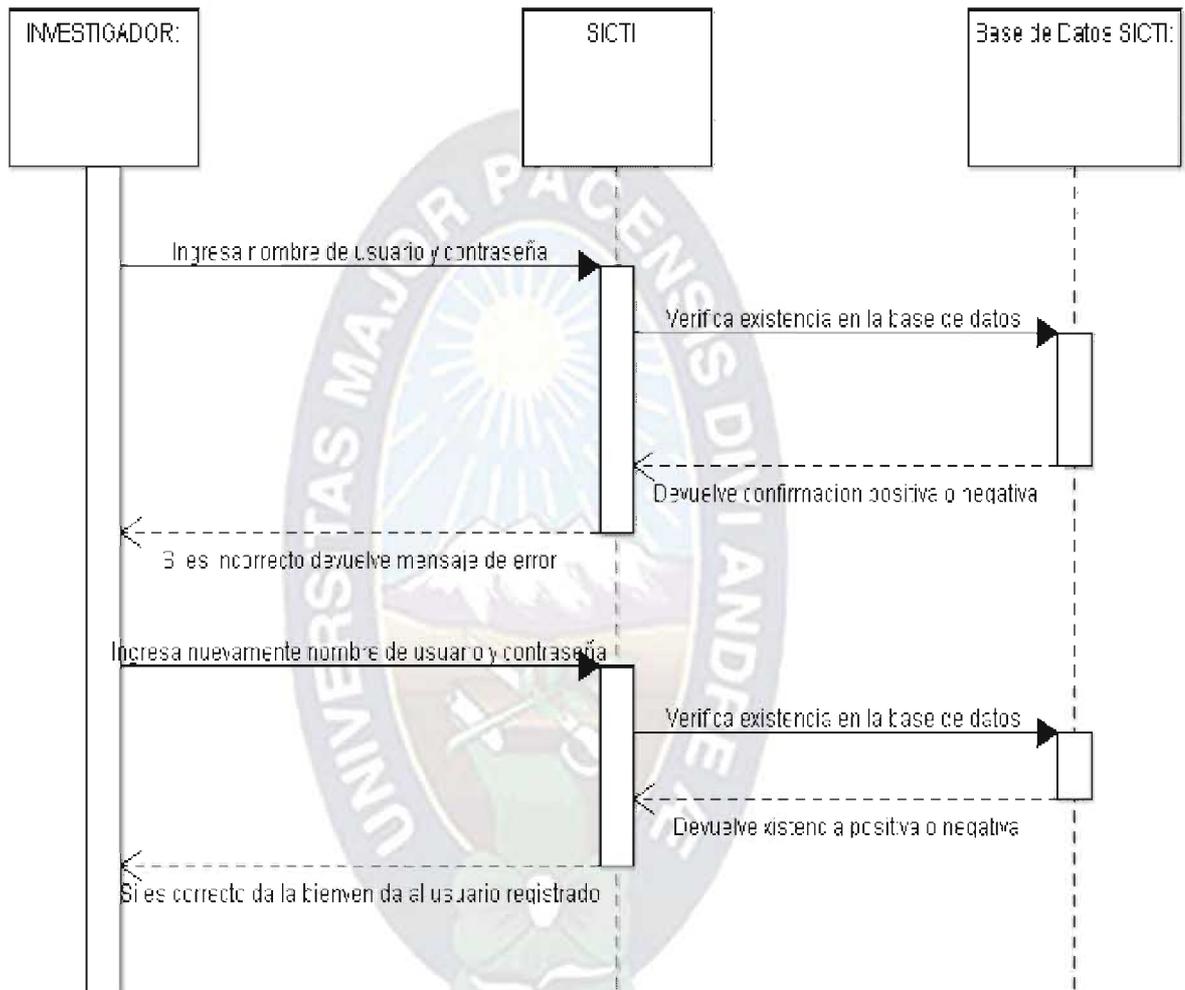


Figura 3.11. Diagrama de secuencia Inicia sesión.

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia correspondiente a la gestion de curriculum del investigador

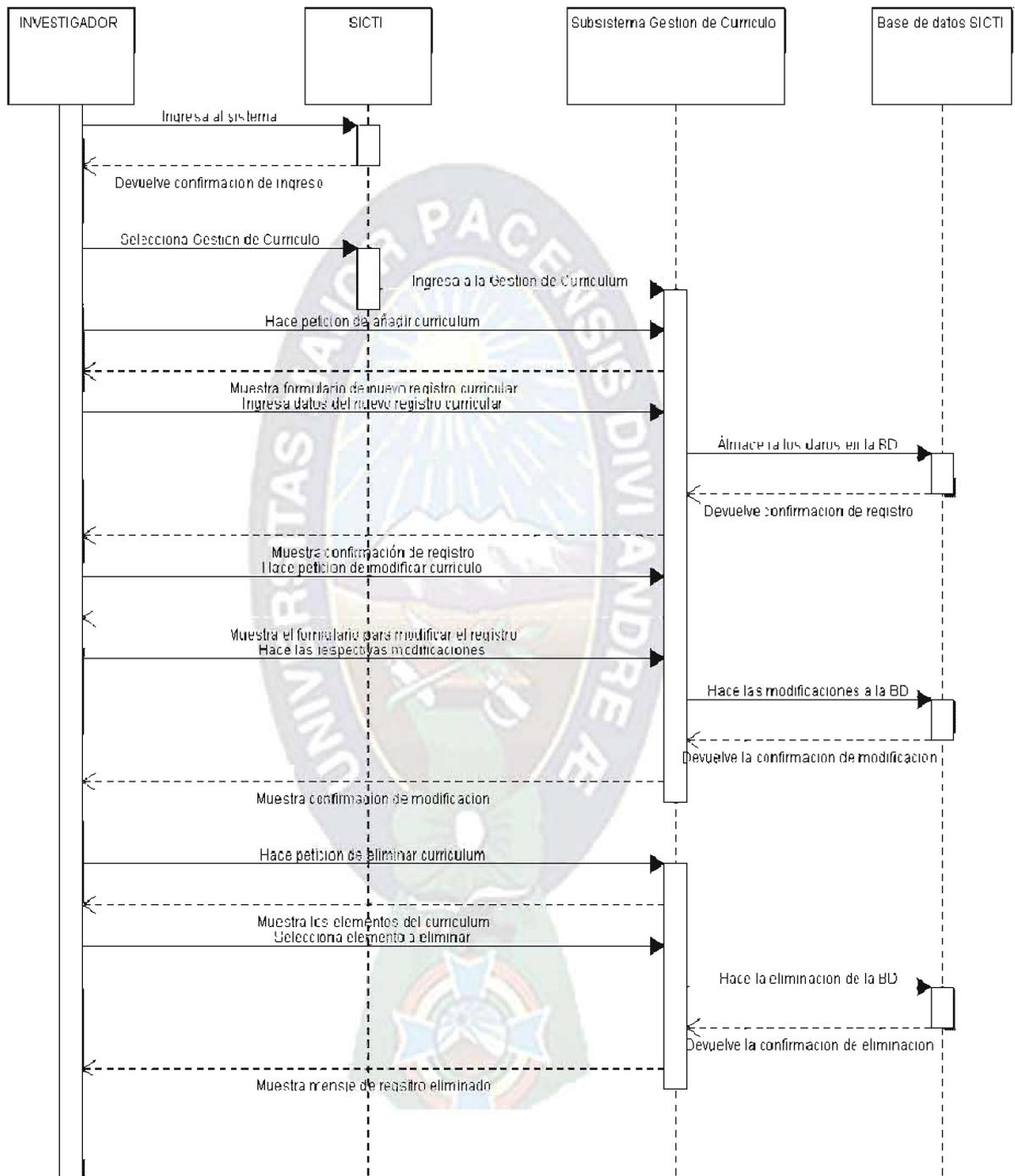


Figura 3.12. Diagrama de secuencia Gestiona curriculum.

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia correspondiente a la gestion de publicaciones que posee el investigador

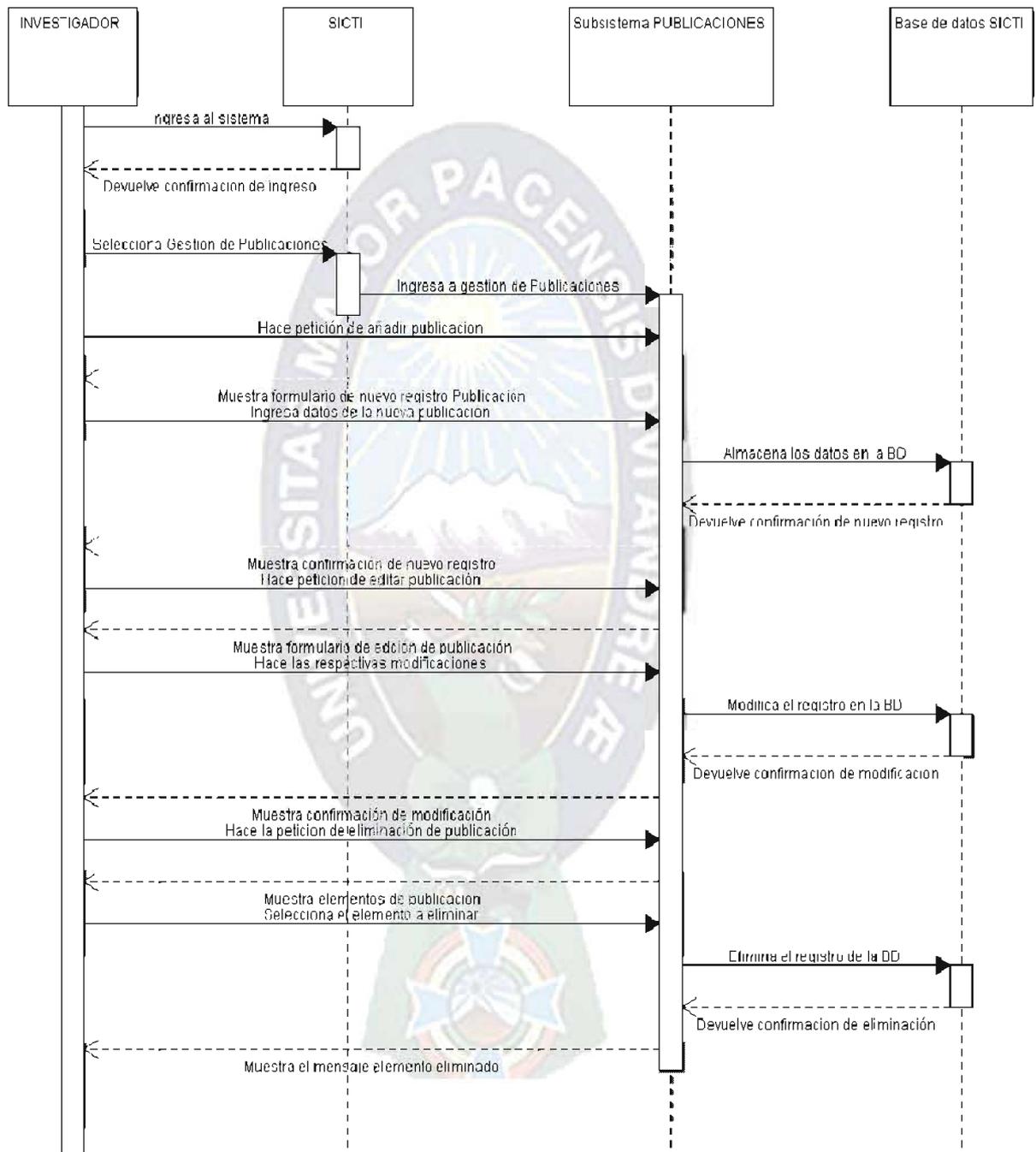


Figura 3.13. Diagrama de secuencia Gestiona Publicaciones.

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia gestion I+D

Se describen las acciones para la gestion de investigacion y desarrollo por parte del investigador.

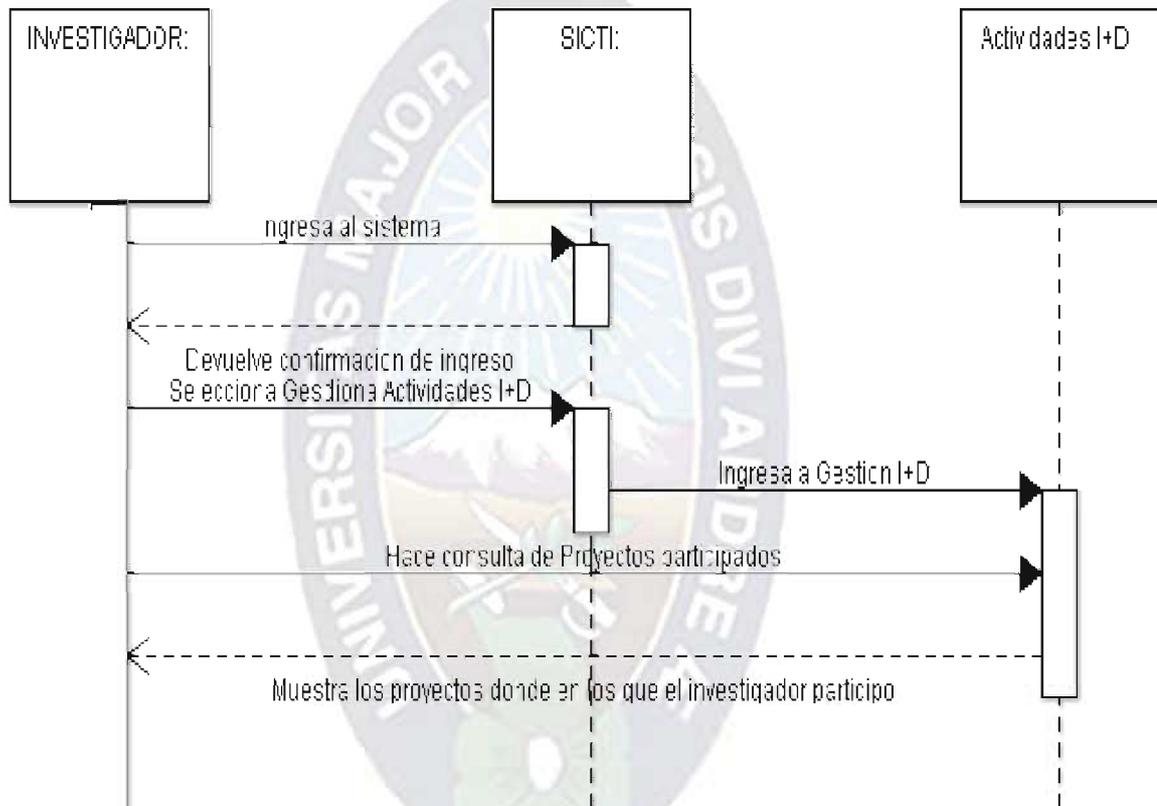


Figura 3.14. Diagrama de secuencia Gestiona actividades I+D.

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia Actualizacion de datos personales

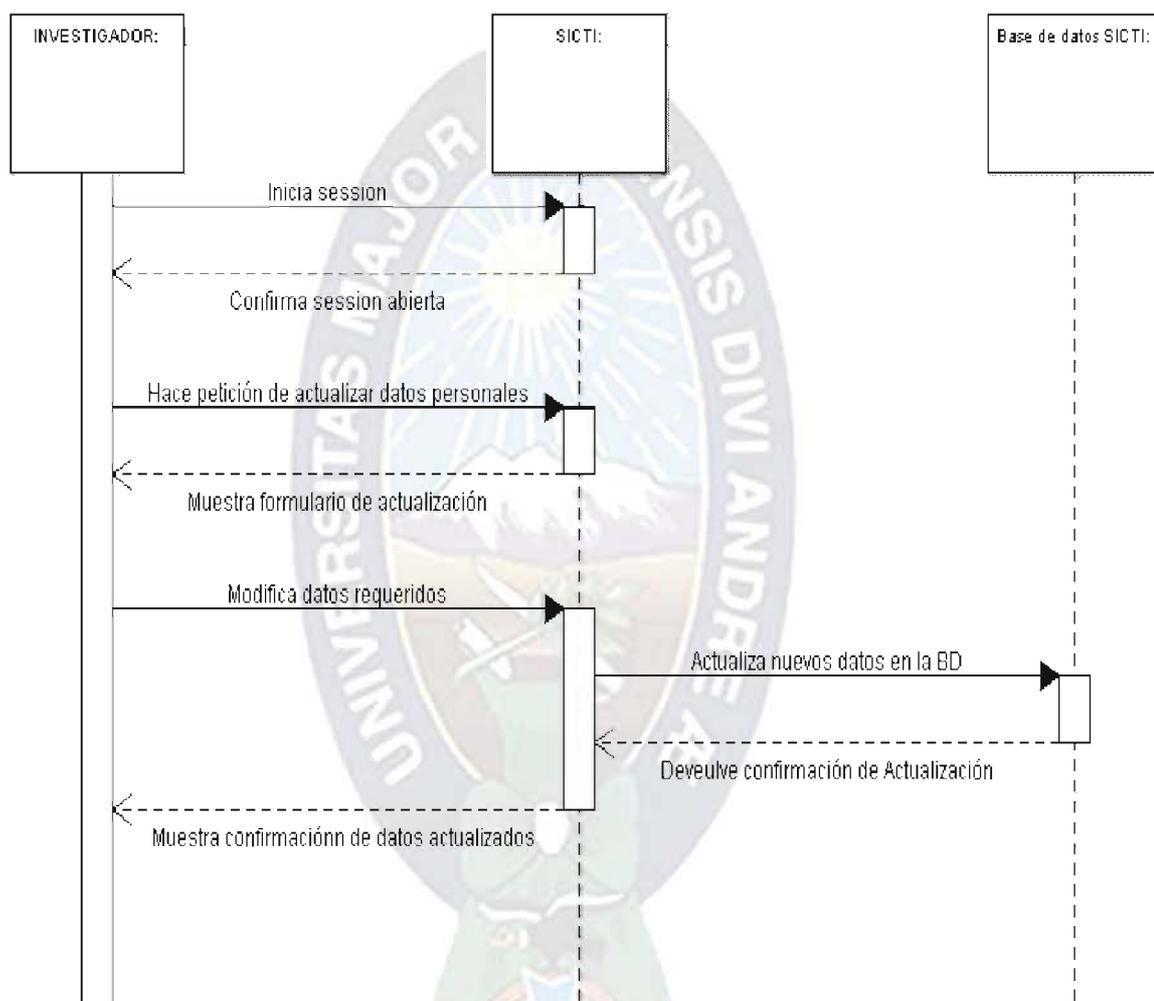


Figura 3.15. Diagrama de secuencia Actualizar datos personales.

Fuente: Elaboración propia

3.4.4.2. Diagrama de clases

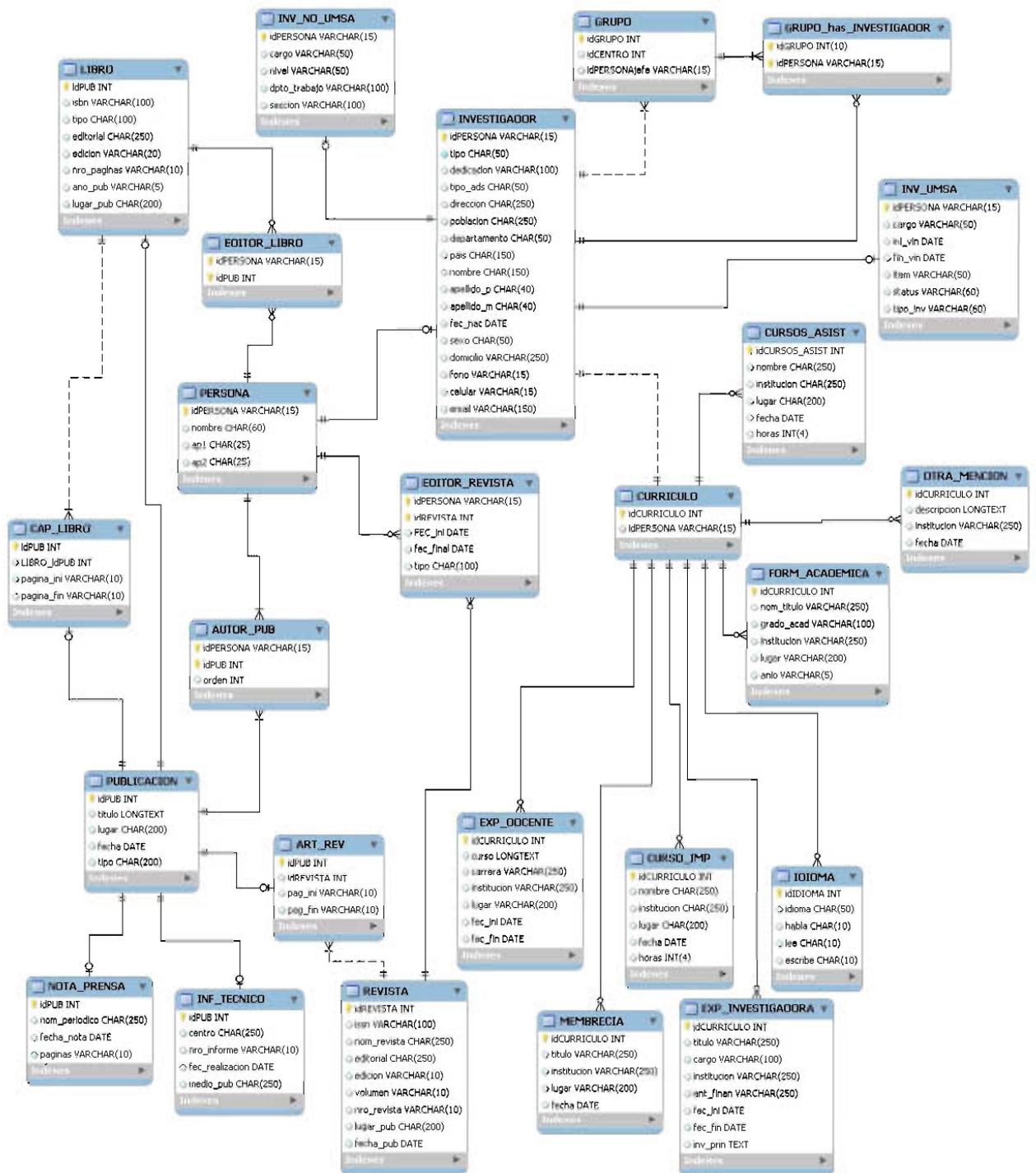


Figura 3.16. Diagrama de clases Modulo Investigadores.

Fuente: Elaboración propia

3.4.4.3. Glosario

Termino	Tipo	Comentario
cod_inv	Atributo	Código del investigador
Doc_id	Atributo	Documento de identidad del investigador
fecha_nac	Atributo	Fecha de nacimiento Investigador
ocupacion	Atributo	Ocupación del investigador
sexo	Atributo	Genero del investigador
tratamiento	Atributo	Como referirse al Investigador
tipo_cargo	Atributo	Cargo que ocupa el Investigador
nivel	Atributo	Nivel Jerárquico del investigador
nombres	Atributo	Nombre completo del investigador
apellido_p	Atributo	Apellido paterno de Investigador
apellido_m	Atributo	Apellido materno de Investigador
domicilio	Atributo	Domicilio de Investigador
foto	Atributo	Fotografía de Investigador
fono	Atributo	Teléfono de contacto de Investigador
celular	Atributo	Teléfono celular de Investigador
correo_e	Atributo	Correo electrónico de Investigador
cod_curr	Atributo	Código de currículo perteneciente a Investigador
cod_f	Atributo	Código de la formación académica
titulo	Atributo	Titulo de los elementos del currículo

institucion	Atributo	Institución donde se hizo la formación personal
lugar	Atributo	Lugar donde se hizo la formación personal
tipo_tit	Atributo	Tipo de titulación que recibe el investigador
cod_exp	Atributo	Código del experiencia profesional
observaciones	Atributo	Observaciones
descripcion	Atributo	Descripción de la formación académica
cod_c_f	Atributo	Código de conferencias y cursos
horas	Atributo	Horas asistidas en conferencias o seminarios
cod_c_imp	Atributo	Código de Conferencias y cursos impartidos
cod_exp_inv	Atributo	Código de experiencia investigadora
inv_princ	Atributo	Investigador principal de proyecto
cod_d_u	Atributo	Código experiencia docente
depto	Atributo	Departamento al que pertenece
cod_idioma	Atributo	Código de idioma que practica
idioma	Atributo	Idioma que practica
cod_otras	Atributo	Código de Otras menciones
cod_p_r	Atributo	Código Premios y reconocimientos
cod_m	Atributo	Código Membrecías
cod_pub	Atributo	Código Publicaciones
autor_es	Atributo	Código Autores
cod_lib	Atributo	Código de Libro

Isbn	Atributo	Código de libro ISBN norma internacional
Pp	Atributo	Numero de paginas
editorial	Atributo	Editorial de la publicación
edición	Atributo	edición de la Publicación
Issn	Atributo	Código ISSN revista norma internacional
nom_revista	Atributo	Nombre de revista del artículo publicado
volumen	Atributo	Volumen de revista del artículo publicado
Ano	Atributo	Año de revista del artículo publicado
periodicidad	Atributo	periodicidad de la revista
nro_r	Atributo	Numero de la revista
nro_art	Atributo	Numero de articulo
direccion_web	Atributo	Dirección web
cod_re	Atributo	Código de revista
adicionar	Proceso	adiciona datos
modificar	Proceso	modifica datos
eliminar	Proceso	elimina datos
buscar	Proceso	busca datos
listar	Proceso	lista una serie de datos buscada

Tabla 3.7. Glosario de datos.

Fuente: Elaboración propia

3.5. FASE DE CONSTRUCCION

En esta fase se explicara el diseño e implementacion del proyecto tomando en cuenta la especificacion de los componentes de los nodos y de la interfaz. Para esto se describira el diagrama de componentes.

3.5.1. Interfaz de Usuario

Para el sistema tenemos la siguiente secuencia de pantallas basicas para el Investigador.

En la figura se muestra la pantalla de registro de Investigador el cual una vez llenada y enviado generara un nombre de usuario y una contraseña para el acceso del investigador al sistema.

sicti Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación

Inicio Investigadores Institutos Proyectos Publicaciones Buscar

MENÚ

Que es SICTI?
Indicadores
Publicaciones
Investigadores
Institutos
Organización I+D
Algunos Conceptos
consulta de proyectos

USUARIOS REGISTRADOS

Usuario:
Password:
Login Registrarse

ENLACES

Indicadores
Publicaciones
Investigadores
Institutos
Organización I+D

REGISTRO DE INVESTIGADOR

Datos Personales

Nombre(s):
Apellido Paterno:
Apellido Materno:
Identificación: :identificación... Nro.
Genero: Masculino Femenino
Fecha de Nacimiento: 1 Dia Enero Mes 1909 Año
Nacionalidad:

Datos de Contacto

Telefono:
Celular:
Correo Electronico:
Domicilio:

Datos Ocupacion

Lugar de Trabajo:
Ocupacion:
Tipo de cargo:
Tratamiento:

Datos de Residencia

Tipo de Investigador
 Investigador UMSA Investigador No UMSA

Enviar

Figura 3.17. Interfaz registro de Investigador.

Fuente: Elaboración propia

En la figura se muestra la ventana de inicio de sesión la cual captura el nombre de usuario y contraseña para su posterior verificación en la base de datos.

The image shows a web browser window displaying the SICTI (Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación) login and registration page. The page has a blue header with the SICTI logo and navigation tabs for Inicio, Investigadores, Institutos, Proyectos, and Publicaciones. A search bar is located on the right. A left sidebar contains a 'MENÚ' section with links to 'Que es SICTI?', 'Indicadores', 'Publicaciones', 'Investigadores', 'Institutos', 'Organización I+D', and 'Algunos Conceptos consulta de proyectos'. Below this is a 'USUARIOS REGISTRADOS' section with 'Usuario:' and 'Password:' input fields, and 'Login' and 'Registrar' buttons. The main content area is titled 'REGISTRO DE INVESTIGADOR' and contains a 'USUARIOS REGISTRADOS' modal window. This modal has 'Usuario:' and 'Password:' fields with 'Login' and 'Registrarse' buttons. Behind the modal, the registration form is visible, including 'Datos Personales' (Name, Surname, Gender, Birth Date), 'Correo Electronico:', 'Domicilio:', 'Datos Ocupación' (Workplace, Occupation, Job Type, Treatment), and 'Datos de Residencia' (Investigator Type). The browser's taskbar at the bottom shows 'Internet' and '100%' zoom.

Figura 3.18. Interfaz Inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia

En la figura se tiene la pantalla del menú principal a la que se accederá una vez validada la contraseña y el nombre de usuario.



Figura 3.19. Interfaz menu principal del Investigador.

Fuente: Elaboración propia

En la figura se observa la gestión del currículum del investigador en la que se podrá modificar, editar y eliminar elementos curriculares del investigador.

sicti Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación

Inicio Investigadores Institutos Proyectos Publicaciones Buscar

MENÚ

- MI Currículo
- Mi Perfil
- Mis Publicaciones
- Mis Proyectos
- Gestión I+D

USUARIOS REGISTRADOS

Cerrar Sesión (X) anamar

ENLACES

- Indicadores
- Publicaciones
- Investigadores
- Institutos
- Organización I+D

CURRICULO

FORMACION ACADEMICA

Título Obtenido	Ingeniería Metalúrgica
Grado Académico	Maestría

EDICION FORMACION ACADEMICA

Título Obtenido	<input type="text" value="Ingeniería en Alimentos"/>
Grado Académico	Licenciatura
Institución	Universidad Mayor de San Simón
Lugar	Bolivia - Cochabamba
Año de Titulación	1980

Guardar Cancelar

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Institución	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES - UMSA
Cargo Desempeñado	AUXILIAR DE INVESTIGACION
Lugar	BOLIVIA
Período de Trabajo	Noviembre 1986 a Octubre 1987

Editar Eliminar

Institución	INDUSTRIAS QUIMICAS BOLIVIANAS SRL - INQUIBOL
Cargo Desempeñado	INGENIERO PROYECTISTA ACIDO BO
Lugar	BOLIVIA
Período de Trabajo	Mayo 1988 a Diciembre 1989

Figura 3.20. Interfaz gestión de currículum del Investigador.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la gestión de publicaciones del investigador con las opciones de ver libros, artículos, capítulos de libros y notas de prensa que tengan como autor al propio investigador.



Figura 3.21. Interfaz Gestion de publicaciones del Investigador.

Fuente: Elaboración propia

En la figura se muestra la ventana de las publicaciones realizadas en un listado y su respectiva descripción por publicación.

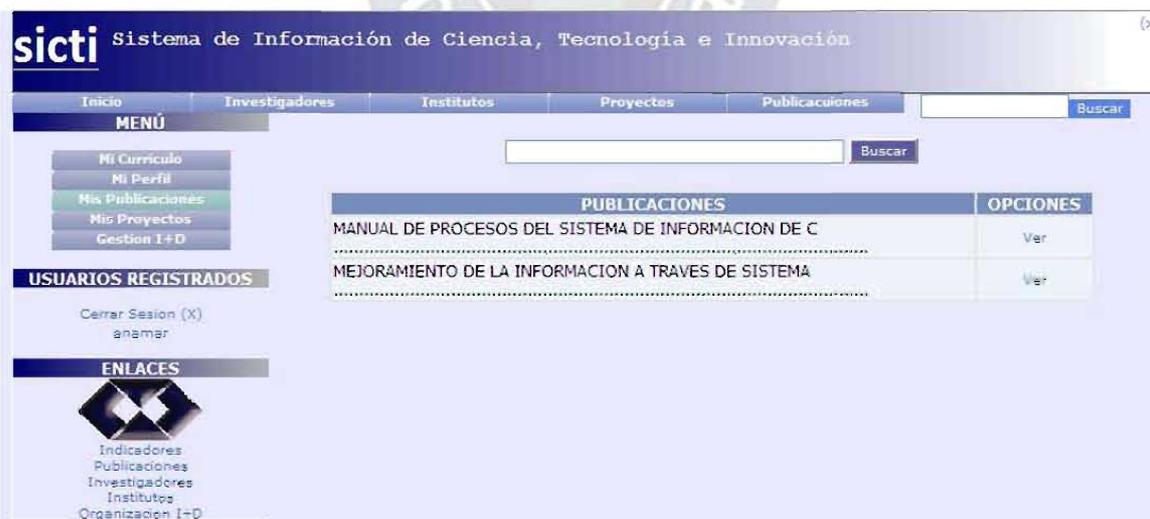


Figura 3.22. Interfaz Listado de publicaciones del Investigador.

Fuente: Elaboración propia

En la figura se muestra la ventana de gestión I+D donde se podrá seleccionar los proyectos y la organización I+D en lo que se haya participado como investigador.

sicti Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación (x)

Inicio Investigadores Institutos Proyectos Publicaciones Buscar

MENÚ

- Mi Currículo
- Mi Perfil
- Mis Publicaciones
- Mis Proyectos
- Gestión I+D

USUARIOS REGISTRADOS

Cerrar Sesión (X)
anamar

ENLACES

- Indicadores
- Publicaciones
- Investigadores
- Institutos
- Organización I+D

REGISTRO DE PROYECTOS

Titulo:

Coordinador del proyecto:

Tipo de Investigación: Básica Aplicada Desarrollo Experimental

Tipo de Prestación de servicio: Consultoría Asesoría Otros

Alcance:

Población Beneficiaria:

Resumen del Proyecto:

Porcentaje de Ejecución:

Estado del Proyecto: No iniciado

Area de Investigación Internacional (según la UNESCO): Ciencias Exactas y Naturales

Fecha de Inicio: 1 Dia Enero Mes 1925 Año

Fecha de Finalización: 1 Dia Enero Mes 1925 Año

Proyecto realizado en: UMSA NO DE LA UMSA

Registrar

Figura 3.23. Interfaz Gestión I+D que realiza el Investigador.

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Diagrama de componentes

En la siguiente figura se muestra el diagrama de componentes del sistema en el nivel más general.

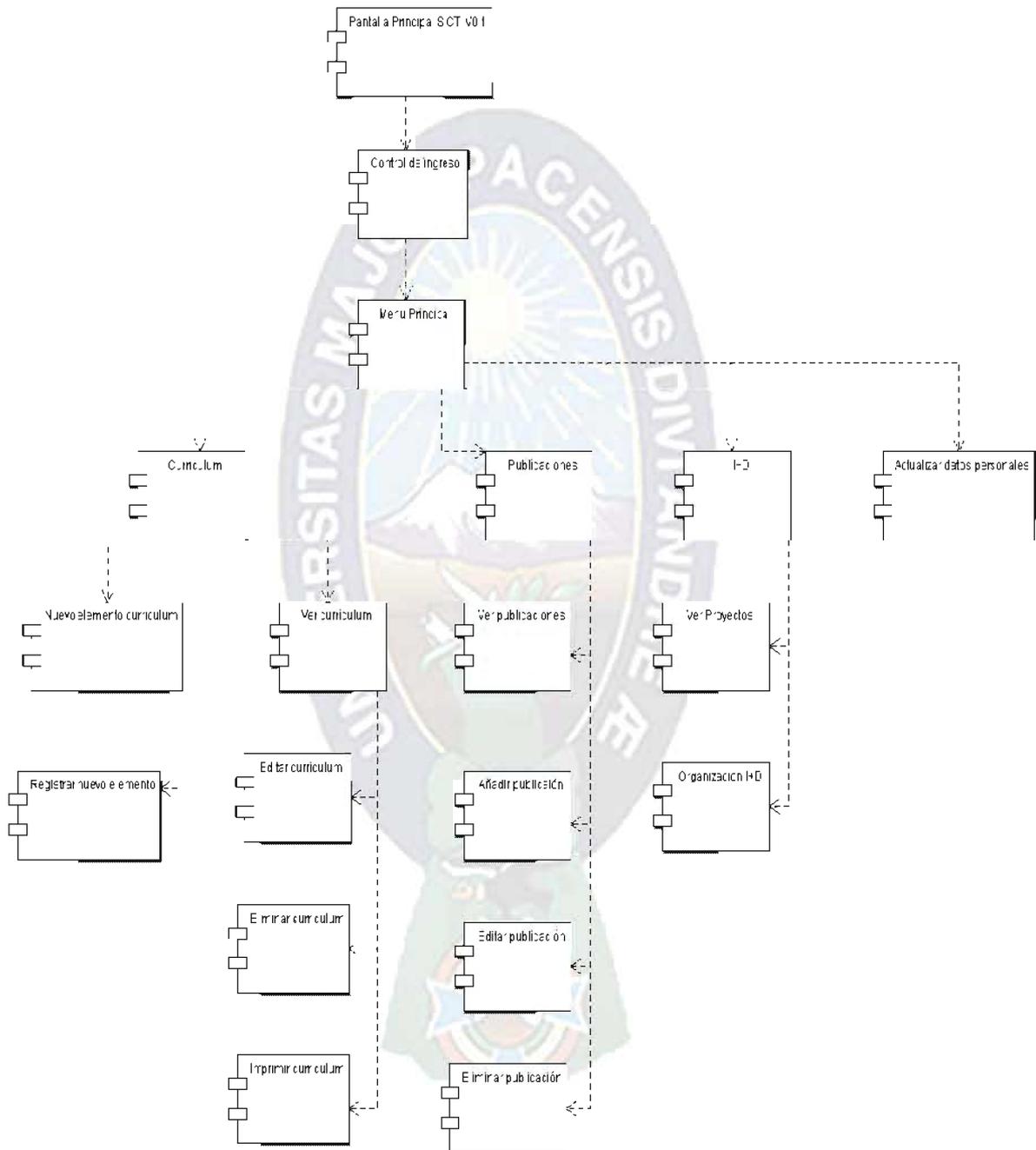


Figura 3.24. Diagrama de componentes del modulo Investigadores

Fuente: Elaboración propia

3.6. FASE DE TRANSFERENCIA

Se procederá a el alojamiento del Sistema Web en los servidores del IICCA debido a que esta parte de la implementación del sistema esta en una primera etapa aun queda mas por desarrollar y se desea llegar a los investigadores de otras universidades e institutos de investigación, de esta manera poder integrar la investigación científica en el país.



CAPÍTULO IV

CALIDAD DE SOFTWARE

4.1 INTRODUCCION

En este capítulo se tratara estrictamente la calidad del software mediante las métricas mencionadas en el segundo capítulo, y de acuerdo a estas se establecen los factores de calidad que son sobresalientes en el sistema.

La calidad de software es una de las metas más importantes en el desarrollo del software puesto que dependerá de una buena evolución de las métricas a emplear para la obtención de los resultados esperados,

La calidad de un sistema, aplicación, o producto es tan buena como los requisitos que describen el problema, el diseño que modela la solución, el código que conduce a un programa ejecutable, y las pruebas que ejercitan el software para detectar errores.

Se puede mencionar que existen diferentes factores de Calidad de Software, el factor a utilizar en el presente proyecto fue el Factor de calidad ISO 9126, este estándar identifica los siguientes atributos clave de calidad:

- Funcionalidad
- Facilidad de mantenimiento
- Portabilidad
- Facilidad de Uso

4.2. Funcionalidad

Es una medida indirecta del software y del proceso por el cual se desarrolla, se centran en la funcionalidad o utilidad del programa.

Funcionalidad se entiende como: El grado en que el software satisface las necesidades funcionales.

Para poder medir la funcionalidad, la mejor métrica a utilizar es la métrica basada en la funcionalidad o métrica de Punto Función (PF), la cual se utiliza como medio para predecir el tamaño de un sistema obtenido a partir de un modelo de análisis. Esta métrica tiene las siguientes medidas clave que son necesarias para el cálculo de la misma:

Número de entradas de usuario. Es el número de entradas de usuario que proporcionan datos orientados a la aplicación del sistema. Para poder realizar las distintas operaciones (altas, bajas y modificaciones), con el objetivo de satisfacer las necesidades funcionales de la aplicación.

Número de salidas de usuario. Una salida de usuario es aquella que proporciona información orientada al sistema, las salidas de usuario se refiere a informes pantallas, mensajes de error.

Número de peticiones de usuario. Es una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta de software en forma de salida interactiva.

Número de archivos. Es un grupo lógico de datos que puede ser parte de una gran base de datos o de un archivo independiente.

Número de interfaces externas. Es el numero de interfaces legibles por la maquina que se utilizan para transmitir información con otra máquina.

A continuación se detalla los resultados de la aplicación de estos factores que determinan la calidad del producto.

Parámetros de medición	
Entradas de usuario	<ul style="list-style-type: none"> - 1 pantalla para registrar investigador; - 1 pantalla de inicio de sesión; - 10 ventanas de registro de currículum; - 3 pantallas de registro de publicaciones; - 1 pantalla de registro de proyectos.
Salidas de usuario	<ul style="list-style-type: none"> - 24 pantallas de confirmación; - 13 pantallas de reportes.
Peticiones de usuario	<ul style="list-style-type: none"> - 6 menús.
Numero de archivos	<ul style="list-style-type: none"> - 15 archivos
Numero de interfaces externas	<ul style="list-style-type: none"> - 3 backups

Tabla 4.1.Parametro de medición (PF).

Los puntos de función se calculan completando la tabla 4.2. Se determinan cinco características de dominios de información (parámetros de medición y se proporcionan las cuentas en la posición apropiada de la tabla, a la cuenta se asocia un valor de complejidad.

Factor de Ponderación						
Parámetros de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Total	
Número de entradas de usuario	16	*	3	4	6	= 64
Número de salidas de usuario	37	*	4	5	7	= 185
Número de peticiones de usuario	6	*	3	4	6	= 36
Número de archivos	15	*	7	10	15	= 120
Número de interfaces externas	3	*	5	7	10	= 15
Conteo total	—————→					420

Tabla 4.2. Calculo Puntos Función.

Este resultado se asocia con el valor de complejidad a cada cuenta. Las organizaciones que utilizan métodos de punto función desarrollan criterios para determinar si una entrada es denominada simple, media o compleja. No obstante la determinación de la complejidad es algo subjetivo.

Para los puntos función se utiliza la siguiente relación.

$$PF = \text{conteo total} * [X + Y * \sum (Fi)]$$

Donde:

PF: Medida de Funcionalidad entregada a la aplicación como valor de normalización

Conteo total: la suma de las entradas obtenidas en la tabla.

X: Nivel de confiabilidad del sistema.

Y: Nivel de significación de error.

Fi: Valores de ajuste de la complejidad.

Valores de ajuste de la complejidad según las respuestas a las siguientes preguntas que se muestran en la Tabla 4.3.

Nro.	FACTOR	Valor
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?	3
2	¿Se requieren comunicaciones de datos?	5
3	¿Existen funciones de procesamientos distribuidos?	1
4	¿Es crítico el rendimiento?	2
5	¿Será ajustado el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	5
6	¿Requiere el sistema la entrada de datos interactiva?	4
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se llenen a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	2
8	¿Se actualiza los archivos maestros de forma interactiva?	2
9	¿Son complejos las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	4
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	3
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	3
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	5
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	2
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	5
$\Sigma[F_i] = \text{Total}$		46

Tabla 4.3. Cálculo factores de ajuste

Los valores constantes y los factores de peso aplicados en las encuestas de los ámbitos han sido determinados empíricamente.

Debe tenerse en cuenta que los puntos de características y los puntos de función representan lo mismo. "Funcionalidad o utilidad" en forma de software.

Para calcular los puntos de función (PF), se utilizara la siguiente relación:

$$PF = 420 \times ([0.65 + 0.01 \times 46])$$

$$PF = 466.20$$

$$PF \text{ Máximo} = 420 * [0.65 + 0.01 * 70] = 420 * [0.65 + 0.7]$$

$$PF \text{ Máximo} = 567$$

$$\text{Funcionalidad} = (PF / PF \text{ Máximo}) * 100 = (466.20 / 567) * 100 = 82.22$$

La funcionalidad del sistema es de 85%

4.3. Facilidad de mantenimiento

El esfuerzo necesario para localizar y arreglar un error en el programa

$$1 - 0.1 \text{ (número medio de días - hombre por corrección)}$$

$$\text{Facilidad de mantenimiento} = 1 - 0.1 \text{ (2 - 1 personas por corrección)}$$

$$\text{Facilidad de mantenimiento} = 0.9 * 100\%$$

$$\text{Facilidad de mantenimiento} = 90\% \text{ (Significa que en un 90\% es fácil de mantener)}$$

4.4. Portabilidad

El esfuerzo de transportar o migrar un producto de una configuración hardware y/o software a otro entorno diferente, su fórmula matemática es:

1 – (número de días para portar sistema / número de días para implementar sistema)

Portabilidad = $1 - (0.5 \text{ día} / 2 \text{ días}) * 100\%$

Portabilidad = $0.75 * 100\%$

Portabilidad = 75% (Significa que en un 75 % es portable)

4.5. Facilidad de Uso

Es un factor que medimos indirectamente y está relacionado con el intento de cuantificar lo amigable que puede ser el software con el usuario, para ello se hizo un cuestionario que podemos ver en la tabla 4.4. para facilitar la evaluación de la facilidad de uso del sistema, basándose en una escala de evaluación.

Nro.	FACTOR	Valor
1	¿Se ha satisfecho todos los requerimientos establecidos por la empresa?	4
2	¿Es sencillo acceder a los datos del cliente?	4
3	¿Presenta la suficiente ayuda durante el tiempo que accede al sistema?	4
4	¿Los reportes son suficientemente representativos?	4
5	¿El sistema tiene la seguridad necesaria?	4
6	¿Está de acuerdo con el funcionamiento del sistema?	4
7	¿El sistema facilitara el trabajo que realiza?	4
TOTAL		28

Tabla 4.4. Evaluación de facilidad de uso.

DESCRIPCION	ESCALA
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy Buena	5

Tabla 4.5. Escala de evaluación.

En base al cuestionario, se calcula la facilidad mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Facilidad de Uso} = [(\sum \text{Valor} / n) * 100] / 5$$

Donde:

$$\text{Facilidad de Uso} = [(28 / 7) * 100] / 5$$

$$\text{Facilidad de Uso} = 80\%$$

Por lo tanto la facilidad de uso es buena.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Debemos considerar en el presente capítulo, la comparación de los objetivos planteados en el primer capítulo y ver si se lograron los mismos.

De esta manera podemos indicar a continuación que los objetivos propuestos en el presente proyecto fueron alcanzados de manera satisfactoria.

- El lenguaje Unificado de Modelado fue de gran ayuda para la comunicación con los usuarios finales, ya que este lenguaje es de fácil comprensión y aplicación en diferentes campos.
- Se logro desarrollar el Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación que incluye al Sistema Web de Seguimiento y colaboración para investigadores de la UMSA que permite la administración curricular de investigadores y la colaboración entre los mismos para lograr avances tecnológicos mas rápidos.
- Se consiguió implementar la base de datos para el registro de investigadores para la administración curricular y recursos de investigación.
- Se realizo el diseño navegacional que permite la administración de los recursos requeridos por el usuario.
- Se logra publicar la información de proyectos y actividades de ciencia tecnología e innovación que genera cada investigador.
- Se consiguió administrar los recursos del investigador de forma segura.

5.2. RECOMENDACIONES

Si bien se han logrado concretar los objetivos del proyecto, se pudo observar en el proceso de desarrollo, nuevos requerimientos para el sistema que podrían de utilidad en un futuro posterior a medida que vaya creciendo el alcance del presente proyecto en cuanto a las investigaciones generadas día a día por los investigadores de la UMSA, se observaron la creación de alertas tempranas para el seguimiento de proyectos y el control de avance juntamente con el modulo de proyectos que se tiene en el SICTI (Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación), de manera que puedan facilitar aun mas la comunicación entre los mismos y se pueda conseguir un avance tecnológico a niveles superiores y eficaces.



BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- [PRESS, 02] PRESSMAN, RS (2002): *Ingeniería de Software*. España: 5ta Edición. McGraw – Hill.
- [KRUC, 00] KRUCHTEN, P. (2000): *The Rational Unified Process: An Introduction*: Addison Wesley Longman.
- [GTYANG,01] GIL J., TEJEDOR J., YAGUE A., ALONSO S., GUTIERREZ A. (2001): *Creación de Sitios Web con PHP4*. España: MacGraw – Hill.
- [SCHM, 00] SCHMULLER, J. (2000): *Aprendiendo UML en 24 horas*. México: Prentice Hall.
- [KENDA, 97] KENDALL & KENDALL. (1997): *Análisis y Diseño de Sistemas*: 3ª Edición. McGraw – Hill.
- [KENNE, 04] KENNETH L., JANE L., (2004): *Sistemas de Información Gerencial*: 8ª Edición.
- [SABAN, 06] SABANA MARIBEL, (2006): *Modelamiento e Implementación de base de datos*: 1ª Edición.

DIRECCIONES ELECTRONICAS

- [PLATE] PLATERO CARLOS: *Apuntes de Informática Industrial*.
<http://www.elai.upm.es/spain/Asignaturas/InfoInd/apuntesAOOD/cap5UMLDinamicoImpl.pdf>
- [CUEVA, 99] CUEVA JUAN M.: *Calidad del Software*.
http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Calidad_software.PDF
- [REVIS] REVISTA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INFORMÁTICA. *Ingeniería de Software Orientada a Objetos*.
<http://web.iti.upv.es/actualidadtic/2004/10/2004-10-ISOO.pdf>
- [RENDO] RENDON GALLON, A: *Apuntes sobre el proceso Unificado para el desarrollo del Software*.
www.ucucarendon.edu/rupsoftware/rupvistas0.pdf
- [VALE, 05] LETELIER P. (2005): *Rational Unified Process (RUP)*, Universidad Politécnica de Valencia.