

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO
FAREM-CARAZO



Análisis, Diseño, Implementación y Prueba Piloto del Sistema de información gerencial para la toma de decisiones, basado en la gestión de la Carpeta Docente del profesorado de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)

Maestría en Métodos de Investigación Científica (MEDINV)

Autor: Lic. Marcos Adolfo Soza López

Tutor: M.Sc. Harold Ramiro Gutiérrez Marcenaro

Martes 29 de Noviembre de 2016, Jinotepe, Carazo

“A la Libertad por la Universidad”

Dedicatoria y Agradecimientos

El presente trabajo de investigación agradezco, primeramente a Dios, que me dio la inteligencia y la salud para poder culminarlo, a mis padres por el apoyo y aunque uno de ellos no está conmigo, sé que se siente orgullosa de lo que he logrado. A los docentes que contribuyeron grandemente al compartir sus conocimientos durante la maestría.

Agradezco a mi tutor, Harold Gutiérrez Marcenaro, que fue un gran amigo y un gran apoyo, que me impulsó a seguir adelante y me brindó palabras ánimos y puso muchas horas de su valioso tiempo en revisar y orientarme para mejorar mi trabajo.

A mi novia Guissell que supo entenderme en los momentos que no estaba con ella, por avanzar en mi trabajo. Y finalmente a todas las demás personas que me permitieron tomar un poco de su tiempo para poder recopilar la información necesaria para finalizar esta tesis.

Dedicada a mi madre, Sofía López Cruz (Q.E.P.D)

Resumen

Este documento presenta una investigación que tiene como resultado la creación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones para el manejo y control de la Carpeta Docente, que es una práctica fundamental en las instituciones de educación superior y que contribuye en gran medida a la gestión del conocimiento. Este sistema fue desarrollado para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo y trae consigo la mejora de los procesos en que se registran y evidencian las experiencias y prácticas docentes, que hasta el momento se venía haciendo de forma disgregada en los diferentes departamentos académicos, con lo cual resultaba muy difícil acceder a información docente de relevancia cuando se necesitaba. Para la recolección de la información se realizaron entrevistas a autoridades universitarias y expertos en el tema de la gestión del conocimiento y de la carpeta docente, así como encuestas a docentes que utilizaron el sistema para validarlo y mejorarlo. Los resultados finales de la investigación fueron el análisis, diseño e implementación de un sistema con componentes sólidamente estructurados que ayudan a la toma de decisiones acertadas, basándose en los componentes de la Carpeta Docente. El estudio también muestra una gran aceptación por parte de los docentes que fueron capacitados en el uso de la herramienta debido a su facilidad de uso y apariencia agradable. Este sistema ofrece grandes ventajas siempre y cuando exista un interés de los docentes a utilizarlo y de registrar su quehacer académico. Este interés tiene que nacer primero del docente y ser impulsado por las instancias superiores, para que sea alimentado y pueda ser usado como una herramienta de apoyo para la gestión del conocimiento, la toma de decisiones y de ayuda a la inserción de docentes noveles.

Palabras clave: Sistema de Información, Carpeta Docente, Gestión del Conocimiento, Toma de decisiones.

Índice

1.	Introducción	1
2.	Delimitación del tema de investigación	4
3.	Antecedentes	5
4.	Justificación	7
5.	Planteamiento del Problema	9
6.	Objetivos	11
6.1.	Objetivo General	11
6.2.	Objetivos Específicos.....	11
7.	Marco teórico.....	12
7.1.	Sistemas: Conceptualización	12
7.2.	Sistema de información.....	12
7.2.1.	Características de los sistemas de información	14
7.2.2.	Estructura de los sistemas de información	14
7.2.3.	Los tipos de sistemas de información	18
7.3.	El Internet.....	20
7.3.1.	La arquitectura cliente servidor	21
7.4.	Bases de datos relacionales	23
7.4.1.	Bases de datos relacionales	23
7.4.2.	Normalización de las bases de datos	24
7.5.	La ingeniería de requerimientos	26
7.5.1.	Tipos de requerimientos	27
7.5.2.	Características de requerimientos en aplicaciones Web	28
7.6.	Metodología del Desarrollo de Aplicaciones Web	28
7.6.1.	Metodología OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Method)	29
7.7.	La Carpeta Docente	32
7.7.1.	Finalidad de la Carpeta Docente	33
7.7.2.	Características de la Carpeta Docente	34
7.7.3.	Tipos de Carpetas Docentes.....	34
7.7.4.	Contenido de la Carpeta Docente	35
7.7.5.	Estructura de la carpeta docente	37
7.8.	Tecnologías para la gestión del conocimiento	39

7.8.1.	Perspectivas sobre la utilización de las TIC en la gestión del conocimiento.....	39
8.	Hipótesis de investigación.....	43
9.	Diseño metodológico	44
9.1.	Tipo de estudio.....	44
9.2.	Universo y muestra	44
9.3.	Métodos e instrumentos para la recolección de datos	45
9.4.	Métodos informáticos.....	46
9.5.	Procedimientos para la recolección de datos.....	47
9.6.	Análisis y desarrollo del producto.....	48
9.7.	Obtención de la información.....	49
9.8.	Sistema Categorical.....	49
10.	Resultados.....	58
10.1.	Estudio de factibilidad.....	58
	Factibilidad Operacional.....	66
10.2.	Selección de alternativa de software.....	68
10.3.	Requerimientos del sistema.....	70
	Diagrama de requisitos no funcionales del sistema.....	77
11.	Discusión de Resultados.....	105
12.	Conclusiones.....	108
13.	Recomendaciones	109
14.	Referencias bibliográficas	110
15.	Anexos.....	113

Índice de ilustraciones

FIGURA 1: INTERDEPENDENCIA ENTRE ORGANIZACIONES Y SISTEMA DE INFORMACIÓN (Laundon Y Laundon, 2004).	17
FIGURA 2: TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN: FUENTE (Kendall & Kendall, 2005).....	18
FIGURA 3: ALCANCE DEL INTERNET EN EL MUNDO. FUENTE (STATISTICS, 2016)	21
FIGURA 4: MODELO DE RELACIÓN. FUENTE: SILBERSCHATZ, KORTH Y SUDARSHAN (2002)	24
FIGURA 5: PROCESO DE LA NORMALIZACIÓN. FUENTE (OPPEL, 2002)	25
FIGURA 6: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE CLASES NAVEGACIONALES. TOMADO DE PINEDA (2008)..	30
FIGURA 7: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE CONTEXTO OOHDM. OBTENIDO DE PINEDA (2008)	31
FIGURA 8: ROL DE LAS TIC EN EL MANEJO Y PROCESO DE LOS CONOCIMIENTOS. FUENTE: RODRÍGUEZ GÓMEZ (2015).....	40
FIGURA 9: MODELO GENERAL DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.	70
FIGURA 10: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA APLICACIÓN.....	71
FIGURA 11: DIAGRAMA DE REQUERIMIENTOS DE ACCESO AL SISTEMA.....	71
FIGURA 12: DIAGRAMA DE REQUERIMIENTOS DE EVIDENCIAS DOCENTES	73
FIGURA 13: REQUERIMIENTOS DE FILOSOFÍA DOCENTE	74
Figura 14: REQUERIMIENTOS DE PLANES A FUTURO.....	75
FIGURA 15: DIAGRAMA DE PAQUETES DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	77
FIGURA 16: DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO	78
FIGURA 17: CASO DE USO PRINCIPAL	79
FIGURA 18: CASO DE USO DE ACCESO AL SISTEMA.	79
FIGURA 19: CASO DE USO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN	80
FIGURA 20: CASO DE USO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN ACADÉMICA.....	80
FIGURA 21: DIAGRAMA DE CLASES	81
FIGURA 22: DIAGRAMA DE BASE DE DATOS RELACIONAL	82
FIGURA 23: FORMULARIO DE ACCESO AL SISTEMA.....	83
FIGURA 24: PANTALLA DE INICIO	84
FIGURA 25: MENÚ BIOGRAFIA	84
FIGURA 26: MENÚ EVIDENCIAS.....	85
FIGURA 27: MENÚ PLANES A FUTURO	85
FIGURA 28: PANTALLA DE INFORMACIÓN DOCENTE.....	86
FIGURA 29: PANTALLA DE TÍTULOS ACADÉMICOS.....	86
FIGURA 30: PANTALLA DE CARGOS ACADÉMICOS.....	87
FIGURA 31: PANTALLA DE REFLEXIONES FILOSÓFICAS	87
FIGURA 32: PANTALLA DE EDICIÓN DE FILOSOFÍA DOCENTE	88
FIGURA 33: PANTALLA DE EVIDENCIAS DOCENTES.....	89
FIGURA 34: PANTALLA DE REGISTRO DE PROYECCIONES	89
FIGURA 35: PANTALLA DE PROYECCIONES PENDIENTES	90
FIGURA 36: PLANES FUTUROS ALCANZADOS.....	90
FIGURA 37: PANTALLA DE EVALUACIÓN DE PLANES A FUTURO.....	91
FIGURA 38: PANTALLA DE REGISTRO DE PLANES DOCENTES	91

FIGURA 39: REGISTRO DE PLANES DE PERMANENCIA	92
FIGURA 40: PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE INFORMCIÓN DEL DOCENTE.....	92
FIGURA 41: PANTALLA DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	93
FIGURA 42: FACILIDAD DE USO DEL SISTEMA.....	94
FIGURA 43: SIMILITUD DE LA APLICACIÓN CON OTRAS UTILIZADAS.....	95
FIGURA 44: ELEMENTOS TEÓRICOS PRESENTES	96
FIGURA 45: COMPARTIR INFORMACIÓN DOCENTE	97
FIGURA 46: INTERACCIÓN FLUIDA CON EL USUARIO.....	98
FIGURA 47: APOYO SOBRE ACCIONES REALIZADAS	99
FIGURA 48: ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	100
FIGURA 49: RECUPERACIÓN DE DATOS HISTÓRICOS.....	101
FIGURA 50: REGISTRO Y RECUPERACIÓN DE EVIDENCIAS	102
FIGURA 51: MANEJO DE PLANES DE MEJORAS	103
FIGURA 52: PORCENTAJE DE APROBACIÓN	104

Índice de tablas:

TABLA 1: USO FORMATIVO DEL PORTAFOLIO DOCENTE. TOMADO DE SOBRINO MORRAS, PÉREZ SANCHO, Y NAVAL DURÁN (2009).....	35
TABLA 2: DIMENSIONES DEL CONOCIMIENTO, FACETAS Y SUS IMPLICACIONES PARA LAS TIC (RAO, 2005)	42
TABLA 3: PLAN DE TABULACIÓN (Díaz Rodríguez, 2006)	54
Tabla 4: SOFTWARE CON LO QUE CUENTA LA FACULTAD	60
Tabla 5: SOFTWARE DE DESARROLLO, ALTERNATIVA Nº1.....	60
TABLA 6: EQUIPOS DE DESARROLLO Y PRUEBA DE LA FACULTAD.....	61
TABLA 7: COSTO DE PAGOS POR TAREAS EN LA ELABORACIÓN DEL SOFTWARE.....	62
TABLA 8: COSTOS DE TAREAS Y RECURSOS, ALTERNATIVA Nº 1	63
TABLA 9: SOFTWARE CON QUE CUENTA LA UNIVERSIDAD, PARA ALTERNATIVA Nº2	65
TABLA 10: SOFTWARE DE DESARROLLO, ALTERNATIVA Nº 2.	65
Tabla 11: EQUIPO DE DESARROLLO Y ALOJAMIENTO, ALTERNATIVA Nº 2.....	66
TABLA 12: COSTO DE PAGOS POR TAREAS EN LA ELABORACIÓN DEL SOFTWARE.....	67
TABLA 13: GASTOS A INCURRIR EN LA ALTERNATIVA Nº 2.....	68
Tabla 14: Cronograma de actividades para la elaboración del sistema web de carpeta docente.....	50

1. Introducción

La presente investigación tiene como resultado final el desarrollo de un producto tecnológico en la categoría de los Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, particularmente en el ámbito de la gestión académica de una organización de educación superior, como lo es la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua).

Cabe señalar que, en el proceso de Desarrollo de Software, la fase de Análisis previa al Diseño y la Implementación, constituye en sí misma, una actividad investigativa, puesto que con ella se persigue la recolección, procesamiento y análisis de datos relevantes, que permitan el establecimiento de los Términos de Referencia del Sistema, es decir, los criterios que definen los alcances y los límites del mismo.

El área de aplicación sobre la cual estará orientado el desarrollo de la herramienta, es la gestión educativa, específicamente en lo relativo a la implementación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones en el área de los recursos humanos (docentes) mediante una técnica conocida como Carpeta Docente.

El concepto de la Carpeta Docente ha sido introducido formalmente en la UNAN-Managua por medio del “Programa de formación inicial y permanente en estrategias docentes universitarias del profesorado de la UNAN-Managua”, realizado en el año 2012 con apoyo de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Entre las temáticas abordadas por el programa antes mencionado, tuvo especial énfasis el tema de la Carpeta Docente, sobre el cual se realizó una serie de capacitaciones que luego fueron replicadas por los participantes en sus correspondientes unidades académicas. Posteriormente, como parte del seguimiento al programa, se desarrollaron algunos trabajos informáticos muy básicos relacionados con este concepto, de parte de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la FAREM-Carazo, bajo la conducción de algunos docentes de dicha titulación. Sin embargo, hasta el momento de iniciado este trabajo de investigación, no se había culminado ningún proyecto de software relacionado

con el tema de la Carpeta Docente en dicha facultad, por lo que es este uno de los principales objetivos del presente trabajo, así como la validación del sistema a través de un proceso de pilotaje.

Como metodología propia en el ámbito informático, se utilizó el Lenguaje de Modelo Unificado (UML), basado en el Paradigma de la Programación Orientada a Objetos (POO), que centra la importancia de los procesos en el adecuado diseño de las estructuras de datos, promueve la reutilización efectiva de software y facilita la escalabilidad del software en función de nuevas demandas del contexto.

Cabe destacar que, como parte del fortalecimiento de la calidad del proceso de investigación y desarrollo en torno al Sistema Web de Carpeta Docente, el mismo ha sido presentado en dos importantes espacios académicos a nivel internacional, a través de ponencias realizadas en coautoría con otros académicos:

- Harold Gutiérrez Marcenaro y Marcos Soza López (2016). Experiencias sobre creación y gestión del conocimiento en la FAREM-Carazo, UNAN-Managua. Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo. Madrid, España.: Wolters Kluwer.
- Marta Fuentes Agustí, Harold Ramiro Gutiérrez Marcenaro, Marcos Adolfo Soza López. El Sistema Web de Carpeta Docente desarrollado en la UNAN-Managua. II Congreso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Innovadores. Junio de 2016.

La primera de las publicaciones fue presentada en el marco del IV Congreso Internacional EDO, "Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo", realizado en Barcelona, España, los días 11, 12 y 13 de mayo de 2016. El artículo publicado consta de tres apartados que narran experiencias relacionadas con creación y gestión del conocimiento en la FAREM-Carazo, UNAN-Managua. El tercer apartado de este artículo trata sobre el desarrollo del Sistema Web de Carpeta Docente, mismo que se considera una herramienta con alto potencial para la creación y gestión del conocimiento, puesto que dicha aplicación permite al profesorado, no solo construir y dar mantenimiento a su propio

portafolio docente, sino también la, posibilidad de compartir parte de sus evidencias docentes con otros compañeros, y de esta manera, contribuir a difundir las buenas prácticas, lecciones aprendidas y saber hacer, dentro de la organización.

En el caso de la participación en el II Congreso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Innovadores, la ponencia se presentó en modalidad de video, el cual se grabó con la participación de los tres autores, tanto de Nicaragua como de España, editándose posteriormente el material en la Unidad de Servicios Audiovisuales de la FAREM-Carazo (USAV-Carazo). En el material introduce los principales conceptos en torno a la teoría de la Carpeta Docente, luego se presenta el Sistema Web de Carpeta Docente en sus principales componentes y se finaliza con una reflexión acerca de dicho sistema en cuanto a sus proyecciones y potencial como herramienta orientada a la creación y gestión del conocimiento. El video puede verse en el siguiente enlace: www.youtube.com/watch?v=4DJ-jFTOoLI

2. Delimitación del tema de investigación

Análisis, Diseño e Implementación del “Sistema de Información Académica para el Registro y Gestión de la Carpeta Docente”, para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), en el periodo del segundo semestre del año académico 2015.

3. Antecedentes

La aplicación del concepto de la Carpeta Docente, si bien no es tan reciente, ha venido cobrando auge en muchas universidades importantes del mundo, como un espacio orientado a la gestión de la información y del conocimiento de los docentes, en función de una reflexión y un análisis del docente y de sus superiores, que facilite la toma de decisiones sobre diferentes procesos de la gestión académica de la institución. La Carpeta Docente motiva al profesorado a reflexionar sobre su desempeño como facilitador del desarrollo de conocimiento, de tal forma que se vaya evaluando a sí mismo durante el transcurso de su ejercicio docente. Es por esto que se han realizado esfuerzos por elaborar sistemas de información que lleven registro de actuación del docente a partir de su quehacer dentro de la organización, permitiendo llevar esta información en forma ordenada y estructurada, facilitando su compartir con otros docentes.

A nivel mundial, muchas universidades han tomado la iniciativa de aplicar la Carpeta Docente como forma de evaluación y de mejoramiento del profesorado. En la Universidad de Barcelona, Fernández, Hurtado e Illera (2013) elaboraron una propuesta de innovación educativa, la cual consistió en el uso de la Carpeta Digital y una metodología didáctica asociada, en diferentes asignaturas. Para la aplicación de la carpeta digital se realizaron entrevistas a docentes que fueron implicados en la implementación de la innovación para conocer su valoración acerca de esta. Además, se realizaron cuestionarios dirigidos a los estudiantes de las asignaturas consideradas en el registro de las carpetas. Este estudio concluyó en una valoración positiva de la herramienta por parte de los docentes involucrados, así como de nuevos docentes que decidieron sumarse al uso de la plataforma.

Otro estudio que puede ser destacado, es el de Carrasco y Ángel (2013), en el cual se señala la importancia de desarrollar el portafolio docente, como una oportunidad de desarrollar un pensamiento crítico y creativo, en el cual, desde la perspectiva holística, se le ayuda al docente a establecer metas claras sobre el compromiso adquirido al momento de dedicarse a ser un educador. Este estudio concluyó que la Carpeta Docente en su formato digital es una excelente alternativa para animar al profesorado a reflexionar sobre ellos mismos y cómo aplicar de una mejor manera, las metodologías educativas en el aula de clase.

En Centro América, en la universidad de Costa Rica, Guerra (2006) inició un proyecto de Sistema de información para la creación de portafolios electrónicos “EduFolia”, en él se creó una herramienta web dedicada a este fin, desarrollada en distintos módulos para la alimentación del mismo por parte de los docentes.

A nivel nacional se han realizado iniciativas de creación de registros de la carpeta docente, tal es el caso del trabajo de Rodríguez (2013), en el que se hace énfasis en la importancia de la utilización de las herramientas TIC, como herramienta motivadora para poner en marcha la Carpeta Docente, puesto que facilita los procesos de aprendizaje, debido a que es un medio privilegiado para la comunicación, el intercambio de información y el trabajo colaborativo. Los docentes valoraron positivamente el uso de la Carpeta Docente, considerando que facilita la reflexión del trabajo del docente, además de su aplicación como recurso didáctico y la promoción del uso de las TIC en los procesos de planificación y evaluación docente.

En año 2012, en la FAREM-Carazo, un equipo de docentes recibió una capacitación a cargo de profesores de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), acerca del uso y creación de la Carpeta Docente. Por parte de esta facultad, dos docentes fueron los encargados de reproducir el conocimiento adquirido acerca de este tema. Rodríguez Lara y Gutiérrez Marcenaro (2012) señalan que, para poder llevar a cabo la centralización de la información acerca del quehacer académico e investigador de los docentes, es necesario realizar una aplicación que lleve control de las actividades de los mismos en cuanto a las distintas funciones didácticas y la autorreflexión sobre el propio quehacer.

Por otro lado, en el año 2012, dos docentes de la FAREM-Carazo dirigieron la creación de un proyecto de software en colaboración con estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Tal proyecto se llevó a cabo participando en la Jornada Universitaria de Desarrollo Científico Estudiantil (JUDC) como prototipo de aplicación, pero no pudo ponerse en funcionamiento ni llevarse a la validación de los usuarios finales debido a que estaba desarrollado para dispositivos de escritorio y no se ajustaba a las necesidades que hoy en día existen en cuanto a movilidad y de accesibilidad de los sistemas de información en línea.

4. Justificación

La UNAN-Managua desde sus inicios, siempre se ha preocupado por brindar una educación de calidad a sus estudiantes, para esto se necesita entre otras cosas, contar con docentes que reflexionen acerca de su quehacer como formadores de nuevos profesionales, teniendo un pensamiento crítico y con la capacidad de autoevaluarse para encontrar las debilidades de su ejercicio formador.

La FAREM-Carazo no cuenta con una centralización de la información, en el que se pueda consultar el ejercicio de los docentes ni de las actividades que estos realizan, esto debido a que la información se encuentra disgregada en los diferentes departamentos en los cuales ha impartido las distintas asignaturas, además de esto la mayoría no cuenta con documentos que soporten sus actividades académicas.

En este tema de investigación se pretende desarrollar un Sistema Web de Carpeta Docente que ayude a llevar un registro automatizado y en línea, que recabe las experiencias académicas de los docentes de la facultad, proporcionándoles una herramienta de fácil manejo y de apariencia agradable al momento de interactuar con ella. Inicialmente, uno de los propósitos relevantes de este estudio era que el sistema ayudaría a la realización de la evaluación al desempeño de los docentes por parte de las autoridades académicas de cada departamento, con el fin de tomar decisiones sobre la asignación de la carga docente, contemplando aquellas asignaturas que el profesor mejor domina. Asimismo, el sistema se establece como una herramienta de consulta al momento de decidir sobre la promoción de los docentes de acuerdo a sus capacidades, habilidades, destrezas y competencias.

Actualmente, el uso del Sistema Web de Carpeta Docente se proyecta más allá de su utilidad para facilitar la construcción del portafolio docente, e inclusive, sobrepasa su concepción como herramienta para compartir el conocimiento explicitado en forma de evidencias, así como las buenas prácticas y lecciones aprendidas, por medio de herramientas de comunicación sincrónica, como el chat. Su potencial se vislumbra en la actualidad como una alternativa efectiva y eficiente a los procesos de inducción docente tradicionales, basados en actividades de formación del profesorado novel, mediante programas de capacitación inicial. En este sentido, se proporcionan las bases conceptuales

para perfeccionar el quehacer docente mediante la conformación de comunidades de práctica con base en relaciones establecidas en los intereses de desarrollo profesional de los docentes.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio pretende contribuir al mejoramiento de los métodos de trabajos de investigación, relacionados con el análisis, diseño e implementación de sistemas de información como apoyo a la toma de decisiones organizacionales. Se centra el trabajo investigativo en la etapa de análisis, con especial énfasis en el estudio de factibilidad del sistema, en sus distintos componentes: Técnico, Operativo, Legal y Económico. Asimismo, la etapa de pilotaje del sistema, implica recolección y procesamiento de datos, a fin de realizar ajustes y mejoras pertinentes al mismo.

Por otro lado, se pretende documentar y publicar la experiencia desarrollada a lo largo del trabajo de desarrollo del sistema, a fin de contribuir con el enriquecimiento de la teoría relacionada con la automatización de la Carpeta Docente.

5. Planteamiento del Problema

Las instituciones de educación superior tienen la difícil tarea de crear en sus docentes una cultura de autorreflexión, autoevaluación y autocrítica acerca de su trabajo como educadores, y que, a partir de este autoanálisis, decidan mejorar su práctica docente, contribuyendo de esta manera a la mejora de la calidad de la enseñanza que brinda la institución.

La FAREM-Carazo tiene la dificultad de que mucha de la información de los docentes se encuentra disgregada en los diferentes departamentos en los cuales ha prestado sus servicios. Además, a esto se le agrega la problemática de que la mayoría de los docentes no cuentan con la debida documentación que respalden su trayectoria como educadores, lo cual incide en la poca información efectiva de la que puede disponerse al momento de realizar toma de decisiones por parte de las autoridades de la facultad.

Dada esta problemática, se han realizado esfuerzos por implementar un sistema automatizado de carpeta docente que ayude a crear un perfil del educador, recogiendo lo más representativo de su experiencia y permitiendo la retroalimentación por sus pares. Pero tales sistemas no han tenido el impacto deseado, en gran parte, debido a que siempre su formato final ha sido en la plataforma de escritorio, restándole la accesibilidad requerida en la actualidad, en la que el acceso a través de Internet es fundamental para la utilización de cualquier sistema de información.

Partiendo de la caracterización del problema y delimitación del mismo, se plantean las preguntas que sirven de eje sobre el cual gira el presente estudio: ¿Cuáles son los procesos utilizados en la FAREM-Carazo para que un docente registre su experiencia y con base a esta, realice mejoras en las metodologías de enseñanza que practica?

A continuación, se presentan las preguntas de sistematización del estudio:

1. ¿Cuáles serán los alcances y las limitantes del Sistema Automatizado de Carpeta Docente?
2. ¿Cuáles serán los términos de referencia que guiarán el desarrollo del Sistema Automatizado de Carpeta Docente?
3. ¿Cuál es la viabilidad del desarrollo del Sistema Automatizado de Carpeta Docente?
4. ¿Cómo se aplica el paradigma de la Orientación a Objetos en las distintas fases del Desarrollo del Sistema?
5. ¿De qué manera validar la usabilidad de la aplicación Web para el registro y manejo de la Carpeta Docente?

6. Objetivos

6.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de información, basado en la Carpeta Docente, como apoyo a los procesos de toma de decisión administrativa y académica sobre el personal docente de la FAREM-Carazo, UNAN-Managua.

6.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar los alcances y las limitantes del sistema automatizado de la carpeta docente para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.
- b) Evaluar la factibilidad y viabilidad del desarrollo del Sistema web para el registro y manejo de la Carpeta Docente en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.
- c) Aplicar el paradigma de la orientación a objetos en las distintas fases del desarrollo del Sistema web de Carpeta Docente en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.
- d) Validar la usabilidad de la aplicación Web para el registro y manejo de la Carpeta Docente para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.

7. Marco teórico

En el siguiente capítulo se abordarán las teorías y conceptos que dan respaldo al problema de investigación planteado, la cual fue obtenida de referencias bibliográficas seleccionadas detalladamente, mismas que abordan los temas claves del trabajo de investigación. Esto tiene como propósito estructurar todo el conocimiento teórico recabado hasta la fecha, mismo que ayudará a encaminar la investigación para resolver el problema planteado.

7.1. Sistemas: Conceptualización

La palabra sistemas es utilizada ampliamente en diversos ámbitos de la sociedad y en cada uno de ellos tiene un significado diferente, pero en todos siempre se refieren a un conjunto de partes o elementos que trabajan juntos para un mismo fin. Entonces, en las sociedades humanas hay distintos tipos de sistemas como lo pueden ser: los sistemas educativos, sistemas meteorológicos, sistemas económicos, sistemas computacionales, sistemas biológicos y otros.

La Real Academia de la Lengua Española (2014), define el concepto de “Sistema” en su acepción más general como: “Conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí”. En su definición de sistemas, Hall y Fagen (1956), establece que un sistema es un conjunto de objetos junto con las relaciones entre los objetos y entre sus atributos. Para Saussure (1931), un sistema se define como “una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en la totalidad”.

De acuerdo con lo anterior, se puede observar, que todas estas definiciones siempre llevan al conjunto de elementos, que si se aíslan no llegan a ningún fin, sino que tienen que trabajar todos juntos para poder cumplir su objetivo para lo cual fue construido o diseñado.

7.2. Sistema de información

En el área de las ciencias de la computación y la ingeniería en computación se viene hablando desde hace casi medio siglo del término Sistemas de Información y se relaciona a

un conjunto de tecnologías que, en combinación e interacción, logran agilizar los diversos procesos relativos a las funciones que realizan todo tipo de organizaciones.

En su definición acerca del término Sistemas de Información, Senn (1992) nos explica que el mismo es un “conjunto organizado de elementos, que pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, que interactúan entre sí para procesar información y distribuirla de manera adecuada en función de los objetivos de la organización”.

Por otro lado, Laundon y Laundon (2004) definen a los Sistemas de Información como: “Conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen la información”. Todo este proceso se transforma en información que sirve como apoyo para la toma de decisiones, ayuda a realizar el análisis de los problemas y la visualización de asuntos complejos.

De lo anterior, nos queda claro que, en coherencia con la definición general del término Sistemas, también los Sistemas de Información están compuestos por un conjunto de elementos que interactúan entre sí, en función de un propósito común. En el caso de los Sistemas de Información, los elementos que lo integran son diversos y complejos, puesto que además de los elementos técnicos (software, hardware, datos, interfaz) se cuenta con el elemento humano, considerado por diversos autores (Díaz, Rodríguez, Ledo, Araña Pérez), como elemento determinante en el funcionamiento del sistema.

Por otro lado, los sistemas de información se dividen en categorías, sobre lo cual Ian (2005), plantea que las categorías de los sistemas de información que incluyen el software para poder realizar sus procesos son dos: Sistemas Técnicos Informáticos y los Sistemas Socio-Técnicos.

Los Sistemas Técnicos Informáticos según el autor, son todos aquellos componentes de hardware y software que tienen una utilidad específica, pero que tal utilidad no requiere procedimientos ni procesos para poder ejecutarse. Se puede poner como ejemplo de Sistemas Técnicos Informáticos a los teléfonos inteligentes, las estaciones de radio, los ipads y otros.

Por otra parte, los Sistemas Socio-técnicos son sistemas que involucran hardware y software de los sistemas técnicos, pero que requieren del conocimiento establecido a través de capacitaciones para poder ser utilizados. Por consiguiente, estos sistemas requieren el uso de personas para poder realizar dichos procesos y estos procesos a su vez están regidos por políticas o reglas institucionales, las cuales deben de cumplirse para que el sistema brinde los beneficios esperados.

7.2.1. Características de los sistemas de información

Los Sistemas de Información, según Senn (1992), pretenden alcanzar un objetivo y para esto tiene que interactuar con el entorno, como, por ejemplo, las personas que lo utilizan u otros sistemas con los que se comunican. Esto da a lugar a que existan dos clasificaciones en los sistemas de información los cuales pueden ser Sistemas Abiertos y Sistemas Cerrados.

Los Sistemas Abiertos: son aquellos sistemas que tiene una interacción con su entorno y este el que alimenta a dichos sistemas para que estos, dada su finalidad procesen esos datos y las conviertan en información relevante.

Los Sistemas Cerrados: Son los sistemas que no desarrollan ninguna interacción con su entorno. Por tanto, los valores de las variables es esos sistemas dependen únicamente de los factores o condiciones que tiene el propio sistema, por lo cual, solamente existe el fluido de la información en estos sistemas.

7.2.2. Estructura de los sistemas de información

La definición de un sistema de información según Rodríguez Rodríguez & Duadero Campillo (2003), en su obra *Sistema de Información: aspectos Técnicos y Legales*, especifican lo siguiente:

Un Sistema de Información (S.I.) es un conjunto de procedimientos, manuales y automatizados, y de funciones dirigidas a la recogida, elaboración, evaluación, almacenamiento, recuperación, condensación y distribución de informaciones dentro de una organización, orientado a promover el flujo de las mismas desde el punto en el que se generan hasta el destinatario final de las mismas.

Los autores en esta definición establecen la complejidad interna de un sistema el cual es constituido por muchas partes que interactúan con otros subsistemas en menor o mayor grado. Por tanto, su estructura tiene dos dimensiones: Estructura vertical y horizontal.

Estructura Vertical: Esta consta de distintos niveles jerárquicos dentro de los cuales están el Nivel Operación, el cual maneja los procedimientos de las diferentes rutinas de la organización y es en el que se tiene lugar la mayor parte del tratamiento de los datos. El otro es el Nivel Táctico, en el que se toman decisiones concretas o a corto plazo y que son tomadas basadas en la obtención de datos transaccionales o externos. El ultimo nivel de esta estructura vertical que propone Rodríguez Rodríguez y Duadero Campillo (2003), es el de Nivel Estratégico, en el que se dan los procesos para implementar las decisiones más determinantes que son tomadas a mayor plazo y que no se apoyan en los datos transaccionales, pero sí dependen en gran medida de fuentes de información externas al sistema.

Estructura Horizontal: Esta estructura según Rodríguez Rodríguez y Duadero Campillo (2003), está dentro de cada uno de los niveles de la Estructura Vertical, pero en estas, las funciones se dividen en aplicaciones más pequeñas o en la técnica llamada procedimiento (Subsistemas). Estos Subsistemas están conectados unos con otros, aportando interacción. Como ejemplo de esta interacción existen los sistemas M.I.S. (Management Information System), que contiene un alto grado de coordinación, con las entradas y las salidas. Este enfoque integrado tiene muchas ventajas las cuales se detallan a continuación:

- Un mejor nivel de eficacia entre las interacciones de las actividades de los subsistemas.
- Mejor integración de los recursos debido a la economía de escala y especialización.
- Posibilidad de abordar decisiones tomadas a partir de la información que arroja el sistema.

Otra estructura de sistema de información propuesta por Whitten y Whitten (1996) es un modelo que se basa en cinco bloques elementales para la definición de un sistema de

información, los cuales están compuestos por personas, actividades, datos, redes y tecnología.

En esta estructura cada bloque interactúa con el sistema para darle una funcionalidad específica haciendo que el sistema interactúe con la organización en el que fue implantado y sea más que una herramienta a la que se le da órdenes. A continuación, se presentan las funciones que desempeñan cada uno de esos bloques:

En el bloque **personas**, se encuentran los que impulsan y aprueban el desarrollo de los Sistemas de Información como herramientas de aumento de la productividad y de apoyo a la toma de decisiones. Estas personas pueden ser los ejecutivos de las empresas, directivos, jefes de proyectos, personal administrativo y otros. Los analistas, desarrolladores y a los que implementan el sistema.

Las **Actividades**, es un bloque en el cual se incluyen todos los procesos que son llevados a cabo en la empresa, y las actividades de los procesos de datos y generación de información que sirven de soporte.

El bloque de **Datos**, es la materia prima utilizada para generar la información útil. Los datos son alimentados por los usuarios del sistema, principalmente los usuarios que llevan a cabo las transacciones en el sistema. La alimentación de datos hace que el sistema tenga el volumen de información necesaria para poder generar los informes que los altos ejecutivos o jefes de las instituciones necesitan para poder tomar las decisiones más adecuadas para la institución.

El bloque de **Redes**, hace que los sistemas de información sean descentralizados, esto debido a que pueden ser implementados en distintas zonas geográficas en donde más se requieran. Este bloque se encarga de realizar la coordinación de la comunicación de dichos lugares.

El último bloque, es el de **tecnología**, en este entran en juego el hardware y el software, que son los elementos fundamentales para poder diseñar e implantar un sistema de información.

Adicional a los bloques de los cuales están estructurados los sistemas de información también existen elementos que están ligados a estos. Estos componentes tienen interdependencias unos de otros; ejemplo de eso son las estrategias, reglas y procedimientos de la institución u organización en el que opera el Sistema y la relación que tiene este con el software, hardware, bases de datos y las telecomunicaciones. Todos estos elementos conforman el sistema de información, por lo cual cuando uno de estos elementos es modificado, la mayoría de las veces, los demás elementos deben adaptarse a esos cambios. Como lo demuestra Laundon y Laundon (2004) en la Figura 1, en la cual muestran cómo esta interdependencia hace que el sistema de información sea algo complejo.

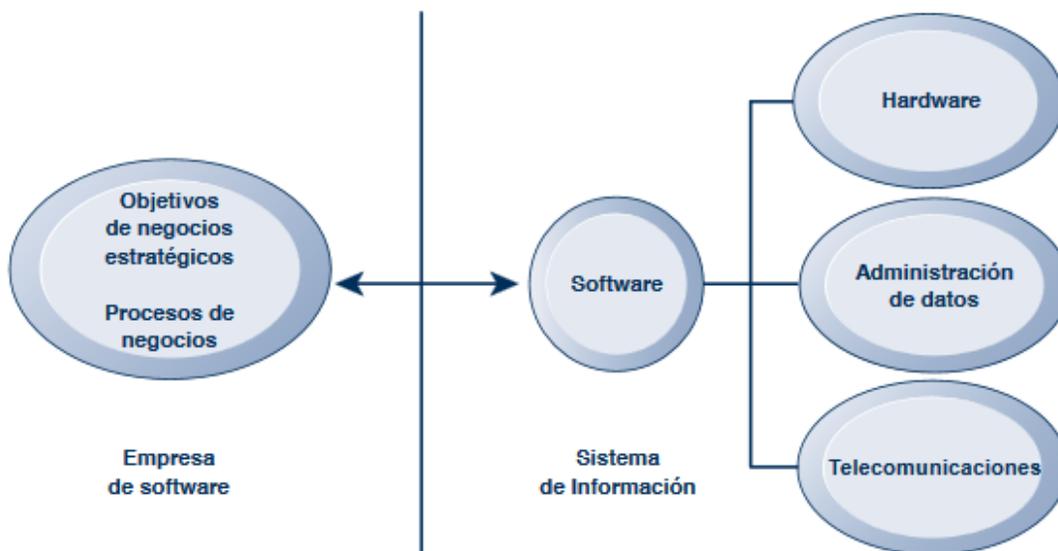


FIGURA 1: INTERDEPENDENCIA ENTRE ORGANIZACIONES Y SISTEMA DE INFORMACIÓN (Laundon Y Laundon, 2004).

7.2.3. Los tipos de sistemas de información

En el mundo de la informática, existen diferentes tipos de sistemas de información. Estos varían de acuerdo a la necesidad para la cual fueron creados. De acuerdo con Kendall y Kendall (2005), los sistemas de información se dividen en: Sistemas de Procesamiento de Transacciones, Sistemas de Automatización de la oficina y Sistemas de trabajo del conocimiento, Sistemas de información gerencial, Sistema de apoyo a las toma de decisiones, Sistemas expertos e Inteligencia artificial.

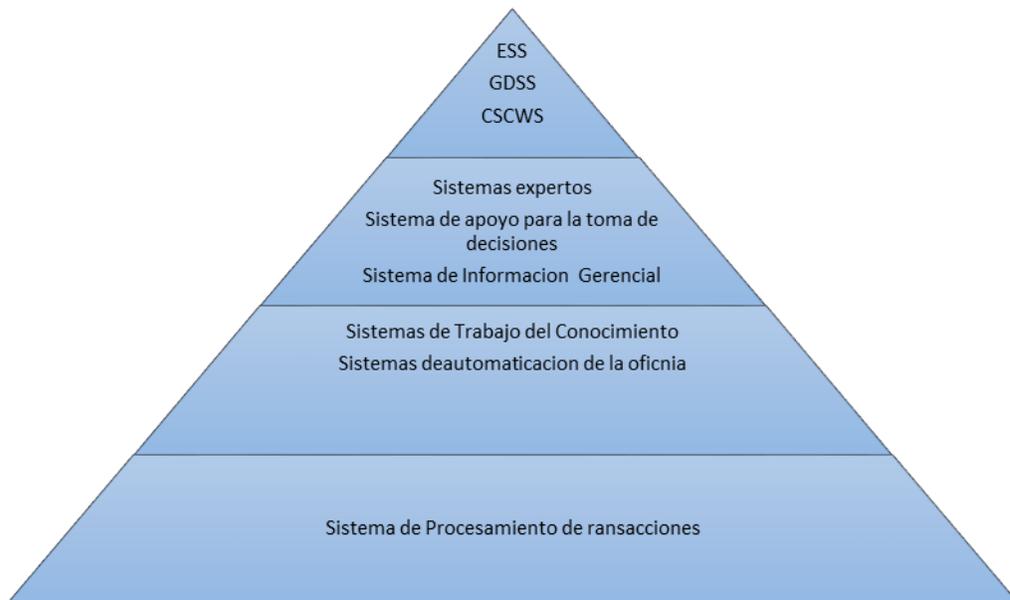


FIGURA 2: TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN: FUENTE (Kendall & Kendall, 2005)

A continuación, se detallan los tipos de sistemas de información propuestos por Kendall y Kendall (2005).

7.2.3.1. Sistemas de procesamiento de transacciones

Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, Transaction Processing System) son sistemas creados para manipular grandes cantidades de datos, realizadas por transacciones de los negocios, como lo son los sistemas de inventarios, nóminas y facturación. Estos sistemas disminuyen el tiempo en que se realiza una transacción quitando el inconveniente

de realizar las transacciones de manera manual. Estos sistemas obtienen la información de los usuarios que lo alimentan.

7.2.3.2. Sistemas de automatización de la oficina y sistemas de trabajo del conocimiento

Dos son los tipos de sistemas en el nivel del conocimiento de las organizaciones. Los sistemas de automatización de la oficina (OAS, Office Automation System) que apoyan a los trabajadores de datos que normalmente no generan conocimiento nuevo, sino que analizan la información para transformar los datos y luego compartirlo con el resto de la organización. Dentro de los elementos o componentes más comunes de un OAS, están el procesamiento de texto, las hojas de cálculo, el correo electrónico, las videoconferencias, entre otros.

Los sistemas del trabajo del conocimiento (KWS, Knowledge Work System) sirven de apoyo a los trabajadores profesionales, como científicos, investigadores, médicos, economistas, en sus esfuerzos de generación de nuevos conocimientos para luego compartirlos con las organizaciones o las sociedades.

7.2.3.3. Sistemas de información gerencial

Los Sistemas de Información Gerencial (MIS, Management, Information System) son sistemas que hacen uso de los sistemas transaccionales para su procesamiento de la información. Estos sistemas tienen como propósito contribuir con la correcta interacción entre el usuario y la computadora. Los sistemas de información gerencial dan apoyo a un gran abanico de tareas de las organizaciones como en la toma de decisiones y el análisis.

Los sistemas de información gerencial ayudan a contribuir la unificación de las funciones de información computarizada de una organización, a pesar de que no existe como una estructura individual en ninguna parte de esta.

7.2.3.4. Sistema de apoyo a la toma de decisiones

Los Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, Decision Support System) según Kendall y Kendall (2005) constituyen una clase de alto nivel dentro de los diferentes tipos de sistemas de información computarizada. Los DSS comparten la característica con los sistemas de información gerencial en que ambos necesitan de una base de datos de la cual alimentarse. Sin embargo, difieren en el sentido de que el DSS pone énfasis en el apoyo de la toma de decisiones en todas sus fases, aunque siempre la toma de la decisión definitiva recae en el encargado de tomarla. En la mayoría de los casos siempre se asocia estos sistemas a aquellos en los cuales se utiliza la inteligencia de negocios.

7.2.3.5. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo y sistemas de trabajo colaborativo apoyados por computadora

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS, Group Decision Support System) son útiles cuando se requiere trabajar en conjunto para tomar una decisión. Estos sistemas se utilizan en salones especiales equipados con diversas configuraciones, faculta a los miembros de grupo a interactuar con apoyo electrónico, casi siempre un software especializado y la asistencia de un facilitador especial.

Los sistemas GDSS pueden diseñarse para minimizar la conducta negativa de grupos, como la falta de participación por miedo a las represalias si se expresa un punto de vista diferente o no aceptado, el control por miembro del grupo elocuente o actitudes conformistas.

7.3.El Internet

El Internet hoy es una de las herramientas de comunicación más utilizada y es denominado según Bermaus y Blanco (2009), como la “Autopista de la información”. Otra definición muy extendida dice que la Internet es una Red de Redes, es decir, que no solo hace la conexión de computadoras posibles, sino que también interconecta redes de computadoras.

Huidobro Roba, Blando Solsona y Calero (2006), definen así el término de Internet: “Internet no es una simple red, sino miles de redes que trabajan como un conjunto, empleando un juego de protocolos y herramientas comunes”.

El Internet está presente en todas partes del mundo, siendo accesible en los países que tienen más desarrollada su infraestructura tecnológica. Se estima que más de 900 millones de personas tienen acceso a esta en más de 200 países. Esto hace que esta herramienta de comunicación tenga una gran importancia en todos los ámbitos de la sociedad, desde los gobiernos, pasando por los negocios, educación y entretenimiento.

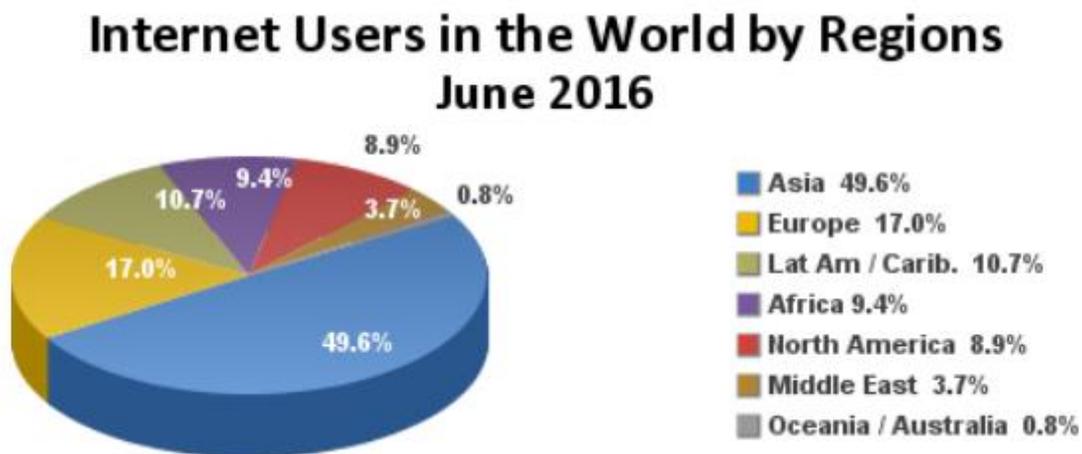


FIGURA 3: ALCANCE DEL INTERNET EN EL MUNDO. FUENTE (STATISTICS, 2016)

7.3.1. La arquitectura cliente servidor

Con el Internet se desarrollaron tecnologías para poder obtener el mayor provecho a su potencial. Estas tecnologías como la seguridad en la transmisión de la información, protocolos de comunicaciones, son útiles pues permiten realizar la comunicación entre el servidor y el usuario. Con las comunicaciones entre los usuarios comunes y los servidores que alojan la información, surge el término de Arquitectura Cliente-Servidor, a lo cual, Kendall y Kendall (2005) lo refiere como el modelo de diseño en que las aplicaciones computacionales se pueden ejecutar en una red LAN y en donde existe una máquina (Servidor) que da respuestas a las solicitudes de los clientes.

7.3.1.1. El Cliente

En una arquitectura o modelo cliente-servidor el cliente es el que permite al usuario formular los requerimientos y llevarlos al servidor. Estos requerimientos deben llegar al servidor validados para que los datos a procesar sean los correctos y la información generada sea la correcta. Al término cliente-servidor en el ámbito del Internet se le conoce en su nombre en inglés front-end. Cuando se habla de cliente comúnmente se llega a pensar en que son las personas que manipulan las aplicaciones. Esto es verdad parcialmente por que en realidad el cliente es el navegador de Internet al que se le debe denominar cliente, debido a que este es el encargado de comunicarse con el servidor ya sea para enviar o para recibir los datos que el usuario está necesitando.

El cliente maneja las funciones relacionadas con la manipulación y visualización de los datos, estos están desarrollados sobre plataformas que permiten la construcción y diseño de interfaces gráficas de usuarios denominadas (GUI), además de la capacidad de acceder a los servicios distribuidos en cualquier parte de la red.

Las funciones del cliente dentro de esta arquitectura son las siguientes:

- Administrar la interface de usuario
- Interactuar con el usuario
- Procesar la lógica de la aplicación y hacer validaciones
- Generar requerimientos de bases de datos
- Recibir resultados del Servidor
- Formatear Resultados

7.3.1.2. El Servidor

El servidor es el equipo encargado de recibir y procesar las solicitudes de múltiples clientes al mismo tiempo, siempre y cuando las solicitudes sean un recurso que administra el servidor. El proceso que realiza el servidor se le conoce como proceso de back-end, que es la parte que los usuarios no ven y que está al otro extremo de su ordenador ya sea en su localidad o al otro lado del mundo.

En el modelo cliente servidor se encuentra instalada la aplicación que brinda el servicio a los usuarios que la requieran. Este tipo de aplicaciones pueden ser estáticas o dinámicas. Estáticas cuando son documentos que el usuario final no realiza ningún tipo de modificación sobre este. Por otro lado, las aplicaciones dinámicas en el servidor son aquellas en que el usuario, además de realizar las consultas, tiene el privilegio de guardar información con base de datos o archivos planos con ayuda de tales aplicaciones.

7.4. Bases de datos relacionales

Actualmente, casi la totalidad de las aplicaciones desarrolladas en formato: web, escritorio, consola o móvil utilizan la persistencia de datos para funcionar, esto es debido a que en la mayoría de los casos siempre se necesita un almacén de datos para poder almacenar la información y recuperarla posteriormente para realizar operaciones o tomar decisiones.

En el libro de Bases de datos relacionales y modelado de datos, escrito por Capel y Yolanda (2014), se establece que el término base de datos fue escuchado por primera vez en 1963 en California (USA), definiéndolo como un conjunto de información relacionada, toda ella estructurada y agrupada. Este conjunto de datos es nombrado como almacenes.

Estos almacenes son llamados bases de datos y existen de diferentes tipos en el mercado, los cuales dependiendo del fabricante serán gratuitos o de paga. Otro concepto de base de datos lo establecen Deitel y Deitel (2008) quienes la definen como el conjunto de referencias organizados con el fin de tener acceso a ellos y poder realizar una manipulación de los mismos.

7.4.1. Bases de datos relacionales

El modelo relacional de base de datos no es nada nuevo, fue presentado en 1970 en un artículo escrito por Edward Codd y en este representa a las tablas como entidades y establecía relaciones entre estas. Según Silberschatz, Korth y Sudarshan (2002) una base de datos es un modelo relacional que utiliza un grupo de tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos. Cada tabla está compuesta por varias columnas y cada columna tiene un nombre único.

En la Figura 4, se muestra como está definido un modelo Entidad-Relación, el cual consta de tres tablas y en cada una de las tablas un campo único que diferencia cada registro. Dicho campo único aparece en otras tablas, el cual es llamado campo secundario y es el que define la relación entre las tablas, esto con el fin de poder obtener la información contenida de las tres tablas relacionadas a través de una consulta.

<i>id-cliente</i>	<i>nombre-cliente</i>	<i>calle-cliente</i>	<i>ciudad-cliente</i>
19.283.746	González	Arenal	La Granja
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda
67.789.901	López	Mayor	Peguerinos
18.273.609	Abril	Preciados	Valsaín
32.112.312	Santos	Mayor	Peguerinos
33.666.999	Rupérez	Ramblas	León
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda

(a) La tabla *cliente*

<i>número-cuenta</i>	<i>saldo</i>
C-101	500
C-215	700
C-102	400
C-305	350
C-201	900
C-217	750
C-222	700

(b) La tabla *cuenta*

<i>id-cliente</i>	<i>número-cuenta</i>
19.283.746	C-101
19.283.746	C-201
01.928.374	C-215
67.789.901	C-102
18.273.609	C-305
32.112.312	C-217
33.666.999	C-222
01.928.374	C-201

(b) La tabla *impositor*

FIGURA 4: MODELO DE RELACIÓN. FUENTE: SILBERSCHATZ, KORTH Y SUDARSHAN (2002)

Tal y como se puede apreciar, las tablas son colecciones de registros, los cuales mantienen la información de forma ordenada y en forma de matriz, la cual puede ser accedida de manera muy rápida a través de un lenguaje de consultas.

7.4.2. Normalización de las bases de datos

La creación de una base de datos, conlleva un proceso denominado normalización. Este concepto según Oppel (2002), es una técnica para producir un conjunto de correlaciones, los cuales son datos representados de manera lógica en un formato bidimensional, el cual emplea filas y columnas y que además posea cierto grupo de propiedades.

Otro concepto de normalización lo definen Hueso e Ibañez(2016), definen normalización como un proceso que permite comprobar que las entidades cumplen unas determinadas condiciones y lo que se pretende es garantizar la no existencia de redundancia y una cierta coherencia en la representación, mediante un esquema relacional de la entidades y relaciones del modelo conceptual.

La normalización de las bases de datos se alcanza mediante un conjunto de pasos denominados Formas Normales, a través de los cuales el analista o diseñador del diagrama relacional, va mejorando la coherencia de los campos y eliminando campos redundantes.

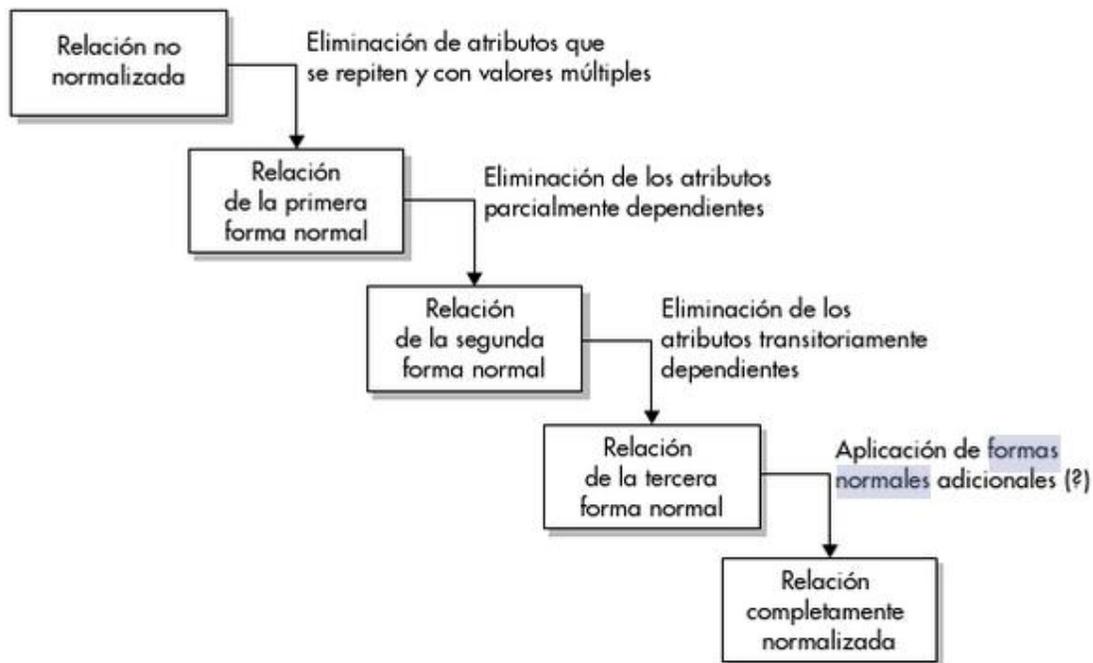


FIGURA 5: PROCESO DE LA NORMALIZACIÓN. FUENTE (OPPEL, 2002)

7.4.2.1. Primera forma normal (1FN)

Para Oppel (2002), una relación está en primera forma normal cuando sus atributos no tienen valores múltiples, es decir que cada intersección de fila con columna, debe contener, cuando mucho, un valor de datos. A su vez, Kendall y Kendall (2005) establecen que la primera forma normal es el primer paso para remover grupos repetitivos.

La primera forma normal según los autores antes mencionados, es la parte del diseño en que se eliminan los campos repetitivos, que provoquen la redundancia de la información.

7.4.2.2. Segunda forma normal (2FN)

Kendall y Kendall (2005, pág. 462) plantean que, en la segunda forma normal, todos los atributos serán funcionalmente dependientes de la clave primaria. Por tanto, el próximo paso es quitar todos los atributos parcialmente dependientes y ponerlos en otra relación.

Con base a la definición anteriormente mencionada, se puede decir que una entidad se encuentra en 2FN, solamente si esta en 1FN y todo atributo que no son clave primaria son dependiente irreduciblemente de la clave primaria.

7.4.2.3. Tercera forma normal (3FN)

En la tercera forma, González (1996) explica que: sea $R(X, Y, Z)$ un esquema de relación, en el que X, Y, Z son subconjuntos de atributos. Se dice que Z es transitivamente dependiente de X si existe Y , tal que se dan las siguientes condiciones:

- Se verifica $X \rightarrow Y$
- No se verifica $Y \rightarrow X$
- Se verifica $Y \rightarrow Z$

Un esquema de relación R está en tercera forma normal (3FN) respecto a un conjunto F de dependencias funcionales sí, para todas las dependencias funcionales de F^+ de la forma $\alpha \beta$, donde $\alpha = R$ y $\beta = R$, se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- $\alpha \beta$ es una dependencia funcional trivial
- α es una súper clave de R
- Cada atributo A de $\beta - \alpha$ está contenido en alguna clave candidata

7.5. La ingeniería de requerimientos

La ingeniería de requerimientos es el conjunto de métodos y técnicas que ayudan al ingeniero de software a comprender el problema, para dar la mejor solución posible. Esta

incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, que es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software (Pressman, s.f.).

Zapata, Giraldo y Mesa (2010) han planteado que la ingeniería de requisitos es una de las etapas más cruciales en un proyecto de software y comprende la definición de requisitos y elaboración del modelo conceptual del sistema.

Por otro lado, Sommerville (2005, Pág. 108) plantea la siguiente definición acerca de la ingeniería de requerimientos: “El proceso de descubrir, analizar, documentar y verificar estos servicios y restricciones se denomina ingeniería de requerimientos (RE)”. Para Robertson y Robertson (2006), los requisitos son las cosas que se deben descubrir antes de iniciar a construir el producto.

7.5.1. Tipos de requerimientos

Los requisitos o requerimientos de sistema, son clasificados comúnmente como requisitos funcionales y no funcionales, Sommerville (2005) agrega también los requerimientos del dominio. A continuación, se describen los tipos de requisitos según el autor anteriormente mencionado.

- a. **Requerimientos funcionales.** Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que este debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.
- b. **Requerimientos no funcionales.** Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema.

- c. Requerimiento del dominio. Son requerimientos que provienen del dominio de aplicación del sistema y que reflejan las características y restricciones de ese dominio. Pueden ser funcionales o no funcionales (Pág.110).

7.5.2. Características de requerimientos en aplicaciones Web

Las aplicaciones Web tienen diferentes características y estas, según Oliveros, Danyans y Mastropietro (2014), permiten una elevada cantidad y variedad de perfiles de stakeholders, lo que adquiere métodos especiales para poder gestionar estos. Además, según los autores, su diseño estructural permite balancear las exigencias de estructuración propias de los contenidos.

7.6. Metodología del Desarrollo de Aplicaciones Web

Las metodologías para el desarrollo de las aplicaciones web son definidas como un conjunto de herramientas y técnicas que son utilizadas como apoyo para los diseñadores y programadores, en el desarrollo de un nuevo software.

Una metodología es un conjunto integrado de técnicas y métodos que permite abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo. Es un proceso de software detallado y completo (Instituto Nacional de Tecnología, 2009).

Existen actualmente distintas metodologías que ayudan al desarrollo de aplicaciones web, dicha variedad se debe a las necesidades particulares que existen en la creación de software tradicionales y en plataforma Web.

Entre las metodologías se encuentran:

- HDM (Hypermedia Design Model).
- OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Method).
- EORM (Enhanced Object Relationship Methodology).
- SOHDM (Scenario - based Object-oriented Hypermedia Design Methodology).
- WSDM (Web Site Design Method).
- RNA (Relationship Navigational Analysis).

Las metodologías mencionadas anteriormente tienen características propias que se adaptan a las diferentes soluciones de software Web a desarrollar, teniendo que utilizar la que más se adapte al entorno de desarrollo, recursos, tiempo, conocimiento, etc.

7.6.1. Metodología OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Method)

En su estudio, Pineda (2008) indica, que la metodología OOHDM introduce el modelado a objetos en el desarrollo de hipermedia, es decir, de contenidos en la web. La metodología modela la navegación a través del diagrama de clases navegacionales y del diagrama de contextos. Esta metodología sugiere un proceso en el que indican las actividades y los resultados o productos a obtener en la fase de desarrollo.

Diagramas navegacionales:

Para Escalona y Koch (2002) la metodología OOHDM centra su interés en el diagrama de clases navegacionales, el cual, es una vista del modelo estructural. Según el autor, cada grupo de usuarios tiene una vista en particular y sus elementos son de clases de asociaciones. Las clases que este contiene visibilizan un documento hipermedia, y son definidas como una vista de las clases conceptuales y las cuales se construyen por medio de un lenguaje de consulta.

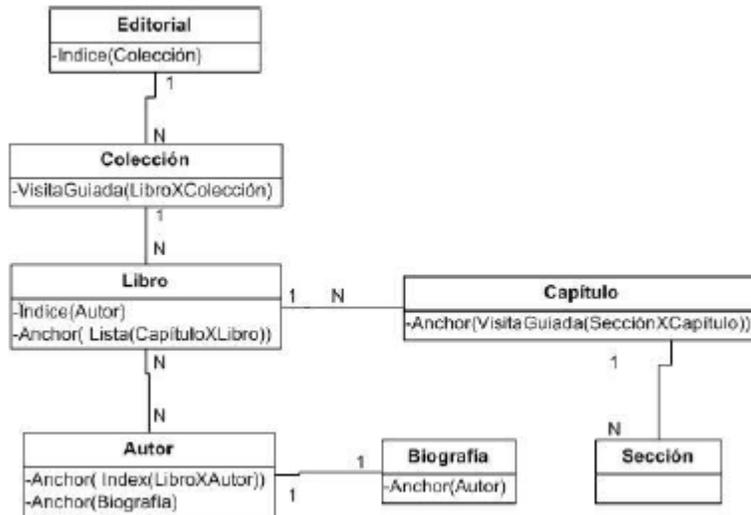


FIGURA 6: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE CLASES NAVEGACIONALES. TOMADO DE PINEDA (2008)

Diagrama de contexto:

Complementario al diagrama navegacional, en la metodología OOHDm, se tiene al diagrama de contexto. Pineda (2008) define al contexto navegacional como una colección de objetos navegacionales que satisfacen determinada condición, es decir, se puede definir como una consulta. El contexto permite recorrer el conjunto de nodos hacia adelante y hacia atrás del mismo modo que una visita guiada, esto con la finalidad de hacerle más fácil la interacción con la aplicación.

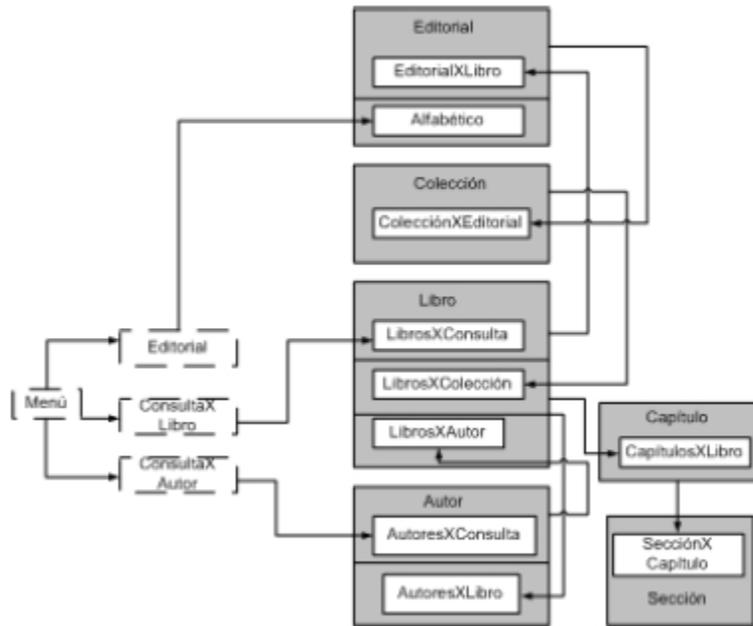


FIGURA 7: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE CONTEXTO OOADM. OBTENIDO DE PINEDA (2008)

El proceso del desarrollo de OOADM, según Pineda (2008), está constituido por las siguientes actividades:

Análisis conceptual o determinación de requerimientos

Se construye un modelo del dominio de la aplicación, a través de las técnicas del modelado orientado a objetos. Se identifican las clases y sus relaciones, que pueden ser de asociación, agregación, composición, generalización y especialización. El resultado de esta etapa es un modelo estructural compuesto por clases, asociaciones y atributos, y es similar al diagrama de clases del Unified Modelling Language (UML)

En esta fase se crean los diagramas de casos de uso, los cuales son diseñados para tener noción de cómo serán los escenarios en los cuales el usuario se encuentra al momento de utilizar la aplicación.

Diseño navegacional:

Sirve para reorganizar la información del modelo estructural y determinar la forma en la que será mostrada a los usuarios. El modelo navegacional está integrado por el diagrama de clases navegacionales y el diagrama de contextos.

Diseño de la interfaz abstracta

En esta etapa se define la forma en la que serán percibidos los objetos a través de la interfaz de usuario y también la apariencia que tendrán. La separación de diseño navegacional y de la interfaz de usuario permite dividir las tareas del desarrollo, así como tener diferentes interfaces para un mismo modelo navegacional. En OOHDM se utilizan vistas abstractas de datos (abstract data views, ADV). Mediante un ADV se representa la estructura estática de la interfaz, la composición de objetos y los eventos a los que responden.

Implementación

Es la última etapa, en la que, a partir de los modelos diseñados, se deben escoger las correspondencias con los objetos concretos de la plataforma de implementación. Es por lo tanto, una etapa totalmente dependiente de la plataforma de implementación escogida.

Para este método se establece que la principal ventajas es el uso de la orientación a objetos para modelar el diagrama navegacional y el diagrama de contextos, el cual permite cambiar las colecciones de objetos y mejora la navegación.

7.7.La Carpeta Docente

La Carpeta Docente, según Caplan (1998), es un portafolio que contiene la evidencia de los logros de un miembro del profesorado con documentos que dan soporte a tales logros. Seldin (1997) añade, que la carpeta o portafolio docente no es una exhaustiva compilación de todos los documentos y materiales que ayudan al desempeño de la enseñanza, en vez de

eso, esta presenta información selectiva de las actividades de enseñanza, para las cuales se presentan evidencias sólidas que la respaldan. López Carrasco (2013) establece, que este es un portafolio en el que se realiza una recopilación de los nuevos aprendizajes, tanto de docentes y profesores, que persigue como resultado la reflexión sobre su propia actuación como educador.

Para Rodríguez Pullido (1998), la carpeta docente o portafolio es una herramienta que conduce a la reflexión que debe hacer el docente durante su formación en el profesorado, esto trae consigo muy buenos resultados debido a que con esto se demuestra el avance que va llevando el docente y tal avance es confirmado por las declaraciones de los estudiantes, las cuales van soportadas en el portafolio.

Ball, Goodson, y Goodson (2002) establecen, que cuando la carpeta es utilizada por el docente, esta se vuelve una herramienta fundamental, porque es a través de ella que se logra llevar un registro sistemático del curso, para esto se incluyen procedimientos utilizados en la clase, recursos que se disponen durante la misma, indicadores que ayudan a medir las fortalezas y debilidades encontradas en los estudiantes y con las cuales se puede realizar una evaluación del docente.

7.7.1. Finalidad de la Carpeta Docente

La Carpeta Docente es un instrumento que permite el análisis introspectivo del docente, lo cual ayuda a valorar su aprendizaje profesional y a decidirse por realizar cambios cuando estos lo requieran en su manera de enseñar y de evaluar. Según Cano (2006), la finalidad de la carpeta docente a pesar que se presenta como un instrumento formativo, indica que se trata de un recurso para realizar una evaluación durante el periodo de enseñanza, durante el cual el docente la va alimentando. Zubizarreta (2004) especifica que su finalidad entre otras cosas es documentar y evaluar lo aprendido en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esto como una forma de conocer las debilidades y fortalezas en la labor de enseñar.

Se establece entonces que más que un registro de las actividades abordadas por el docente es una forma de llevar el control sistematizado de los avances del mismo, y esto llevará a la reflexión y la autoevaluación siempre y cuando lo incorporado a la carpeta pueda ser

soportado con evidencias que den validez a esas reflexiones y análisis que el docente realiza acerca de sí mismo.

7.7.2. Características de la Carpeta Docente

Para Caplan (1998) la Carpeta Docente, es un documento individual que puede contener documentos de diversos tipos, dependiendo del área en que se desempeñe cada docente y del tipo de documentos que sean los más representativos en su trayectoria y en su aprendizaje. Además de esto, se caracteriza por acumular documentación en la relación con su función docente, es decir, de acuerdo a la especialidad del docente, entonces los documentos a almacenar variarán. Otra característica es que la carpeta puede ser comentada o tener críticas constructivas por parte de colegas que sirvan como voces de conciencias a autorreflexiones sobre su forma de enseñar.

Gutiérrez Marcenaro y Rodríguez Lara (2012) definen que las características de la carpeta docente deben contener los siguientes criterios:

- Debe ser un documento personal, en el cual se lleve registro de los documentos que el docente elabora y recopila en el transcurso de su ejercicio como formador, tales documentos pueden variar de acuerdo al perfil de las asignaturas que imparte cada profesor.
- Acumula documentos que tienen relación en el ejercicio de su función docente.
- Debe incluir trabajos que tengan relación con aprendizajes realizados, temas con relación al aprendizaje personal, transferencia de personas o profesionales sobre los temas trabajados

7.7.3. Tipos de Carpetas Docentes

Existen diferentes tipos de portafolios o carpetas docentes. Estos tipos o categorías se definen según Smith Kari (2003), en dos dimensiones: En la primera el propósito del portafolio es orientado a la promoción, selección y al aprendizaje en el desarrollo del conocimiento. El otro sería en el marco que se usa, o sea, si es exigido por requisitos

internos de una institución o si es dirigido de forma voluntaria como un ejercicio de autorreflexión y autoevaluación. Según Smith (2008), estas dos dimensiones originan cuatro tipos de portafolios: El Dossier (Dossier Portafolio), que lo define como un registro de logros; el Portafolio de Formación (Training Portafolio), requerido por circunstancias externas en el cual, la importancia radica en el producto final; Portafolio Reflexivo (reflexive portafolio) que es una recopilación del trabajo personal que muestra el crecimiento personal y profesional de un individuo; y el portafolio para el desarrollo personal (personal development portafolio), el cual está basado en la evaluación personal y el registro reflexivo del crecimiento profesional.

Con base a lo anterior, Morras, Sancho y Durán (2009), elaboraron una tabla con las clasificaciones de los distintos tipos de portafolios de acuerdo a su Usuario, uso o finalidad y formato.

Según su...			
	Usuario	Uso o Finalidad	Formato
Tipo de portafolios	Portafolio docente	Como proceso (instrumento formativo)	Portafolio impreso (paper-based portafolio)
	Portafolio del alumno o portafolio del aprendizaje (learning portafolio)	Como producto (herramienta de evaluación sumativa y acreditación e folio, e-portafolio)	Portafolio Electrónico o digital (digital portfolio, electronic portfolio)

TABLA 1: USO FORMATIVO DEL PORTAFOLIO DOCENTE. TOMADO DE SOBRINO MORRAS, PÉREZ SANCHO, Y NAVAL DURÁN (2009)

7.7.4. Contenido de la Carpeta Docente

Para Cano (2006), el contenido de la carpeta docente puede tener estructuras muy diversas porque dependerá de lo que se va a reflexionar y de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero, lo que tienen de similar todos los tipos de Carpeta Docente, es

el procedimiento que siguen para su elaboración, puesto que ha de pasar por conocerse la filosofía personal en la enseñanza, recopilar las evidencias que demuestren las acciones del proceso de enseñanza, a la vez que ordenarlas y luego reflexionar acerca de estas, para después realizar redacción de estas reflexiones y finalmente, compartir con otros docentes estas prácticas reflexivas y tener una retroalimentación que brinde pautas de mejora.

El Consejo General de Educación Argentino(2007) señala, que el contenido de la carpeta docente debe reflejar lo que el maestro quiere enseñar. Por lo cual debe contener objetivos, contenidos y planificaciones. Los Objetivos deben orientar el desarrollo de competencias y establecer las metas basadas en las expectativas de logro, traducido a comprensión de los contenidos.

Para Cano (2006), la carpeta docente consta básicamente de materiales que uno mismo elabora, pero que tales materiales deben ser ampliados y enriquecidos con otros materiales procedentes de otros docentes que también realizan el ejercicio de la Carpeta Docente. La autora establece en su artículo que en la carpeta docente debe hacerse una combinación de tres elementos fundamentales y estos se detallan a continuación.

Material propio: (Tales como registros de clases, evaluaciones a los estudiantes, contenidos relevantes de la asignatura y sobre todo, las reflexiones de los docentes).

Materiales de otros: Dentro de los cuales se pueden recopilar encuestas, revisiones de documentos por otros colegas, opiniones de estudiantes, entre otros.

Ejemplo de estos materiales externos en la carpeta pueden ser los comentarios de colegas que han observado la enseñanza del docente, sus declaraciones, información acerca de sus actividades fuera del aula de clases, cuando tales actividades son de investigación, auto-observación, en las que pueden estar grabaciones de videos, reflexiones propias y de los colegas. Además, se pueden incluir evaluaciones de los estudiantes, premios recibidos, investigaciones realizadas, participaciones en otras asignaturas del campo en que se desempeña, notas de observaciones. Estos materiales darán mucha información al docente para que pueda hacer el proceso de reflexión, dado que tendrá una perspectiva de cómo lo ven desde afuera y eso hará autoevaluarse y mejorar o cambiar en aquellos aspectos que no

contribuyen a su crecimiento profesional ni al proceso de enseñanza aprendizaje de sus estudiantes.

Productos de Aprendizaje: En la carpeta docente es importante llevar registro del alcance que ha logrado el docente al momento de transferir conocimiento, esto puede ser documentado a través de los distintos tipos de trabajos que realizan los estudiantes. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

- Ensayos de los estudiantes, trabajos creativos y publicaciones.
- Percepción de los estudiantes acerca de la asignatura que imparte el docente y su influencia en la vida profesional (Esta información puede ser proporcionada por estudiantes egresados de la carrera y que se desempeñan laboralmente en una institución).
- Evaluaciones de los estudiantes, como rendimiento académico en términos absolutos y comparativos.

7.7.5. Estructura de la carpeta docente

Muchos autores establecen que la carpeta docente debe tener una estructura en la cual se muestra de manera sistemática el avance que va logrando el docente. Adicional a esto, debe contener apartados que reflejen la forma del pensamiento del docente, tal como su filosofía personal y profesional.

Una estructura bien definida la establece, Rodríguez Lara y Gutiérrez Marcenaro (2012), en la cual muestran los apartados que deben llevar el documento y lo que debe de incluirse en cada uno de esos apartados.

Los apartados que la Carpeta docente debe de contener, según los autores mencionados anteriormente son los siguientes:

- Biografía del Docente

- Filosofía del Docente
- Evidencias
- Planes de Futuro

Biografía del docente: Comprende los estudios realizados, la experiencia en el campo docente, las asignaturas impartidas, los cargos académicos desempeñados a lo largo de su vida en instituciones de educación y la experiencia en dirección de proyectos. Por tanto, según los autores, este apartado trata de un currículum vitae en el que el docente expone su experiencia en el área del conocimiento en que se desempeña.

Filosofía del Docente: Expone la metodología que el docente utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las actitudes que el docente toma durante y fuera de las aulas de clase, además de una evaluación objetiva de su propio trabajo y en el que también el docente refleja su propia evolución. En este apartado el docente debe realizar la reflexión y tomarse el tiempo para meditar sobre su actuar docente, preguntándose ¿Para que realiza las acciones? ¿Cómo las realiza? Esto ayuda a fomentar el pensamiento autocrítico para encontrar las debilidades que tiene como educador y persona, para luego como consecuencia de esta reflexión cambiar aquellos aspectos que no ayudan a ser mejor docente y persona.

Evidencias: En el apartado de evidencias se debe depositar toda la documentación que el docente elabora y recibe para dar soporte a su trabajo. Estos tipos de documentos pueden ser de autoría propia, así como de otras personas que realizan críticas constructivas a su trabajo. Ejemplo de estos documentos pueden ser la programación de las asignaturas, los materiales docentes, sugerencias de los colegas de trabajo, evidencias de la satisfacción de los estudiantes, evaluaciones realizadas al docente, metodologías de enseñanza aplicadas en las aulas.

Planes a Futuro: En este último apartado se deben definir los objetivos que se desean alcanzar para mejorar en su desempeño profesional y plantearse a corto, mediano y largo plazo. Se debe plantear la perspectiva a futuro que tiene el docente como mejoramiento de metodología, elaboración de proyectos, investigaciones, aumentar en experiencia. Se deben

definir las metas personales para los próximos años siempre en busca de la superación personal y mejorar la forma de impartir conocimiento.

7.8. Tecnologías para la gestión del conocimiento

Parte del éxito de la gestión del conocimiento se centra actualmente, en el uso de las herramientas tecnológicas y la adecuación de estas a las estrategias de la gestión del conocimiento. Esto es de gran relevancia en una era en la cual, el compartir información es una actividad habitual para la mayoría de las personas. Galupe (2001) subraya que las herramientas tecnológicas permiten a las organizaciones, crear, mantener, compartir y utilizar el conocimiento.

El desarrollo tecnológico relacionado con lo que hoy se conoce como “Web 2.0”, ha contribuido en gran manera a la gestión del conocimiento. Lo anterior se basa en que esta tecnología permite publicar contenidos web de una forma muy sencilla por cualquier usuario y si es necesario, de una forma colaborativa (Rodríguez Gómez, 2015, pág. 15). Un elemento importante a destacar es que el uso de las TIC debe supeditarse a las estrategias de la gestión del conocimiento, sin pervertirlas ni convertirse en protagonistas de las mismas.

7.8.1. Perspectivas sobre la utilización de las TIC en la gestión del conocimiento

En su publicación, Hislop (2005) presenta dos perspectivas sobre la utilización de las TIC en los procesos de la Gestión del Conocimiento: la objetivista y la basada en la práctica. El autor señala que, desde la perspectiva objetivista, las TIC son fundamentales. Explica que las TIC entienden el conocimiento como un objeto discreto, independiente de las personas que lo poseen y lo utilizan; considera que la mayoría del conocimiento existe en su forma explícita y que puede explicitarse mediante procesos de codificación.

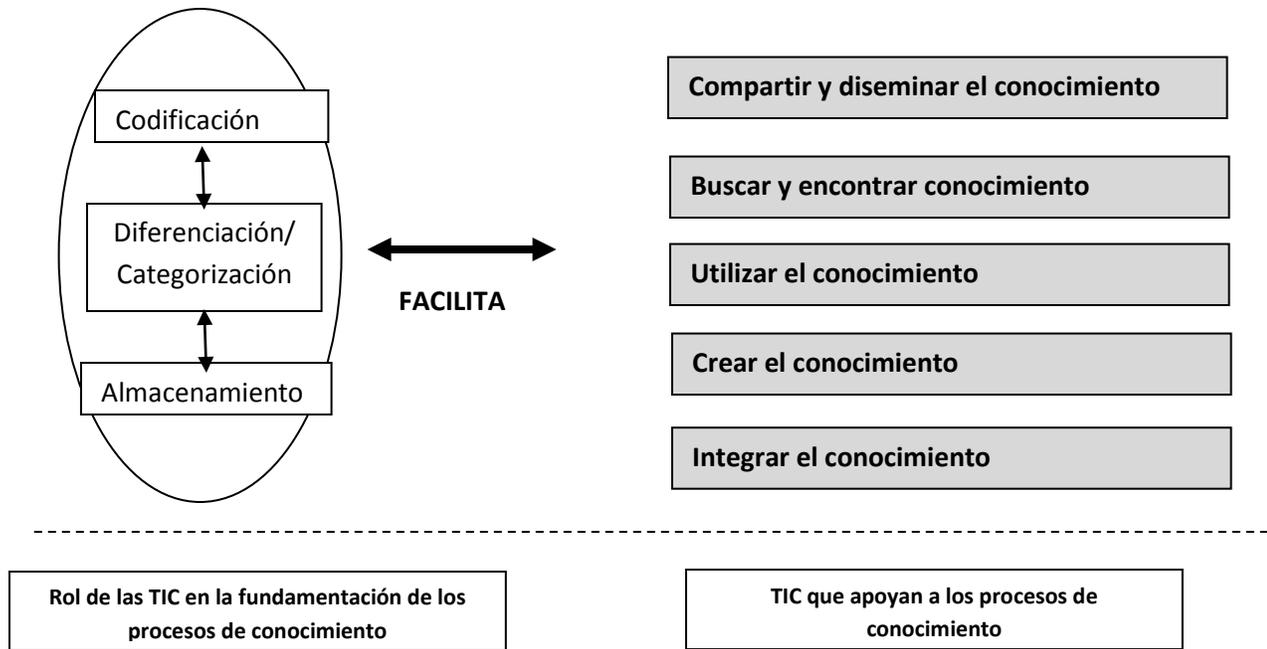


FIGURA 8: ROL DE LAS TIC EN EL MANEJO Y PROCESO DE LOS CONOCIMIENTOS. FUENTE: RODRÍGUEZ GÓMEZ (2015).

Además de la perspectiva anterior, Hislop (2005) también señala que los sistemas hacia la gestión del conocimiento han ido evolucionando y se han venido alejando de la dependencia de las TIC, a lo cual el autor lo denomina Perspectivas Basada en la práctica. Según él, las TIC tienen un papel menos directo, pero igualmente importante, al proveer las herramientas que facilitan y apoyan las actividades sociales en las que se basan los procesos de conocimiento.

Así también, desde esta segunda perspectiva basada en la práctica, no existe un consenso claro sobre el papel que deben jugar las TIC, en los procesos de gestión del conocimiento (Rodríguez Gómez, 2015, pág. 15).

En la siguiente tabla, Rao (2005) relaciona las posibilidades de las TIC en función de las características y dimensiones del conocimiento.

Dimensiones del conocimiento	Facetas	Implicaciones para las TIC
Complejidad	Tácito, Explícito	Hay límites para la eficacia de las TIC en la gestión del conocimiento, pero aún continúan formándose esos límites.
Dominio	Tecnología, negocio, entorno, sociología	Las TIC deben estar disponibles para análisis y transacciones.
Focalización	Operativa estratégica	Las TIC deben proporcionar el control de versiones y fechas de caducidad de los archivos de conocimiento
Granularidad	Gruesa, fina	Las TIC deben permitir presentaciones estratificadas y acceso a la base de conocimiento
Fuente	Personas (individuos, grupos, organizaciones, dominio público); procesos: repositorios.	Las TIC deben estar disponibles para la gestión del conocimiento personal, la actividad grupal, la organizacional y Bussines Intelligence.
Estatus Legal	Propietario, copyright, licencia libre.	Las TIC deben permitir la autenticación, verificación y seguridad del acceso al conocimiento.
Medio	Oral, escrito a mano, texto/multimedia/gráfico digital.	Las TIC, deben posibilitar el intercambio de conocimiento y reditarlo en múltiples formas.
Audiencia	Uno a uno, uno a muchos, muchos a uno, muchos a	Los trabajadores deben disponer de una amplia

	muchos.	variedad TIC.
Intercambio	Sincrónico/asincrónico, localizado/remoto	Las herramientas de e- comunicación sincrónica y asincrónica deben de estar disponibles.

TABLA 2: DIMENSIONES DEL CONOCIMIENTO, FACETAS Y SUS IMPLICACIONES PARA LAS TIC (RAO, 2005)

8. Hipótesis de investigación

Es posible, viable y factible, desde los aspectos técnico, operativo, económico y legal, desarrollar un sistema de información automatizado basado en web, sobre la Carpeta Docente, orientado a: a) Incidir en la mejora de los procesos de toma de decisión administrativa y académica de las autoridades de la FAREM-Carazo sobre la evaluación al desempeño de su personal docente, b) Promover el desarrollo profesional del docente por medio de procesos de autorreflexión del quehacer docente, c) Potenciar los procesos de creación y gestión del conocimiento a través de la promoción del valor de compartir en el marco de comunidades de práctica y d) Facilitar los procesos de inducción docente mediante el establecimiento de relaciones de cooperación entre docentes nóveles y docentes expertos.

9. Diseño metodológico

9.1. Tipo de estudio

Por el tipo de ocurrencia de los hechos y registro de información de esta investigación se define como prospectiva. Debido al periodo de secuencia del estudio, se determina como transversal, por el análisis y alcance de los resultados es descriptivo y analítico. Teniendo como resultado final un producto innovador y funcional en el ámbito académico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.

Prospectiva: Porque la información se registró según fueron ocurriendo los hechos.

Transversal: Debido a que se realizó un corte en el tiempo con el propósito de analizar las variables del objeto de estudio.

Descriptivo y Analítico: Porque se describieron en detalle los elementos del desempeño y evaluación del docente por medio de un software que permitirá llevar el manejo y control de las actividades del profesorado, cuyo fin es el de la reflexión por parte de este y de la toma de decisiones por parte de las autoridades superiores de la universidad, en cuanto a la promoción de cargos académicos, la asignación de carga docente, entre otros aspectos de la vida laboral universitaria.

9.2. Universo y muestra

El estudio realizado posee un carácter científico orientado a desarrollar un producto innovador, como resultado de la aplicación de una metodología bien estructurada para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor en el ambiente Web.

Para el estudio se tuvo la colaboración de los diferentes departamentos de la Facultad en cuanto a la facilitación de los distintos formatos de llenado de los docentes y las formas de evaluación de los mismos al momento de las asignaciones de materias y promoción de cargos.

El universo del estudio fue la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo constituida por todos los docentes, tanto de planta como horarios, que laboran en ella.

La muestra fue, no probabilística y fueron aquellos docentes que hayan cursado un curso teórico que abordaba aspectos relacionados con la Carpeta Docente y que laboraran en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, esto último con el fin de poder obtener de ellos la información de insumo para la elaboración y mejora de su portafolio docente.

9.3.Métodos e instrumentos para la recolección de datos

Para la recopilación de datos se establecieron instrumentos que ayudaron a obtener la información pertinente para la elaboración de los requerimientos del software, los cuales guiaron el desarrollo de la aplicación.

Entrevistas: Se elaboraron entrevistas a los actores clave que toman decisiones acerca de cómo realizar las evaluaciones de los docentes y que aportan información acerca de las variables del objeto de estudio. Estas entrevistas fueron realizadas a aquellos docentes que tenían el cargo de directores de departamento.

Además de la entrevista a los directores de departamento, se entrevistó a un experto en el tema de la Carpeta Docente, para que brindara la información necesaria acerca de cómo debía ser estructurado dicho portafolio, teniendo en cuenta lo que dicta la teoría asumida en el marco teórico de este documento. La entrevista proporcionó la información necesaria para el levantamiento de los requerimientos de la información que fue la materia prima para el análisis, diseño y desarrollo de la aplicación.

También se realizó entrevista a la coordinadora de la Unidad Metodológica de la FAREM-Carazo, por considerar su dominio sobre la teoría relacionada con la Carpeta Docente, teniendo como propósito, el conocer cómo estos conceptos pueden ser traducidos en requerimientos para un sistema de información, además, el estudiar los indicadores de evaluación de los docentes.

Encuestas: Se aplicó una encuesta para conocer lo relacionado a las competencias informáticas de los usuarios, con el fin de medir el dominio que tenían sobre el uso de distintas herramientas informáticas de productividad, investigación y comunicación.

Asimismo, este instrumento permitió indagar sobre si dichos conocimientos eran válidos para poder dar una valoración objetiva sobre el uso de la aplicación.

Además de la información obtenida para medir el dominio de herramientas informáticas se formularon preguntas para medir la usabilidad, estandarización, inclusión de elementos teóricos en el sistema, interacción del sistema, retroalimentación y apoyo sobre las decisiones tomadas, organización de la información, recuperación de datos históricos, entre otros. Lo anterior con el fin de poder hacer un análisis acerca del funcionamiento, visualización, estandarización y pertinencia del sistema.

9.4.Métodos informáticos

Para el análisis, diseño y desarrollo del sistema web propuesto, el cual es un producto final de la investigación, se requirieron de varias herramientas dedicadas a la elaboración de este tipo de proyectos informáticos, las que facilitan los tiempos de diseño y producción del software. Tales herramientas se describen a continuación:

- **Microsoft Project 2013:** Para la elaboración de los cronogramas de actividades realizadas, tanto en la fase de recopilación de la información, como en la etapa del análisis, diseño y programación de la aplicación, se hizo uso de la herramienta Microsoft Project 2013, la cual ayudó a manejar el tiempo de las distintas actividades a realizar. Para la correcta recopilación de la información que constituyó la base para la construcción de un software que cumpliera con todas las necesidades que los usuarios finales deseaban, se utilizó la ingeniería de requerimiento, que contiene una metodología para determinar las necesidades que se desean satisfacer con la aplicación, así como el de las necesidades externas a este, tales como el hardware y software que se utilizó para su elaboración e implementación.
- **Lenguaje de Modelo Unificado (UML):** Para la correcta documentación del análisis y diseño de la aplicación se tomó en cuenta el Paradigma de la Orientación a Objetos, mediante el uso del Lenguaje de Modelo Unificado (UML), ampliamente utilizado en las empresas que se dedican a la creación de aplicaciones de alto nivel.

La documentación del sistema bajo este paradigma servirá para realizar las futuras modificaciones de acuerdo a las necesidades que vayan surgiendo.

- **Herramienta CASE:** Con base a lo anterior se utilizó la herramienta CASE Enterprise Architec , usada para la elaboración de los distintos diagramas que el paradigma UML requiere para representar gráficamente los distintos procesos que la aplicación realiza durante su funcionamiento. Para el almacenamiento de la información se utilizó el SQL Server 2008 en su versión Expressy para la maquetación, programación y pruebas de la aplicación se utilizó la herramienta Visual Studio 2013, que trae incorporado un conjunto de tecnologías, las cuales coadyuvaron a la creación de un software robusto, confiable y escalable. El lenguaje utilizado del lado del servidor fue el C# y del lado del cliente se utilizó el lenguaje JQuery1.11.2. Finalmente, para el alojamiento de la aplicación se utilizó un servidor Web que la facultad posee, el cual corre bajo el Sistema Operativo Windows Server 2012 y tiene configurado el servicio de Internet Information Server (IIS) para el correcto acceso a la aplicación desde la nube.

9.5.Procedimientos para la recolección de datos

Para la realización de la investigación se requirió, que la estructura y contenido de la Carpeta Docente se encontraran formalmente definidos. Adicional a esto, se requirió conocer el mecanismo de evaluación que la institución tiene para medir el desempeño del docente, de acuerdo con las actividades académicas que este realiza. Para este fin, se realizaron entrevistas con las autoridades académicas y de esta manera conocer tales mecanismos.

Una vez establecidos los contenidos que se incorporan en la Carpeta Docente y formas de evaluación del desempeño docente, se realizó la elaboración de los requerimientos de la aplicación, utilizando la Ingeniería de Requerimientos. Tales tipos de requerimientos fueron divididos de acuerdo a la teoría, en requerimientos funcionales y no funcionales. Ejemplo del primero de estos sería el tipo de información a almacenar en el perfil del docente; y ejemplo de los requerimientos no funcionales sería, la versión del JQuery a utilizar, según la naturaleza de la aplicación.

Con ayuda de la ingeniería de requerimientos se consiguió crear un documento con la lista de requerimientos que los usuarios necesitaron para satisfacer su necesidad de interacción con la aplicación.

9.6. Análisis y desarrollo del producto

Lograda la primera fase en la que se establecen los requerimientos de la aplicación, da pauta para continuar con la segunda fase del mismo, la cual llevará a alcanzar el resultado final que consiste en un Sistema de información para la toma de decisiones.

Diseño Conceptual: Se llegó a esta fase teniendo como punto de partida los requerimientos obtenidos en la fase anterior, los cuales sirvieron de guía para la creación de los diagramas de clases y el diagrama de entidad-relación, ambos necesarios para una correcta visión de la aplicación a nivel conceptual. El primero de estos se realizó con la herramienta CASE Architect, la cual ayudó a definir las entidades de acuerdo al análisis de los requerimientos previamente compilados. Asimismo, se realizó el diseño lógico y físico del modelo de base de datos relacional necesario para el almacenamiento eficiente de la información. A este modelo se le aplicaron los tres niveles de normalización mínimos requeridos para que la base de datos fuese consistente y confiable en su información. La base de datos será administrada tal y como se mencionó en el apartado de métodos informáticos, con el manejador de base de datos SQL Server de Microsoft.

Diseño de Navegación: Este diseño representa la estructura de navegación de los distintos usuarios del sistema. Bajo este modelo se permitió representar diferentes vistas de navegación de la aplicación, así como las vistas para los distintos perfiles de usuario. Para esta fase se requirió de las herramientas CASE para la modelación de UML, que se han utilizado en las fases anteriores.

Diseño de Interfaces: En esta fase se diseñaron las distintas interfaces con las cuales el usuario final interactuará con la aplicación. Incluye el diseño de la navegación entre páginas, así como de los elementos que conformarán a cada una de esas páginas. De esta manera, también se diseñaron los distintos formularios de captura de datos y las interfaces en el que los usuarios con distintos privilegios, visualizarán la información que necesiten al

momento. Esta información será presentada de dos maneras, una en forma de reportes en una herramienta especial para esta o directamente en el mismo formulario en donde decidan visualizar tal información.

Para el desarrollo de estas interfaces se utilizó el Visual Studio 2013 de Microsoft. Como se mencionó en un capítulo anterior, esta plataforma contiene en su interior varias tecnologías que ofrecen la realización de aplicaciones seguras con un tiempo de producción bastante bajo. Para la codificación en el entorno Visual Studio se utilizó el lenguaje de programación C-Sharp (C#), para la programación del lado del servidor, las hojas de estilo en cascada para la maquetación de las páginas y el uso de JQuery para la validación y efectos visuales del lado del cliente. El Visual Studio trae consigo las herramientas para realizar las pruebas de rendimiento de la aplicación, así como las pruebas de código, tiempos de respuesta, control de concurrencias, entre otros.

9.7. Obtención de la información

Los datos necesarios para el desarrollo del sistema se obtuvieron por medio de entrevistas realizadas a docentes y autoridades académicas de la universidad. Con la información recopilada se establecieron claramente los elementos del desempeño docente a evaluar y tales mediciones de la evaluación, fueron tabuladas con ayuda de sistemas informáticos como el Excel de Microsoft Office, dado que esta herramienta facilita la manipulación, ordenamiento y análisis de los datos necesarios para una fácil comprensión de los mismos.

9.8.Sistema Categorial

Objetivo General: Desarrollar un sistema de información Académica para el Registro y Manejo de la Carpeta Docente, que sirva como herramienta de apoyo, para la toma de decisiones al momento de realizar asignaciones académicas, en la FAREM-Carazo, UNAN-Managua.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables, dimensiones o categorías	Variable operativa o indicadores	Técnica de recolección de la información y actores que participan			
				Análisis de contenido	Encuesta	Entrevista	Desarrollo tecnológico de producto innovador
1-Determinar los alcances y las limitantes del sistema automatizado de la carpeta docente para	1-Alcances y limitantes del Sistema		Alcances y limitantes del –sistema Conocimiento del	X		x	

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables, dimensiones o categorías	Variable operativa o indicadores	Técnica de recolección de la información y actores que participan			
				Análisis de contenido	Encuesta	Entrevista	Desarrollo tecnológico de producto innovador
la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.			término carpeta docente		X		
2-Establecer los términos de referencia que serán la guía en el desarrollo automatizado del sistema Web de la Carpeta Docente en	2- Términos de Referencia	2.1 Evaluaciones Docentes 2.2	Existencia de un instrumento para la evaluación de los docentes Pruebas sobre los distintos tipos de documentos que	X x		x	

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables, dimensiones o categorías	Variable operativa o indicadores	Técnica de recolección de la información y actores que participan			
				Análisis de contenido	Encuesta	Entrevista	Desarrollo tecnológico de producto innovador
la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.		Documentos Docentes	entregan a sus respectivas áreas. Importancia de la carpeta docente en las evidencias documentales.		X		
3-Evaluar la factibilidad y viabilidad del desarrollo	3-Evaluación de la factibilidad	3.1Evaluación de los distintos tipos de factibilidades	Factibilidad Técnica Factibilidad Operativa	X X			

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables, dimensiones o categorías	Variable operativa o indicadores	Técnica de recolección de la información y actores que participan			
				Análisis de contenido	Encuesta	Entrevista	Desarrollo tecnológico de producto innovador
sistema web para el registro y manejo de la Carpeta Docente en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.	y viabilidad del desarrollo del sistema	en la creación del software.	Factibilidad Económica Factibilidad Legal.	X			
4-Aplicar el paradigma de la orientación a objetos en las distintas fases	4- Aplicación Web que facilite el	4.1 Navegador Web 4.2	1. Existencia de distintos formatos para control de docentes. 2. Mecanismo de evaluación del docente. 3. Políticas de promoción a docentes				X

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables, dimensiones o categorías	Variable operativa o indicadores	Técnica de recolección de la información y actores que participan			
				Análisis de contenido	Encuesta	Entrevista	Desarrollo tecnológico de producto innovador
del desarrollo del sistema de Carpeta Docente en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.	registro y manejo de la carpeta docente.	Framework para la creación de aplicaciones. 4.3 Gestor de base de datos	de acuerdo a su rendimiento profesional.				X X
5-Validar la usabilidad de la aplicación Web para el registro y manejo	Aplicación web para el registro y manejo de	Registro y monitoreo de la información que los	Motivación del Docente a realizar el llenado de su carpeta docente		X X		x

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables, dimensiones o categorías	Variable operativa o indicadores	Técnica de recolección de la información y actores que participan			
				Análisis de contenido	Encuesta	Entrevista	Desarrollo tecnológico de producto innovador
de la Carpeta Docente para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.	la carpeta Docente en la FAREM, Carazo	docentes suben al sistema de información.	Realización de planes por parte de los docentes Tiempo de dedicación a la alimentación de la carpeta docente.		X		

TABLA 3: PLAN DE TABULACIÓN (Díaz Rodríguez, 2006)

10. Resultados

Todo desarrollo de software lleva consigo un estudio detallado del problema, para comprenderlo y darle una solución óptima a través de una herramienta automatizada y llegar a construir el producto, se necesita saber si es viable el desarrollo del mismo, tomando en cuenta los aspectos que entran en juego para su elaboración. Tales aspectos son denominados dentro del contexto de elaboración de software como estudio de factibilidad.

Para elaborar un estudio de factibilidad se tiene que tener en cuenta los aspectos: Técnicos, Operativos, Económico y Legal, para lo cual se deben estudiar cada uno de ellos para evaluar si es viable o no la elaboración del software. A continuación, se detallan los cuatro aspectos del estudio:

10.1. Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad tuvo como propósito presentar dos propuestas para el desarrollo del sistema Web de la Carpeta Docente. Dicho estudio de factibilidad brindó la información suficiente para tomar decisiones en el conocimiento técnico del encargado de desarrollar el software y del tiempo requerido en realizarlo.

El objetivo de este estudio fue el de seleccionar la plataforma más adecuada para el desarrollo del sistema, teniendo en cuenta los tiempos requeridos para el desarrollo, el nivel de conocimiento en las plataformas de desarrollo propuestas, el tiempo invertido en el análisis de la aplicación y la inversión en equipos para el desarrollo y alojamiento de la aplicación una vez finalizada.

Para realizar el estudio de factibilidad fue necesario conocer primero lo que se requería automatizar o controlar con la aplicación. En este caso lo que se pretendía era la digitalización de la Carpeta docente de los docentes que laboran en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo), esto con el fin de que exista información centralizada y digitalizada de las experiencias de los docentes de la Facultad.

De acuerdo a lo anterior, es necesario que el sistema pueda llevar registros de dichas experiencias, basado en una estructura de carpeta o portafolio docente, implementada en la

universidad, hasta hace poco de forma manual. Cabe destacar que en muchos casos dicha carpeta es accesible a otros docentes.

Con el desarrollo de la aplicación Web de la Carpeta Docente se pretende que el docente registre sus experiencias académicas e investigativas y haga reflexión de su labor en la enseñanza, permitiendo que otros docentes puedan consultar dichos registros y poder obtener retroalimentación. Esto contribuirá a que en la universidad se lleve a cabo la gestión de conocimiento con el compartir de experiencias y prácticas. Agregando a ello que el sistema permitirá a las autoridades tomar decisiones basado en la información que el docente registra al sistema.

Alternativa de desarrollo n° 1:

Plataforma .Net, Gestor de Bd Sql Y Framework Js

Factibilidad Técnica:

Durante los últimos cuatro años, en la FAREM-Carazo se ha venido haciendo uso de una plataforma Web denominada Sistema de Información de la Gestión Académica (SIGA), el cual ayuda a las autoridades superiores a conocer las debilidades que existen en las diferentes carreras de la universidad, debilidades en cuanto al rendimiento académico o de la programación de las asignaturas de los docentes.

Esta aplicación fue desarrollada bajo la plataforma ASP.net de Microsoft y es alojada en un servidor Windows Server 2008, por tanto, la universidad posee las herramientas de hardware necesarias para el alojamiento de la aplicación a desarrollar.

Actualmente, la Universidad cuenta con un nuevo servidor el cual está dedicado específicamente para el alojamiento de sistemas de información. Este servidor fue otorgado por la Unidad TIC de la UNAN-Managua. Adicional a esto, la universidad cuenta con las direcciones IP públicas necesarias para asignar una de ellas a la aplicación y para que los usuarios tengan acceso a esta desde cualquier lugar.

En la Tabla 4, se presentan los distintos softwares con que cuenta la universidad y en los cuales se han desarrollado distintas soluciones a las necesidades de sistema de información que la universidad tenía.

Software que utiliza Actualmente la Facultad	
Sistema operativo	Windows Server 2012
Gestor de Base de Datos	SQL Server 2008 R2
Servidor Web	Internet Information Server 7 (IIS 7)
Lenguaje de lado del Servidor	C#

Tabla 4: SOFTWARE CON LO QUE CUENTA LA FACULTAD.

Para llevar a cabo la aplicación de la carpeta docente, se proponen los siguientes grupos de herramienta de software, las cuales son una combinación de software propietario y de software libre. Cabe mencionar, que la universidad ha tenido la experiencia de trabajar con dichas tecnologías desde hace ya varios años.

Software Gratuito para el desarrollo de la Aplicación (Alternativa I)	
IDE de Desarrollo	Visual Studio Community 2013
Software de Diseño Grafico	Gimp
Software de Diagramación UML	ARGO UML 3.4
Framework del Lenguaje del Servidor	C-Sharp (C#)
Framework lenguaje del Cliente	JQuery 1.11.2 y AngularJS 1.3.11
Software Ofimático	Open Office 4.1
Entorno de Desarrollo	IIS Express

Tabla 5: SOFTWARE DE DESARROLLO, ALTERNATIVA Nº1

Consideraciones abordadas: Visual Studio es un IDE (Interface Development Enviroment) el cual contiene un grupo de herramientas que facilitan la codificación, depuración y pruebas de rendimiento de las aplicaciones informáticas que en él se desarrollan. Dentro de sus herramientas de desarrollo de aplicaciones Web esta la Tecnología MVC (Model, View, Controller) de .NET, que se sustenta en el patrón de diseño (Modelo Vista Controlador) para construir aplicaciones, que cumplan con los requerimiento de Rendimiento, Escalabilidad, Seguridad e integridad de la Información. Y además, que proporciona una fácil integración con otras plataformas de desarrollo de terceros.

Disponibilidad de Recursos Técnicos:

Equipos de desarrollo y alojamiento (Alternativa I)	
Servidor de Alojamiento	HP Proliant
Plataforma de Alojamiento	Internet Information Services 8
Sistema Operativo de Servidor	Windows Server 2012
Equipo de Desarrollo	Computadora Genérica <ul style="list-style-type: none"> • Disco Duro de 500GB • Procesador I7 de 2.7 Ghz • Memoria RAM de 4 GB • Monitor de 17" • Sistema Operativo Windows 7
Impresora	Impresora Cannon <ul style="list-style-type: none"> • Inyección de Tinta • Velocidad 5ppm en negro y 2 ppm a color

TABLA 6: EQUIPOS DE DESARROLLO Y PRUEBA DE LA FACULTAD

Disponibilidad de especialistas en desarrollo con .NET y SQL:

Para poder desarrollar una aplicación con el IDE de Visual Studio se necesita tener conocimientos y experiencia en la creación de sistemas de información en dicha plataforma y manejar el Gestor de Base de Datos de SQL, para la persistencia de los datos.

Como se mencionaba al inicio de la factibilidad técnica, la universidad posee los equipos de hardware y software necesarios para poder desarrollar y alojar la aplicación con la

alternativa número uno, además de contar con el personal con los conocimientos metodológicos y técnicos necesarios para realizar dicha aplicación. Esto evita la necesidad de incurrir en inversión de tiempo para estudiar, asimilar y aplicar otro tipo de tecnología de desarrollo ni tampoco la institución necesitará incurrir en gastos de compra de otros equipos para el almacenamiento y control de los datos del sistema.

Factibilidad Operacional

En el estudio de la factibilidad operacional se tomaron en cuenta diferentes factores que intervienen en el desarrollo de una aplicación Web, en la Tabla 5, se pueden apreciar dichos factores a considerar en el desarrollo de la aplicación.

Tarea	Recursos	Cant. Recursos	Costo por días (\$)	Cant. días	Costo total (\$)
Encargado de recopilar la información necesaria para el desarrollo del software y los requerimientos demandados por el usuario y el sistema	Analista de Sistemas o Ingeniero de Software	1	20	20	400
Responsable que realice el diseño lógico y físico de la base de datos en base a los requerimientos identificados durante la fase de análisis.	Administrador de bases de datos (DBA)	1	20	10	200
Elaboración de los diagramas UML para el diseño del sistema	Analista de Sistemas o Ing. de Software	1	20	20	400
Diseño, maquetación y programación de interfaces Web	Diseñador Web	1	15	60	900
Elaboración de documentación de manuales técnicos y de usuarios	Documentador	1	12	30	360
Elaboración de pruebas y valoración del software	Operadores del sistema	11	13	4	52
	Encargado de pruebas		18	4	72
Gran Total					\$ 2348

TABLA 7: COSTO DE PAGOS POR TAREAS EN LA ELABORACIÓN DEL SOFTWARE.

Factibilidad económica:

En la factibilidad económica que se presenta a continuación, es una aproximación del costo monetario para llevar a cabo la investigación y el producto de software de la misma. Los

datos obtenidos de los factores operacionales y técnicos de la misma dan una idea del costo aproximado en que se debe incurrir.

Tareas / Recursos	Costo(\$)
Costo de la paquetería de software resultado de la alternativa 1 del estudio de Factibilidad Técnica.	US \$ 0.0
Costo en Recursos humanos y actividades según estudio de factibilidad operacional.	\$2348.00
Levantamiento de Encuestas y Entrevistas de trabajos para obtener información de requerimientos.	\$ 40.00
Gastos de impresión	\$ 70.00
Gastos de Papelería	\$ 18.00
Movilización y Alimentación	\$ 40.00
Depreciación de los equipos (Programación y pruebas de alojamiento)	\$ 30.00
Cubiertas de Documentos	\$ 5.00
Otros Gastos	\$ 60.00
Gran Total	\$ 2647

TABLA 8: COSTOS DE TAREAS Y RECURSOS, ALTERNATIVA Nº 1

Con los resultados de la tabla anterior se puede apreciar el costo total aproximado de la investigación y su producto, el cual asciende a la cantidad de \$2647 dólares norteamericanos. Los costos promedios por los diferentes roles en la creación de un software fueron calculados de acuerdo a los salarios promedios en Nicaragua. Cabe destacar que al ser una investigación con fines académicos, el personal y los recursos utilizados serán aportados por la misma institución, es decir, que los gastos de análisis,

diseño, gestión de base de datos y programación de la misma, serán nulos, en otras palabras, no se incurrirá en pagos en estas labores del desarrollo del software.

Como se ha mencionado anteriormente, esta investigación es meramente académica, por tanto, las licencias de software utilizadas para la codificación de la información no serán compradas y tampoco la empresa que las desarrolla cobrará por su uso, la empresa que las desarrolla.

Alternativa de desarrollo N° 2:

Plataforma php, mysql y framework js

En la siguiente alternativa de desarrollo se propone el uso del grupo herramientas de software llamada por sus siglas WAMP (Windows, Apache, MySQL y PHP) el cual ha sido muy ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones de entorno web, pero que hoy ha venido decreciendo su utilización por otro tipo de plataforma de desarrollo. Se decidió analizar como segunda alternativa la WAMP, puesto que la universidad tiene en funcionamiento plataformas que utilizan estas tecnologías como lo son el Campus Virtual de la Facultad (Moodle) el cual contiene la información de los docentes que abren cursos en esta plataforma.

A diferencia de la alternativa anterior, en la universidad no se ha trabajado con estas herramientas, por tanto, se tiene poca o nula experiencia en el desarrollo de aplicaciones con estas tecnologías. Aunque sí se tienen alojadas aplicaciones que utilizan estas plataformas, pero no fueron creadas en la universidad, por lo que los encargados de ellas solo se dedican a administrarlas.

Factibilidad técnica:

Para el alojamiento y funcionamiento de dichas tecnologías, se detalla a continuación el software que actualmente utiliza la facultad, para poder alojar aplicaciones con la tecnología WAMP.

Software que utiliza Actualmente la Facultad	
Sistema operativo	Centos 7.5
Gestor de Base de Datos	MySql 5.3.2
Servidor Web	Apache 5.5
Lenguaje de lado del Servidor	PHP

TABLA 9: SOFTWARE CON QUE CUENTA LA UNIVERSIDAD, PARA ALTERNATIVA N°2

Para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación de la Carpeta docente, se presentan las siguientes herramientas de software como segunda alternativa.

Software Gratuito para el desarrollo de la Aplicación (Alternativa II)	
IDE de Desarrollo	Lavarel
Software de Diseño Gráfico	Gimp
Software de Diagramación UML	ARGO UML 3.4
Framework del Lenguaje del Servidor	PHP
Framework del Lenguaje del Cliente	JQuery 1.11.2 y AngularJS 1.3.11
Software Ofimático	Open Office 4.1
Entorno de Desarrollo	XAMP

TABLA 10: SOFTWARE DE DESARROLLO, ALTERNATIVA N° 2.

Disponibilidad de recursos técnicos:

Equipos de desarrollo y alojamiento (Alternativa I)	
Servidor de Alojamiento	HP Proliant
Plataforma de Alojamiento	Apache
Sistema Operativo de Servidor	Centos 7.8
Equipo de Desarrollo	Computadora Genérica <ul style="list-style-type: none"> • Disco Duro de 500GB • Procesador I7 de 2.7 Ghz • Memoria RAM de 4 GB • Monitor de 17" • Sistema Operativo Windows 7
Impresora	Impresora Cannon <ul style="list-style-type: none"> • Inyección de Tinta • Velocidad 5ppm en negro y 2 ppm a color

Tabla 11: EQUIPO DE DESARROLLO Y ALOJAMIENTO, ALTERNATIVA Nº 2.

Disponibilidad de especialistas en desarrollo con wamp

El desarrollo de un sistema de información con el uso de las tecnologías WAMP requiere de experiencia acumulada. Dicha experiencia es muy poca en la universidad, puesto que como se menciona en la introducción de la alternativa Nº 2, la universidad usa plataformas web con WAMP que ya vienen desarrolladas listas para instalar y administrar.

Para poder desarrollar la Carpeta Docente con estas tecnologías, se necesita invertir tiempo para que él o los desarrolladores se apropien de los lenguajes de la herramienta que brinda el paquete de software WAMP.

Factibilidad Operacional

En el estudio de la factibilidad operacional se tomaron en cuenta diferentes factores que intervienen en el desarrollo de una aplicación Web, en la siguiente tabla se pueden apreciar dichos factores a considerar en el desarrollo de la aplicación.

Tarea	Recursos	Cant. Recursos	Costo por días (\$)	Cant. días	Costo total (\$)
Encargado de recopilar la información necesaria para el desarrollo del software y los requerimientos demandados por el usuario y el sistema.	Analista de Sistemas o Ingeniero de Software	1	20	20	400
Responsable que realice el diseño lógico y físico de la base de datos con base a los requerimientos identificados durante la fase de análisis.	Administrador de bases de datos (DBA)	1	20	10	200
Elaboración de los diagramas UML para el diseño del sistema	Analista de Sistemas o Ing. de Software	1	20	20	400
Diseño, maquetación y programación de interfaces Web	Diseñador Web	1	15	60	900
Elaboración de documentación de manuales técnicos y de usuarios	Documentador	1	12	30	360
Elaboración de pruebas y valoración del software	Operadores del sistema	11	13	4	52
	Encargado de pruebas		18	4	72
Gran Total					\$ 2348

TABLA 12: COSTO DE PAGOS POR TAREAS EN LA ELABORACIÓN DEL SOFTWARE.

Factibilidad Económica:

La factibilidad económica que se presenta a continuación es una aproximación del costo monetario para llevar a cabo la investigación y el producto de software de la misma. Los datos obtenidos de los factores operacionales y técnicos dan una idea del costo aproximado en que se incurrirá.

Tareas / Recursos	Costo(\$)
Costo de la paquetería de software resultado de la alternativa 2 del estudio de factibilidad Técnica.	US \$ 0.0
Costo en Recursos humanos y Actividades según estudio de factibilidad operacional.	\$2348.00
Levantamiento de Encuestas y Entrevistas de trabajos para obtener información de requerimientos.	\$ 40.00
Gastos de impresión	\$ 70.00
Gastos de Papelería	\$ 18.00
Movilización y Alimentación	\$ 40.00
Depreciación de los equipos (Programación y pruebas de alojamiento)	\$ 30.00
Cubiertas de Documentos	\$ 5.00
Otros Gastos	\$ 60.00
Gran Total	\$ 2647

TABLA 13: GASTOS A INCURRIR EN LA ALTERNATIVA Nº 2.

10.2. Selección de alternativa de software

El proceso de selección de la alternativa a utilizar para el desarrollo del sistema planteado, fue realizado teniendo como referencia los análisis de factibilidad anteriormente mencionados. La decisión se tomó basada en el conocimiento técnico del investigador en cuanto a tecnologías de desarrollo. A continuación, se describen los criterios tomados en cuenta:

a. Disponibilidad de infraestructura tecnológica:

En ambos estudios se muestra que la universidad actualmente cuenta con los equipos tecnológicos necesarios para el desarrollo del sistema de información y su

alojamiento, con lo cual, este criterio de selección no brindó el peso necesario para la decisión sobre que tecnología utilizar.

b. Inversión en el desarrollo de la aplicación

Ambas alternativas de desarrollo muestran el gasto en que se incurrirían en cada una. Este gasto es similar, puesto que no se necesitaría la inversión de dinero en la compra de equipos, ni de software, solo en gastos de operaciones como encuestas, análisis, entrevistas, movilidad, y otros. Cabe destacar, que estos gastos fueron solamente para demostrar el precio del software, pero no fueron cobrados, debido a que es un trabajo académico y el software no se utilizará con fines de lucro.

Este criterio de toma de decisión no fue determinante para elegir la mejor alternativa de desarrollo, puesto que, como se mencionó anteriormente, el uso de cualquiera de las tecnologías propuestas no implicaría gastos.

c. Conocimientos en las tecnologías de desarrollo

Las tecnologías de desarrollo planteadas en las alternativas, son muy utilizadas actualmente en el mundo de las aplicaciones Web. Pero para poder utilizarlas se necesita la dedicación de mucho tiempo en investigación acerca del funcionamiento de dichas tecnologías. Es por eso que este criterio para la selección de las alternativas fue uno de los más primordiales y el cual inclinó la balanza al decidir qué tecnología utilizar.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la alternativa número uno, debido a que se contaba con poco tiempo para apropiarse de las herramientas tecnológicas de programación y de gestión de bases de datos de la alternativa número dos para poder realizar la investigación y el desarrollo de la aplicación.

Por otro lado, para la alternativa uno, se contaba con el conocimiento y la experiencia necesaria para poder realizar la implementación del sistema en un tiempo más corto y sin necesidad de investigar para su utilización.

10.3. Requerimientos del sistema

De las entrevistas realizadas a las autoridades académicas universitarias y al experto en teoría de la Carpeta Docente, se obtuvo la información necesaria para elaborar los requerimientos de la aplicación. Como parte del desarrollo orientado a objetos que propone la metodología (OOHDM) y la ingeniería de requerimientos, se procedió a la elaboración de los mismos con la ayuda de la herramienta CASE, Enterprise Architec, la cual es de gran utilidad para optimizar el trabajo y generar la documentación.

A continuación, se muestran algunos de los requerimientos elaborados para el desarrollo del sistema:

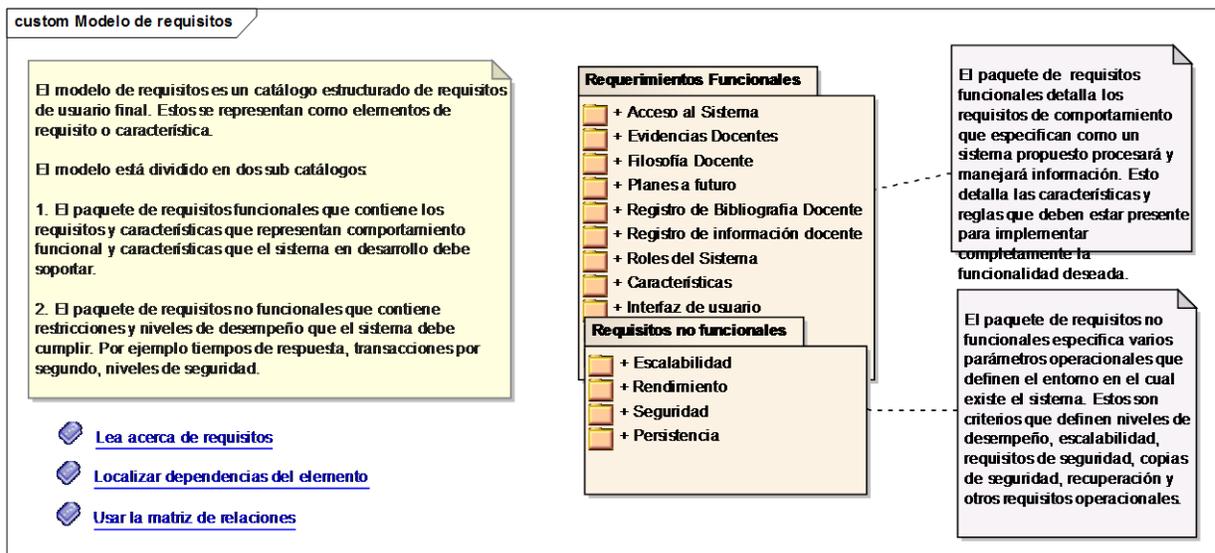


FIGURA 9: MODELO GENERAL DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.

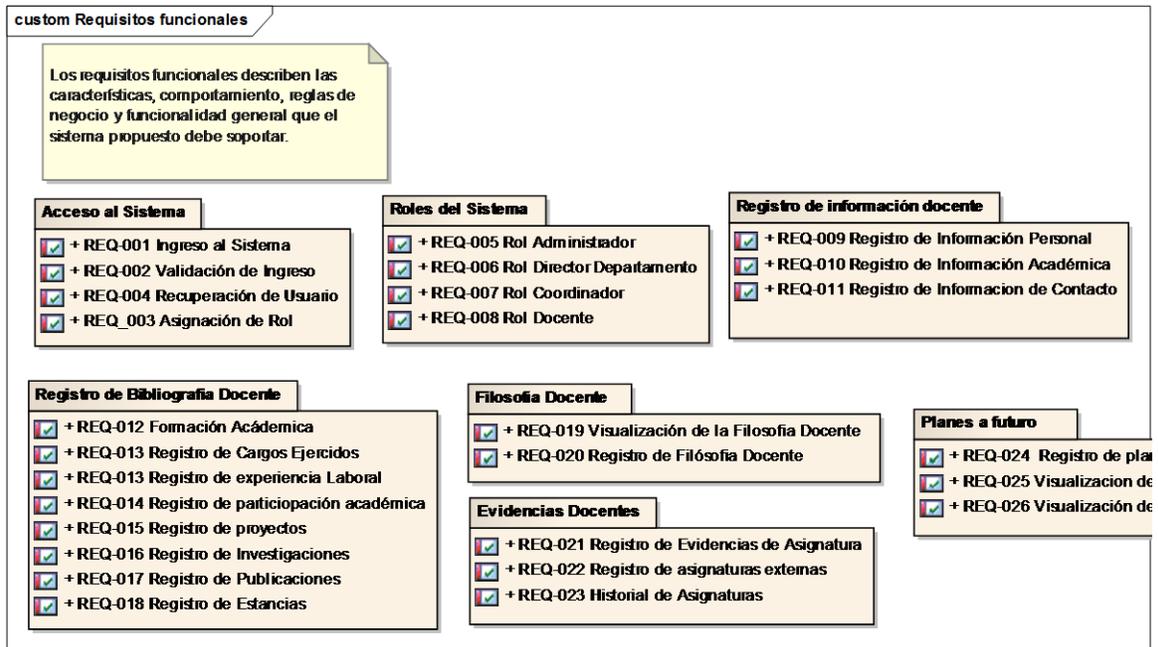


FIGURA 10: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA APLICACIÓN

A continuación, se presentan algunos requerimientos funcionales identificados en el proceso de análisis del software.

Requerimientos de acceso al sistema

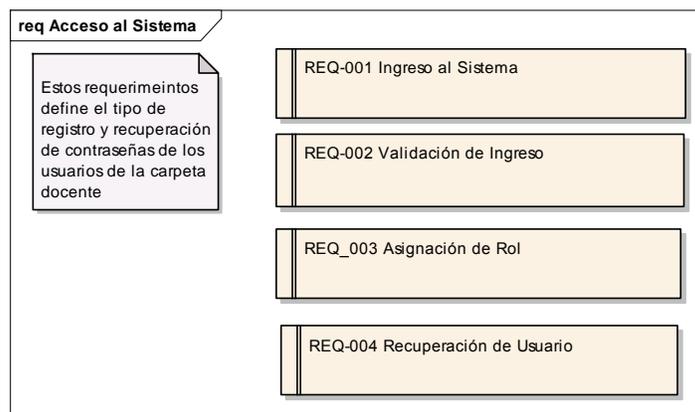


FIGURA 11: DIAGRAMA DE REQUERIMIENTOS DE ACCESO AL SISTEMA

REQ-001 Ingreso al Sistema

«Functional» Estado:Proposed Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0 Versión: 1.0

Los docentes podrán ingresar al sistema siempre y cuando este exista en la base de datos de la aplicación.

REQ-002 Validación de Ingreso

«Functional» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0 Versión: 1.0

El sistema validará el registro por medio de la cédula de identidad del docente, solicitando escribir la respuesta a una pregunta determinada que el sistema le hará para motivos de recuperación de cuenta si en un dado caso se le olvida, este pueda recuperarla.

REQ-004 Recuperación de Usuario

«Functional» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0 Versión: 1.0

Una vez que el usuario se haya registrado, en caso de que perdiera su contraseña, el sistema permitirá la recuperación de esta, siempre y cuando responda la pregunta de seguridad. La nueva contraseña será enviada al correo electrónico del docente.

REQ_003 Asignación de Rol

«Functional» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0 Versión: 1.0

La primera vez que el docente se registre se le asignará el rol de Docente, para que ingrese su información profesional y personal.

Requerimientos de evidencias docentes

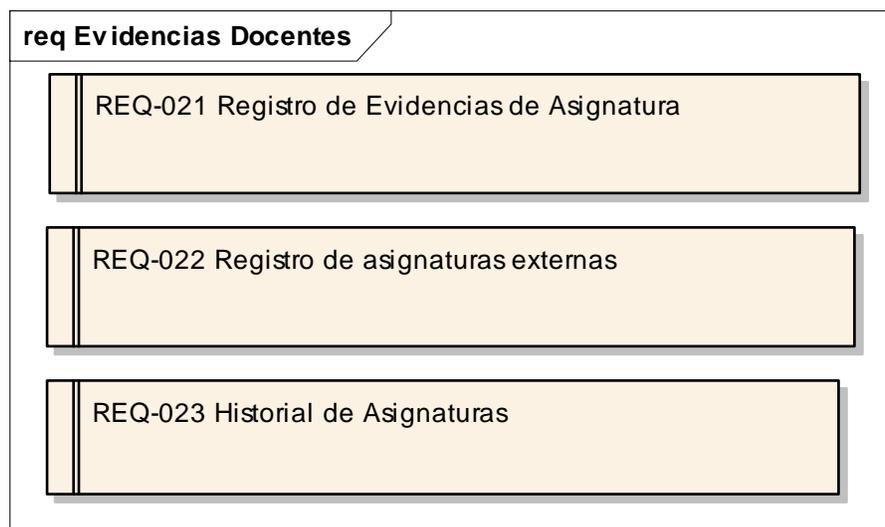


FIGURA 12: DIAGRAMA DE REQUERIMIENTOS DE EVIDENCIAS DOCENTES

REQ-021 Registro de Evidencias de Asignatura

«*Funcional*» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0 Versión: 1.0

El sistema permite agregar las evidencias de asignatura que el docente ha creado, filtrando la asignatura por año y semestre y posteriormente agregar la evidencia definiéndole una categoría, la descripción y los archivos adjuntos de la misma.

REQ-022 Registro de asignaturas externas

«*Funcional*» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Baja

Fase: 1.0 Versión: 1.0

El sistema permite ingresar al usuario docente, asignaturas que no haya impartido en la UNAN-Managua, para lo cual se define el nombre de la asignatura, carrera o curso, Institución donde la impartió, Semestre, Turno y Año de la misma.

REQ-023 Historial de Asignaturas

«*Funcional*» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0

Versión: 1.0

El sistema permitirá al docente, visualizar el historial de asignaturas que ha impartido durante su tiempo de trabajo en la UNAN-Managua, para lo cual se mostrará la carrera, el año, el turno y el semestre.

Requerimientos filosofía docente



FIGURA 13: REQUERIMIENTOS DE FILOSOFÍA DOCENTE

REQ-019 Visualización de la Filosofía Docente

«Functional» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0

Versión: 1.0

El sistema permite al usuario agregar la reflexión filosófica del docente, para lo cual se mostrará una ventana con dos pestañas; una para visualización y otra para agregar un registro.

La pestaña de visualización presenta en forma de línea de tiempo, las reflexiones filosóficas del docente, con la posibilidad de hacer filtros por años.

REQ-020 Registro de Filósofia Docente

«Functional» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0

Versión: 1.0

El sistema permite al usuario agregar una reflexión filosófica, agregando los campos de: Modelo de Enseñanza Aprendizaje, Metodología activa, Actitud dentro y fuera de la clase, Concepción y práctica de la evaluación y la evolución Docente. Además, permite agregar archivos adjuntos que respalden lo dicho en su reflexión.

Requerimientos del módulo de planes a futuro

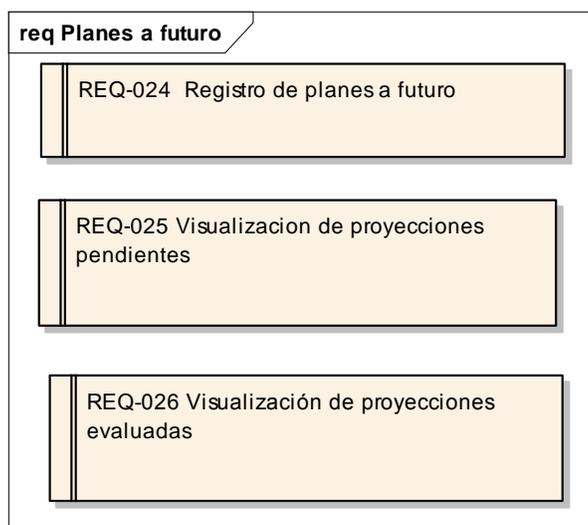


Figura 14: REQUERIMIENTOS DE PLANES A FUTURO

REQ-024 Registro de planes a futuro

«Functional» Estado:Implemented Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0

Versión: 1.0

El sistema permitirá agregar los planes a futuro, lo cual estará en una pestaña, la cual contendrá los campos necesarios para registrar la información como lo es: Nombre de plan a futuro, Objetivos, Tipo de plan, Tiempo de proyección, fecha de inicio y fin. Una vez agregado el registro, quedará pendiente para la evaluación.

REQ-025 Visualizacion de proyecciones pendientes

«Functional» Estado: Prioridad:Media Dificultad:Media

Fase: 1.0

Versión: 1.0

En esta sección, el sistema permite mostrar los planes a futuro proyectados por el docente y la posibilidad de poder evaluarlos si considera necesario, pudiéndolo dar por terminado, según convenga.

Diagrama de requisitos no funcionales del sistema

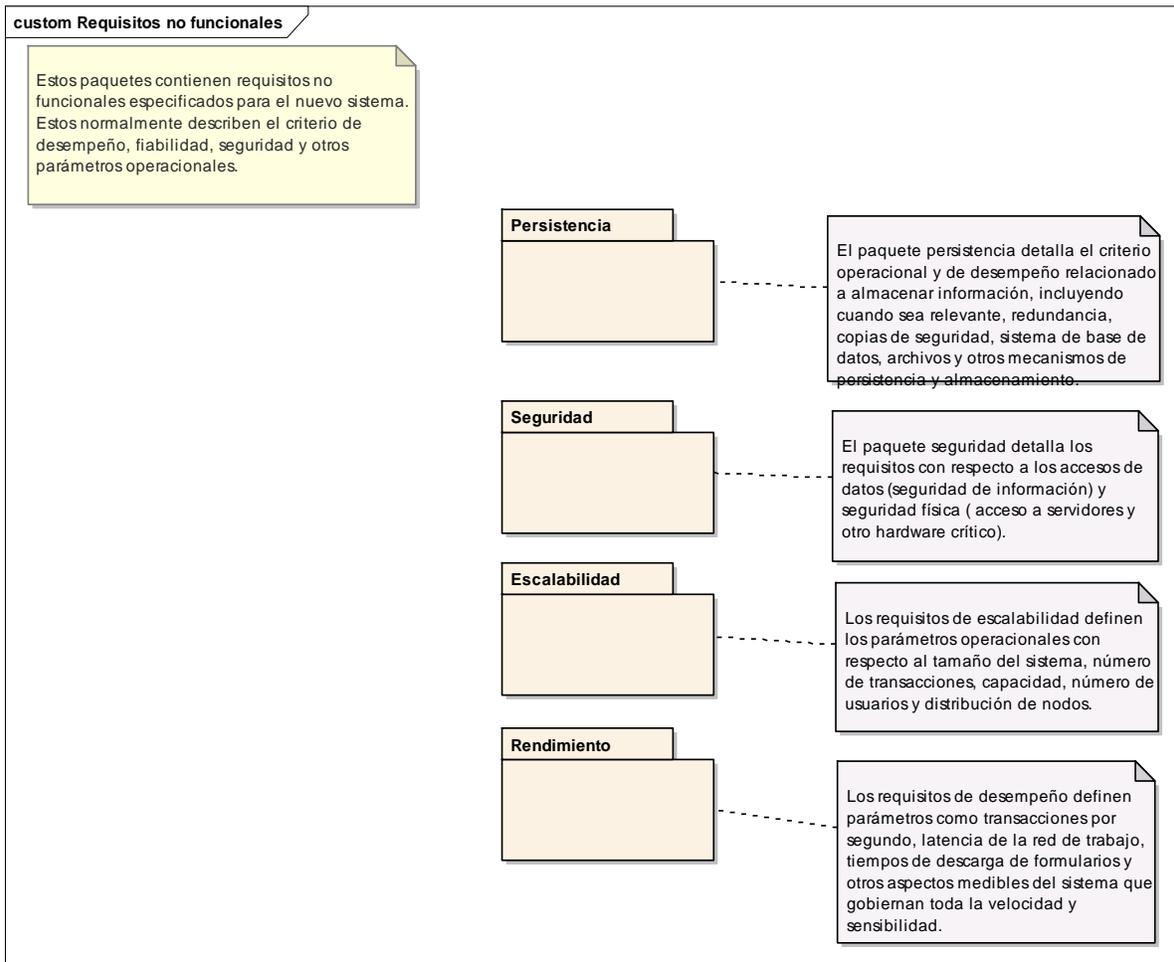


FIGURA 15: DIAGRAMA DE PAQUETES DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

A continuación, se muestra el diagrama general de casos de usos elaborados durante la fase de análisis de la aplicación y posteriormente se mostrarán algunos casos de uso diseñados.

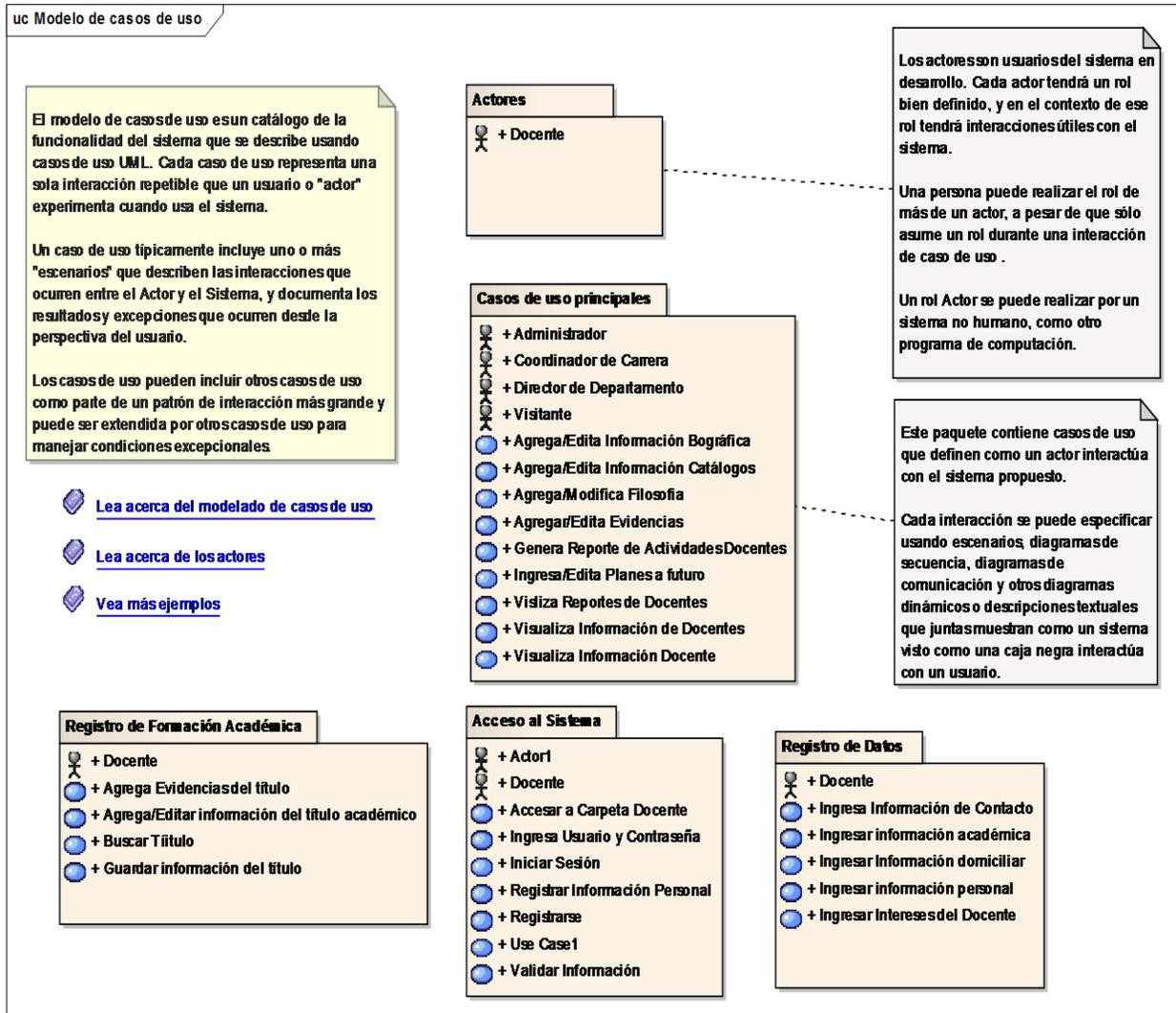


FIGURA 16: DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO

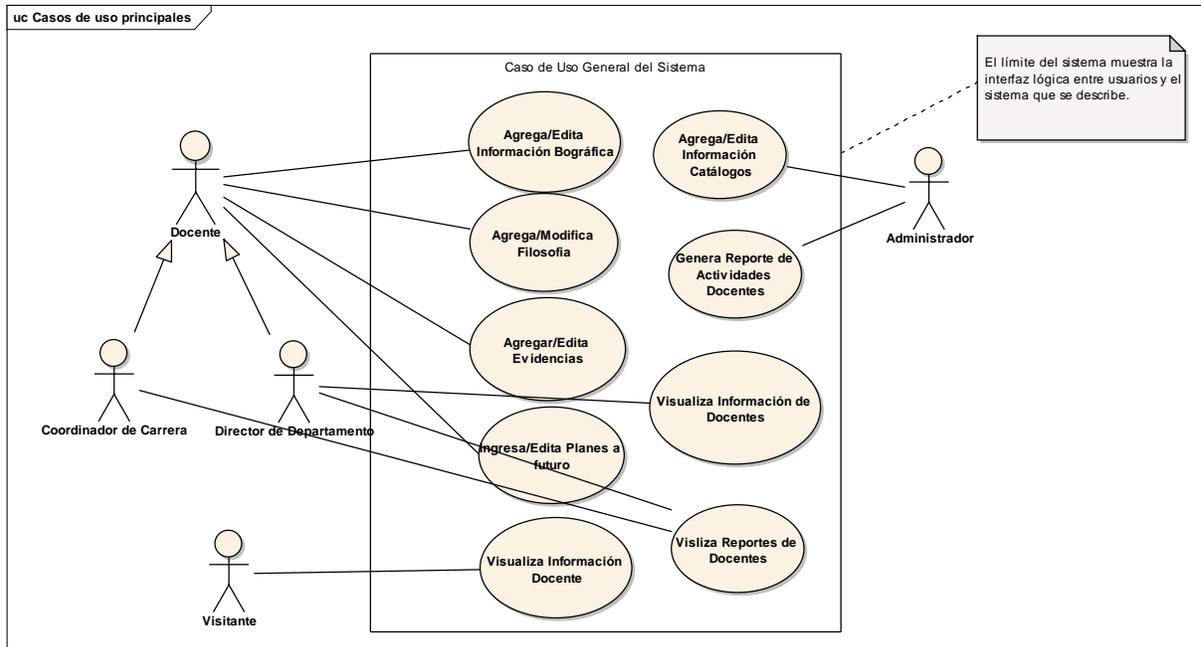


FIGURA 17: CASO DE USO PRINCIPAL

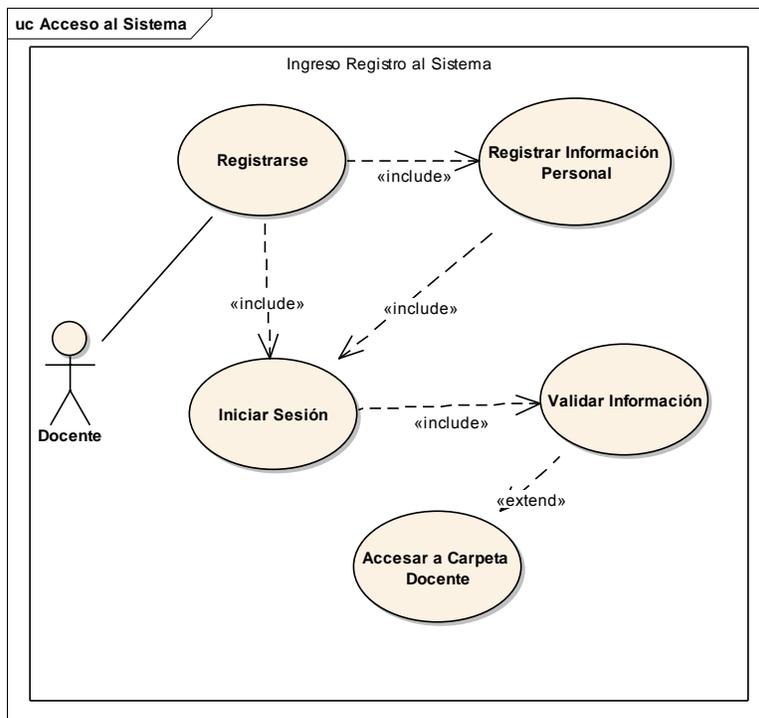


FIGURA 18: CASO DE USO DE ACCESO AL SISTEMA.

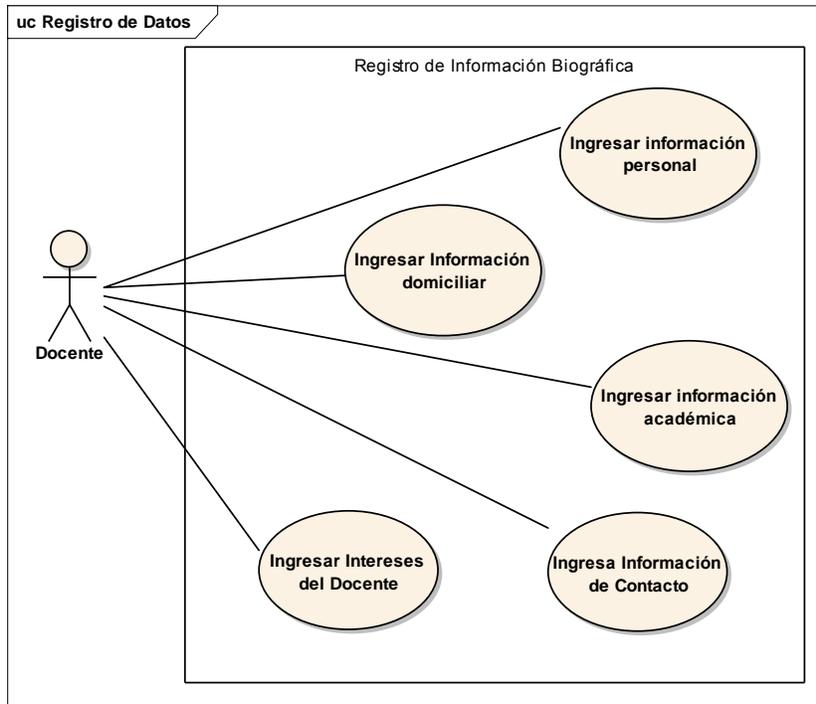


FIGURA 19: CASO DE USO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN

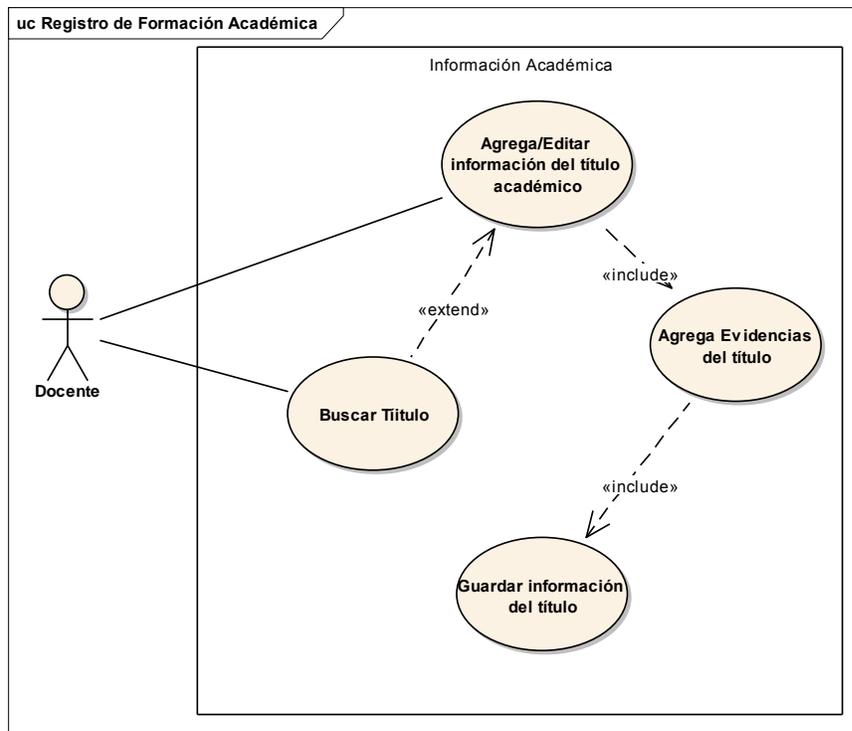


FIGURA 20: CASO DE USO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN ACADÉMICA

Diagrama de base de datos relacional.

Partiendo del diagrama de clase, se procedió al diseño del diagrama de bases de datos relacional, elaborado con el gestor de bases de datos SQL Server. Mostrando a continuación el diagrama elaborado.

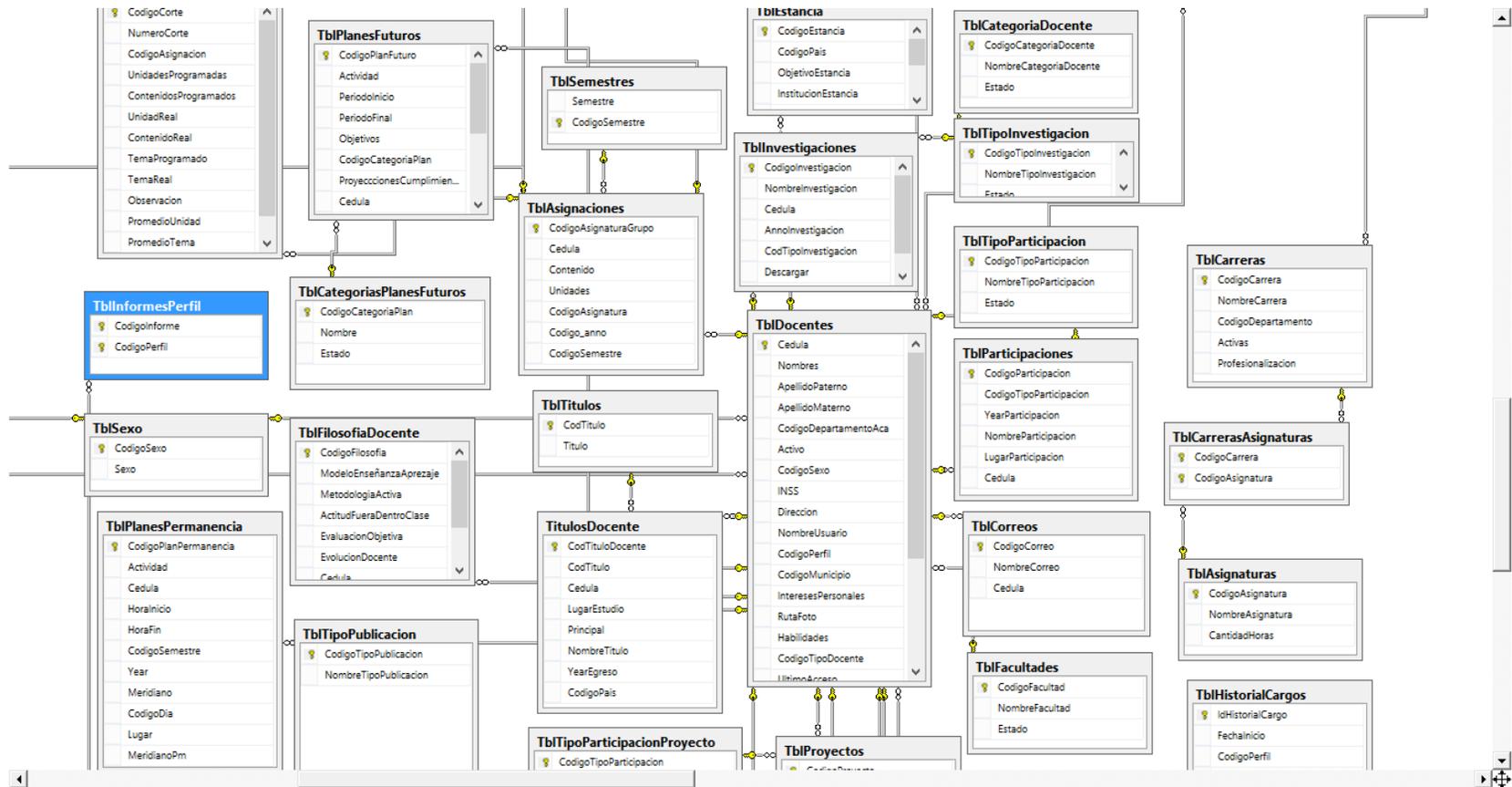


FIGURA 22: DIAGRAMA DE BASE DE DATOS RELACIONAL

Interfaces del sistema

Una vez realizados los componentes conceptuales de la aplicación, se procedió con la creación de los módulos de la misma, que permitieron el funcionamiento en ambiente Web. A continuación, se muestran las interfaces principales de la aplicación.

Inicio de sesión del sistema web de carpeta docente.

The image shows a web interface for a login system. At the top, it identifies the institution as 'Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua' (UNAN-Managua) and the faculty as 'Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo'. The system is titled 'Sistema de Carpeta Docente'. The main form is titled 'Inicio de Sesión' (Login) and 'Ingresar al sistema' (Enter system). It features a user icon placeholder, two input fields for 'Nombre de Usuario' (Username) and 'Contraseña' (Password), a green 'Ir a inicio' (Go to home) button with a house icon, a blue 'Iniciar Sesión' (Login) button with a lock icon, a blue 'Registrarse' (Register) link, and a blue link for '¿Olvidó su contraseña?' (Forgot your password?).

FIGURA 23: FORMULARIO DE ACCESO AL SISTEMA

La Pantalla de inicio de sesión permite a los usuarios del sistema ingresar sus credenciales de acceso o registrarse en caso de que no tengan.

Los usuarios que pueden registrarse son únicamente los que están en la base de datos del sistema y, por tanto, son esencialmente los docentes de la universidad. Al momento de registrarse, el sistema les asignará el rol de docente con la finalidad de que una vez en la aplicación, puedan introducir su información personal y académica.

Pantalla de inicio del sistema

Una vez iniciada la sesión, se muestra la pantalla principal en la cual se podrán registrar la información personal, información académica, evidencias, reflexiones y planes a futuro del docente.

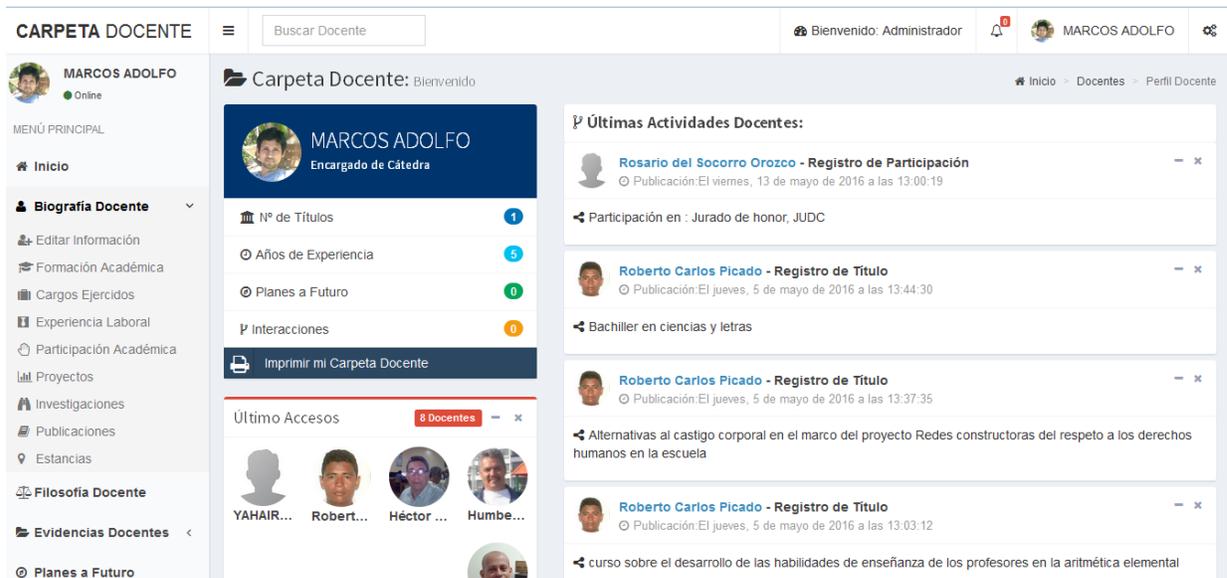


FIGURA 24: PANTALLA DE INICIO

Menú biografía docente



FIGURA 25: MENÚ BIOGRAFIA

En esta sección se muestran los enlaces a las diferentes páginas que permiten registrar la información personal y biográfica del docente, lo cual servirá para construir un currículum de las actividades que ha realizado el docente durante su vida laboral.

Cabe mencionar, que en la carpeta docente no solamente se solicita información de las labores académicas, sino también de actividades realizadas fuera de la docencia, la cual es un material importante para evidenciar la experiencia del docente.



FIGURA 26: MENÚ EVIDENCIAS

Menú evidencias docentes

Este menú muestra los enlaces a páginas en que los docentes podrán registrar las experiencias y evidencias del quehacer docente a lo largo de su vida académica, asimismo, permite visualizar el historial de las asignaturas impartidas.

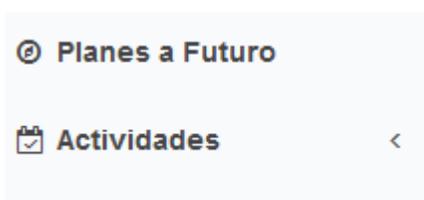


FIGURA 27: MENÚ PLANES A FUTURO

Menú de planes a futuro

Menú que permite acceder a la página que registra los planes a futuro, así como el seguimiento a los mismos.

Pantalla de registro de información del docente

Pantalla en la que el docente puede actualizar su información personal, de contacto, domiciliar y académica.

MARCOS ADOLFO
Encargado de Cátedra

5 AÑO INGRESO | 1 N° TÍTULOS | 5 Años ANTIGÜEDAD

Información Personal

N° de Cédula: 041-280486-0011U
 Nombres Completos: MARCOS ADOLFO
 Apellidos: SOZA LÓPEZ
 Nombre de Usuario: msoza
 N° de INSS: 7878787
 Dirección: Reparto 5 de Julio de la Iglesia Libano 2C al Sur 1 C. al Este
 Año de Ingreso: 2011

Contactos

Correos Electrónicos:
 • msoza@unan.edu.ni
 • marcosolez_86@hotmail.com

N° de Teléfonos:
 • 8108-5706

Editar Información Personal

Cedula: 041-280486-0011U

Nombres: MARCOS ADOLFO

Primer Apellido: SOZA

Información Domiciliar

Escriba el número de INSS: 7878787

Seleccione el municipio: Jinotepe - Carazo

Escriba su dirección exacta: Reparto 5 de Julio de la Iglesia Libano 2C al Sur 1 C. al Este

Información Académica

Facultad: FAREM- CARAZO

Departamento académico: Ciencia, Tecnología y Salud

Seleccione la categoría docente: Encargado de Cátedra

FIGURA 28: PANTALLA DE INFORMACIÓN DOCENTE

Pantalla de lista de títulos académicos

Formación Académica: Edición de formación académica

Inicio > Docentes > Estudios

Lista de Estudios + Agregar Estudios Ayuda

Lista de títulos obtenidos:

Buscar títulos por nombres [Q]Buscar [Q]Limpiar

#	Opciones de registro	Título	Nombre del Título	Institución	Año de Egresado
1.	[Iconos]	Licenciado	Licenciado en Ciencias de la Computación	Centro Universitario Regional de Carazo	2008

FIGURA 29: PANTALLA DE TÍTULOS ACADÉMICOS

Pantalla de cargos académicos

Esta pantalla muestra la lista de los distintos cargos que el docente ha ejercido dentro de la Universidad.

#	Opciones de registro	Tipo de cargo	Descripción del cargo	Institución	Fecha Inicio	Fecha Fin
1.		Responsable de Desarrollo	Encargado del area de desarrollo de software para la FAREM-Carazo		2013	2016
2.		Responsable de Laboratorios	Responsable de laboratorio de computación de la FAREM-Carazo		2008	2012

FIGURA 30: PANTALLA DE CARGOS ACADÉMICOS

Pantalla que muestra la filosofía docente en forma de línea de tiempo

Esta interfaz fue diseñada para que el docente pudiera visualizar las reflexiones docentes que ha tenido a lo largo de su carrera, con la opción de realizar búsquedas y poder editar dicha reflexión en caso de que lo considere necesario.

FIGURA 31: PANTALLA DE REFLEXIONES FILOSÓFICAS

Creación o edición de la filosofía docente

Esta pantalla le permite al docente registrar su reflexión docente especificando un título de reflexión y los elementos que esta contiene, así como evidencias que respalden tal reflexión. La estructura para el diseño fue obtenida de la teoría relacionada con la carpeta docente en el apartado de reflexión, abordada en el marco teórico de la investigación.

The screenshot shows the 'Filosofía Docente' web interface. At the top, there is a search bar with 'Mis Filosofías en el Tiempo' and a '+ Agregar Filosofía' button. Below the search bar are three buttons: 'Actualizar Filosofía', 'Adjuntar Evidencia...', and 'Cancelar'. On the right side, there is a 'Campos Requeridos:' indicator. The main content area contains a text input field with the placeholder 'Escribe sobre tu reflexión de filosofía docente'. Below this is a section for 'Adjuntar archivos de evidencias de la filosofía. (Informes, Fotografías, Acuerdos, Etc.)' with a blue icon and the text 'NO HAY ARCHIVOS ADJUNTOS'. There are two required fields: 'Título de su reflexión:' with the value 'Mi primera reflexión filosófica' and 'Describe tu modelo de Enseñanza Aprendizaje:' with the value 'Pendiente de Agregar'.

FIGURA 32: PANTALLA DE EDICIÓN DE FILOSOFÍA DOCENTE

Registro de evidencias de asignaturas

Esta pantalla le permite al usuario registrar las evidencias docentes, seleccionando el año y el semestre, para mostrar así las asignaturas impartidas en la opción seleccionada, permitiéndole elegir la asignatura y adjuntar las evidencias en diferentes formatos, que respalden su actividad.

FIGURA 33: PANTALLA DE EVIDENCIAS DOCENTES

Registro de proyecciones docentes

En esta sección el docente puede registrar los planes a futuro que tiene proyectados realizar, permitiendo escribir la categoría de plan, el periodo que tiene proyectado iniciarlo y finalizarlo y los objetivos que persigue.

FIGURA 34: PANTALLA DE REGISTRO DE PROYECCIONES

Visualización de planes a futuros proyectados

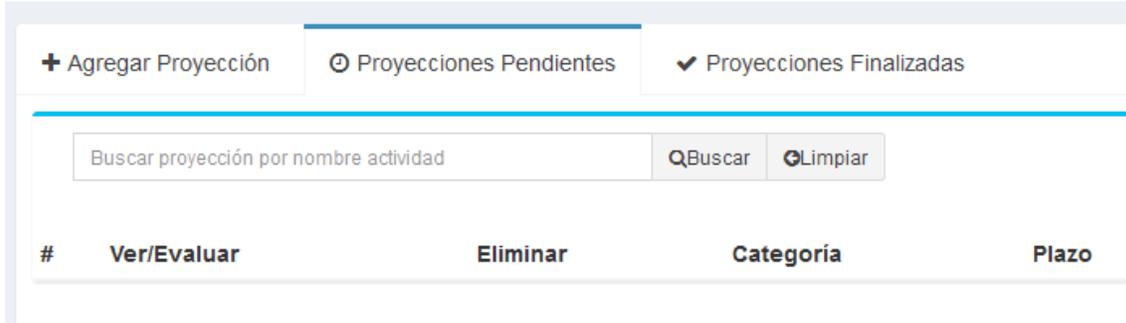


FIGURA 35: PANTALLA DE PROYECCIONES PENDIENTES

Visualización de planes a futuros alcanzados



FIGURA 36: PLANES FUTUROS ALCANZADOS

Evaluación de planes a futuro

El sistema permite al docente evaluar su propio plan a futuro, especificando su nivel de cumplimiento, dificultades surgidas durante el cumplimiento, así como los tiempos en que se cumplió la proyección.



FIGURA 37: PANTALLA DE EVALUACIÓN DE PLANES A FUTURO

Registro de planes de trabajo docente

Pantalla en la que el usuario puede registrar su plan de trabajo semestral, el cual puede ser evaluado por él mismo y ser visualizado por un superior.

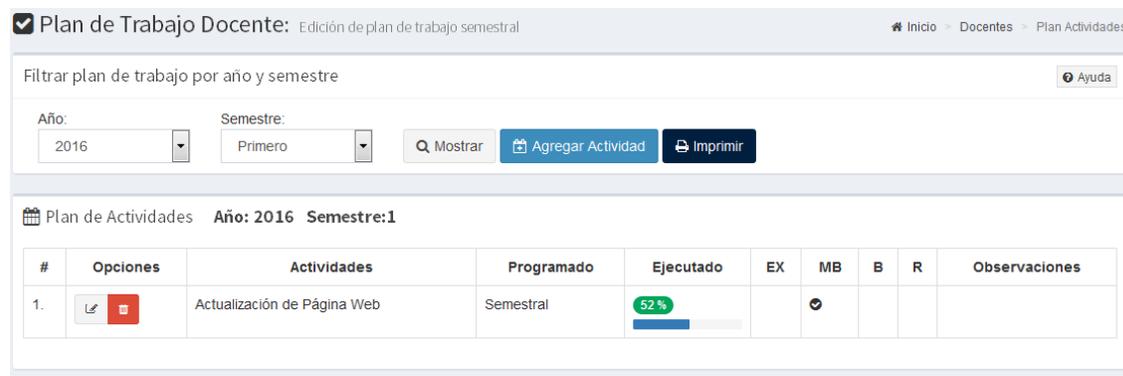


FIGURA 38: PANTALLA DE REGISTRO DE PLANES DOCENTES

Registro del plan de permanencia docente

Pantalla en la que el usuario registra su plan de permanencia, por año y semestre, para un control de actividades y lugares en los que el docente estará y poder ser visualizado por su superior.

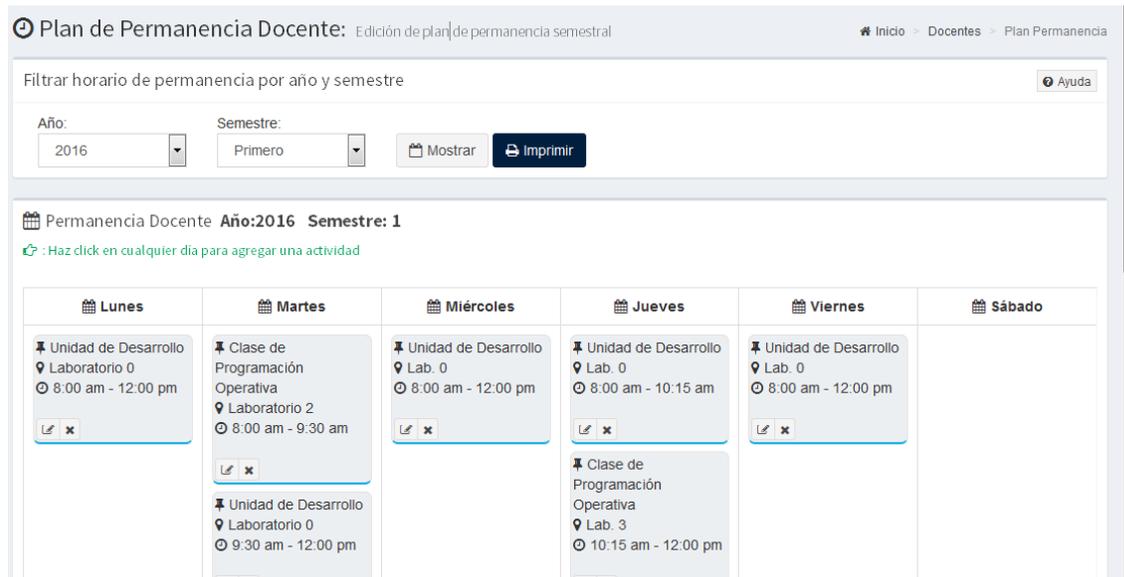


FIGURA 39: REGISTRO DE PLANES DE PERMANENCIA

Visualizar información de docentes

El sistema permite ver la información no personal de otros docentes, con solo realizar una búsqueda del mismo.

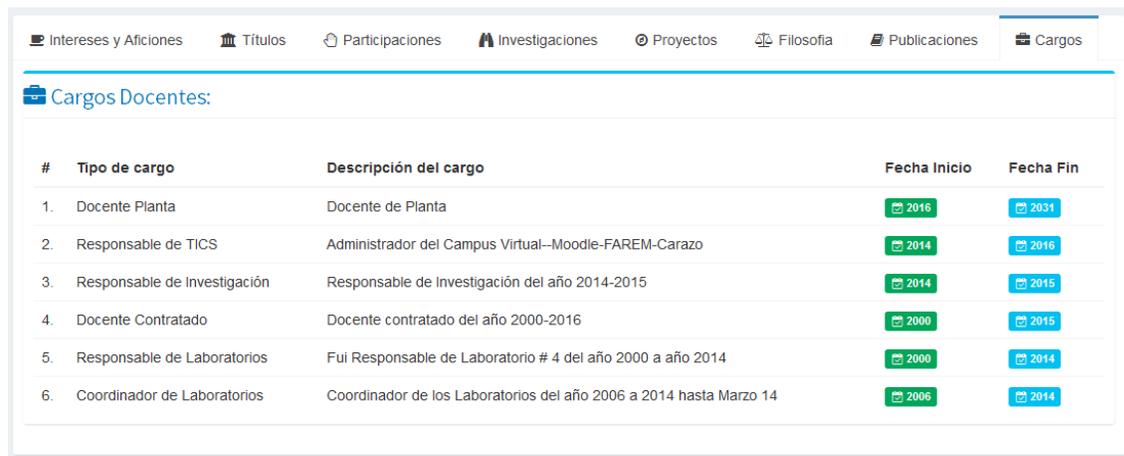


FIGURA 40: PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DEL DOCENTE

Administración del Sistema

El sistema consta de una sección de administración en la que se les da mantenimiento a los catálogos del sistema y asignación de roles a los usuarios.



FIGURA 41: PANTALLA DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

Resultados de la Prueba Piloto de Validación

Una vez finalizada la etapa de desarrollo y pruebas, se procedió a realizar la validación del sistema Web de carpeta docente, mediante la aplicación de una encuesta a docentes que habían llevado o estaban llevando un curso en el que se les explicó la teoría relacionada con el portafolio docente. La encuesta llevaba preguntas en escala Likert y permitió medir la satisfacción del uso del sistema Web, su utilidad y la relación con la teoría que habían estudiado.

A continuación, se muestra los resultados de la encuesta obtenida de dichos docentes.

Pregunta 1: “**1. El sistema es amigable, claro y de fácil comprensión**” los docentes encuestados evaluaron el sistema de la siguiente manera.

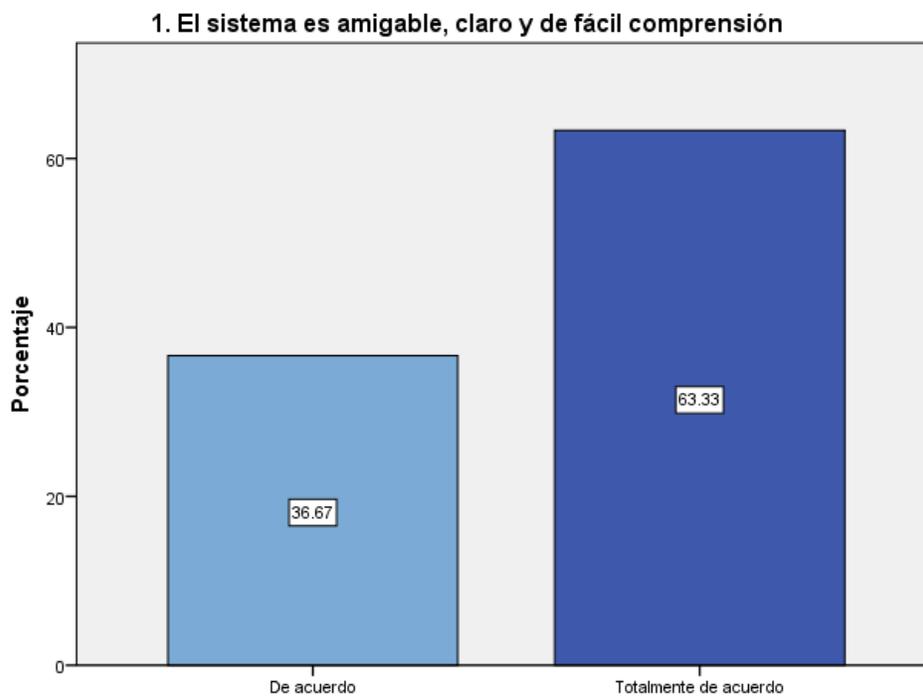


FIGURA 42: FACILIDAD DE USO DEL SISTEMA

Para la variable: **2. Los componentes del sistema están diseñados y reaccionan de manera parecida a otras aplicaciones que he utilizado anteriormente.** Se obtuvieron los siguientes resultados:

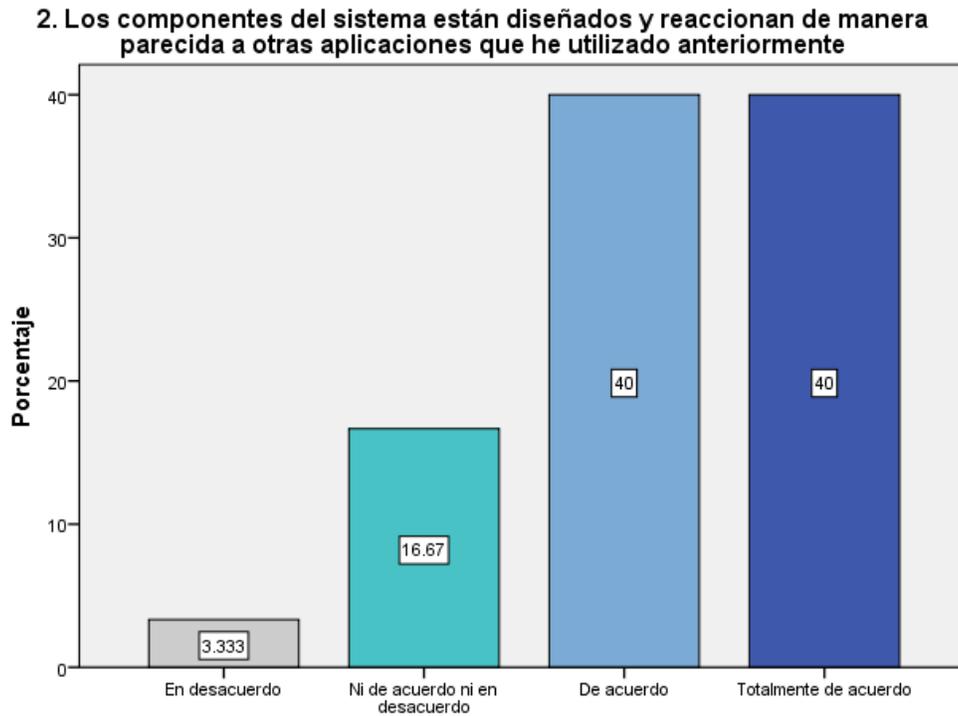


FIGURA 43: SIMILITUD DE LA APLICACIÓN CON OTRAS UTILIZADAS

En la variable: “**3. El sistema contempla los elementos teóricos que he aprendido acerca de la carpeta docente**”, los docentes evalúan el sistema, tomando como base la teoría que ellos conocen acerca de la estructura y finalidad de la carpeta docente, dicha evaluación arrojó los siguientes resultados:

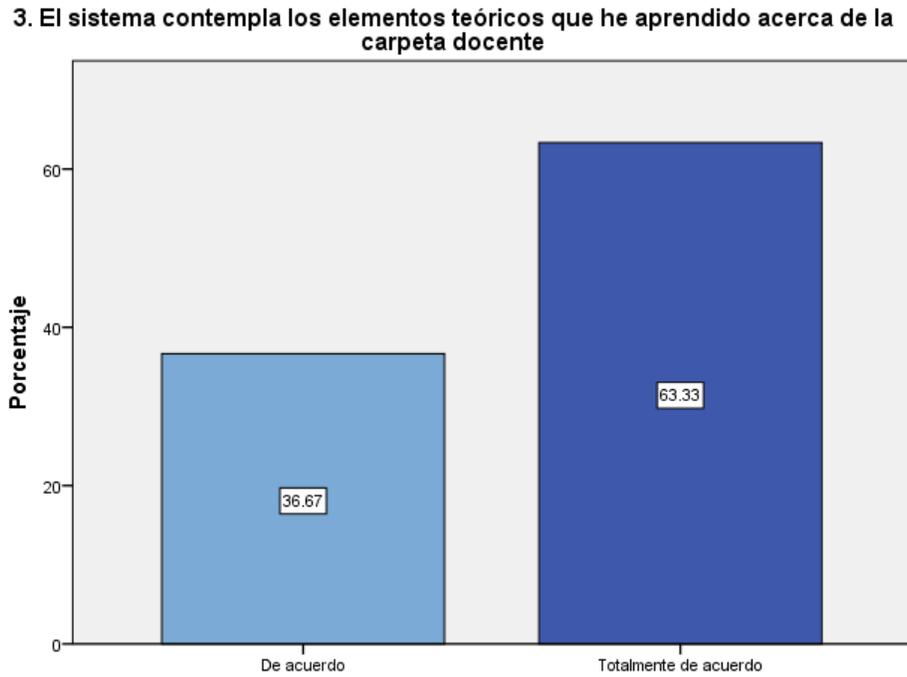


FIGURA 44: ELEMENTOS TEÓRICOS PRESENTES

La pregunta cuatro es la siguiente: **“4. El sistema me permite compartir información de mi carpeta docente con otros colegas”**, en dicha pregunta se trata de evaluar si el sistema tiene la función de compartir información con los otros docentes, el cual es un elemento importante en cuanto al portafolio docente se refiere, pues el fin del portafolio docente, además de registrar, prácticas, evidencias y experiencias, es de compartir dicha información para brindar una mejor gestión del conocimiento. Los docentes evaluaron el sistema de la siguiente manera.

4. El sistema me permite compartir información de mi carpeta docente con otros colegas

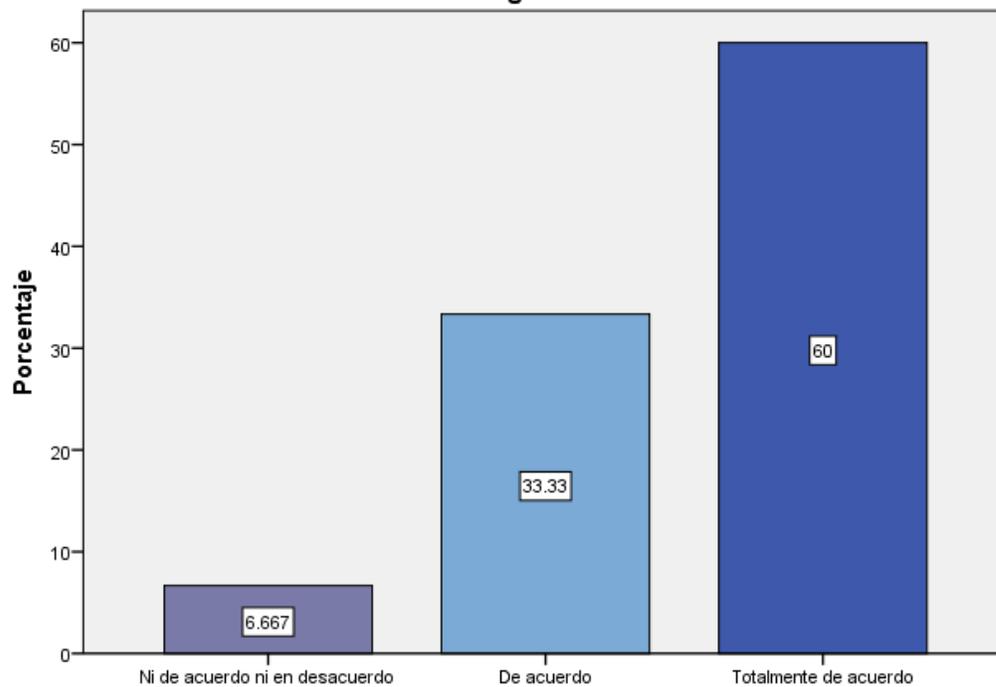


FIGURA 45: COMPARTIR INFORMACIÓN DOCENTE

La pregunta número cinco, aborda lo siguiente: **5. El sistema funciona correctamente, en el sentido de que la interacción con el mismo es fluida.** Es decir, si existe facilidad de navegación y registro y búsqueda de la información, a lo cual los resultados de la encuesta en esta pregunta en particular muestran lo siguiente:

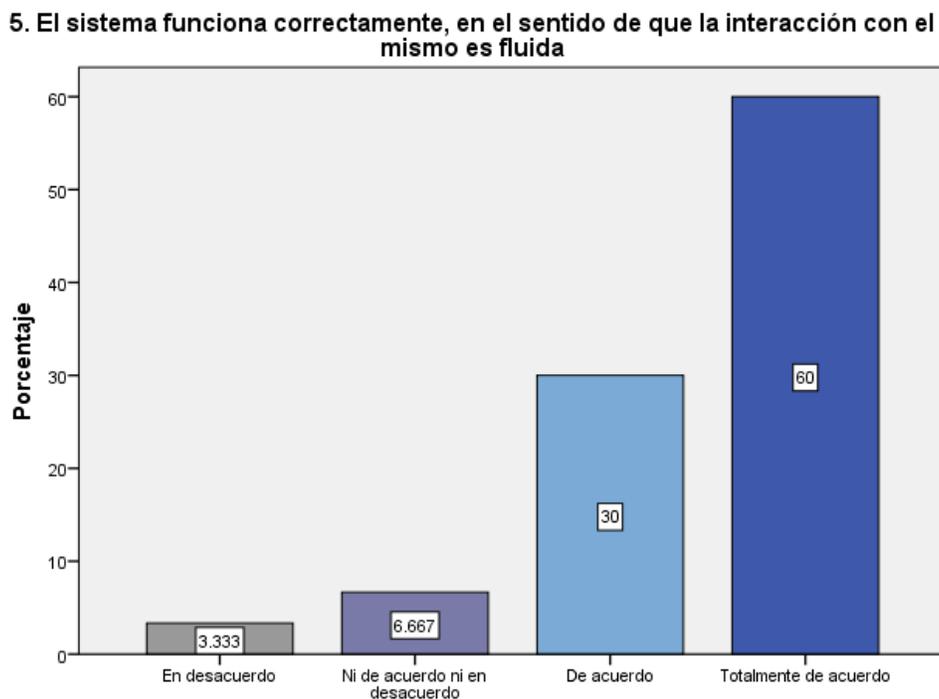


FIGURA 46: INTERACCIÓN FLUIDA CON EL USUARIO

El ítem número seis de la encuesta en la que se evalúa el sistema desarrollado, se pregunta lo siguiente: **6. El sistema brinda ayuda, retroalimentación e información de apoyo sobre las acciones realizadas.** Con lo cual se llegó a los siguientes resultados:

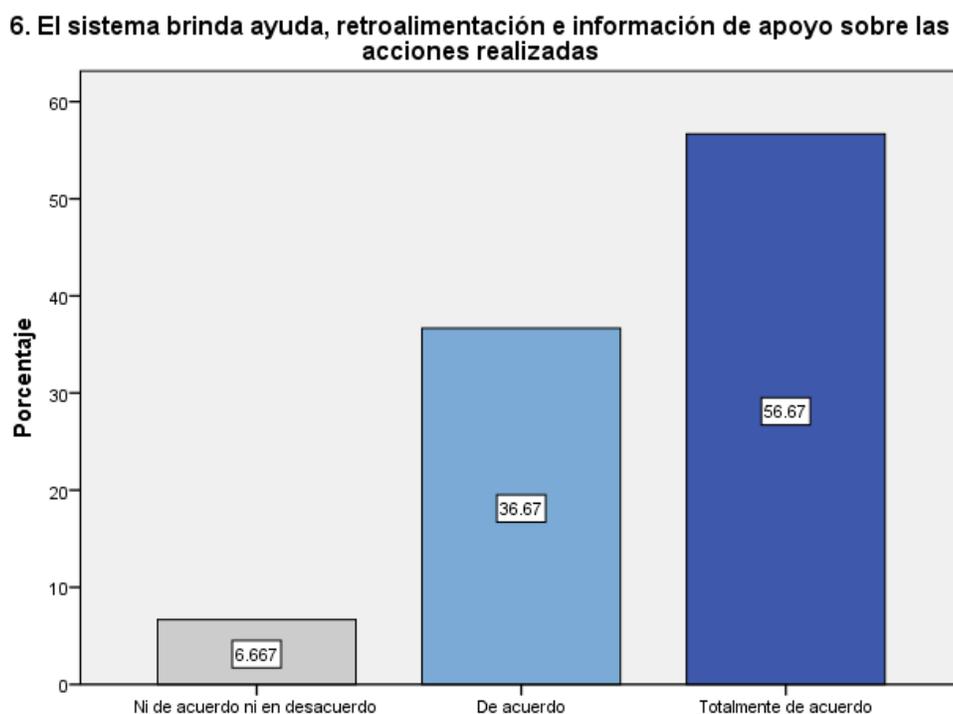


FIGURA 47: APOYO SOBRE ACCIONES REALIZADAS

En el ítem número 7 de la evaluación del sistema, se preguntó lo siguiente: “7. El sistema me permite organizar de manera adecuada mis Datos Biográficos.”. Con esto se midió la funcionalidad del sistema respecto a la visualización y organización de la información registrada por el docente. Se encontraron los siguientes resultados:

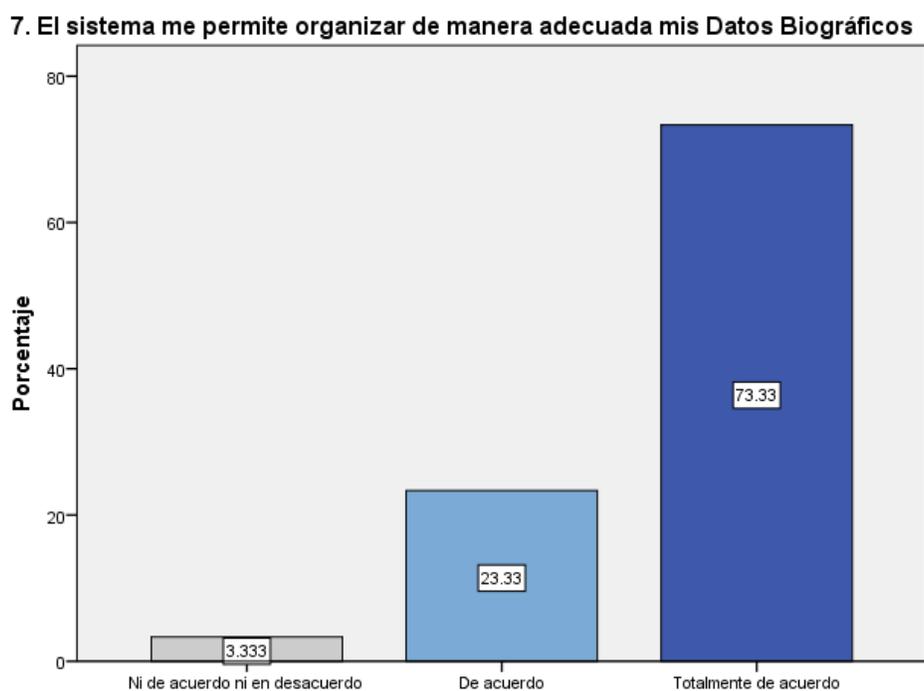


FIGURA 48: ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La pregunta número ocho aborda lo siguiente: **”8. El sistema me permite guardar y recuperar datos históricos de mi Filosofía Docente.”** Esta pregunta evalúa el sistema en lo referente a la funcionalidad de poder almacenar datos históricos de la filosofía del docente, el cual es uno de los pilares fundamentales de la creación de un portafolio docente, porque invita a autorreflexiones sobre las prácticas docentes y la autocrítica profesional. Los resultados para esta pregunta arrojan lo siguiente:

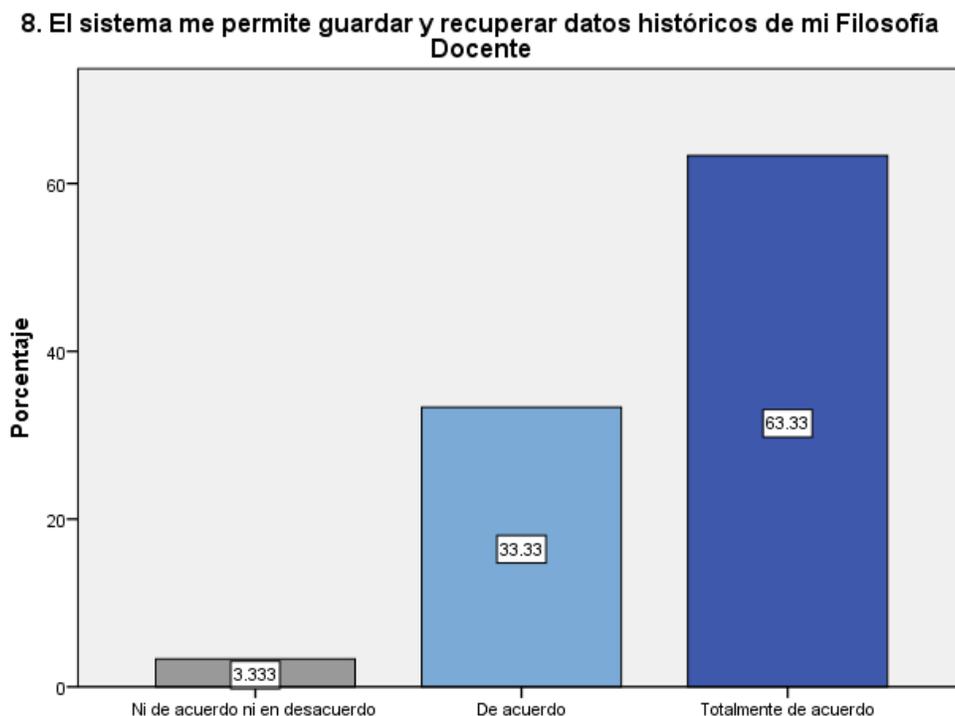


FIGURA 49: RECUPERACIÓN DE DATOS HISTÓRICOS

La pregunta número nueve de la encuesta donde se evalúa el sistema web, hace referencia a lo siguiente: **“9. El sistema me permite almacenar mis Evidencias en distintos formatos digitales”**. Esta pregunta trata de evaluar la funcionalidad del sistema en permitir diferentes formatos de archivos para su registro como evidencias de las prácticas y actividades de los docentes, el cual es uno de los elementos fundamentales del portafolio docente, el tener las evidencias que respaldan lo dicho. A continuación, se muestran los resultados:

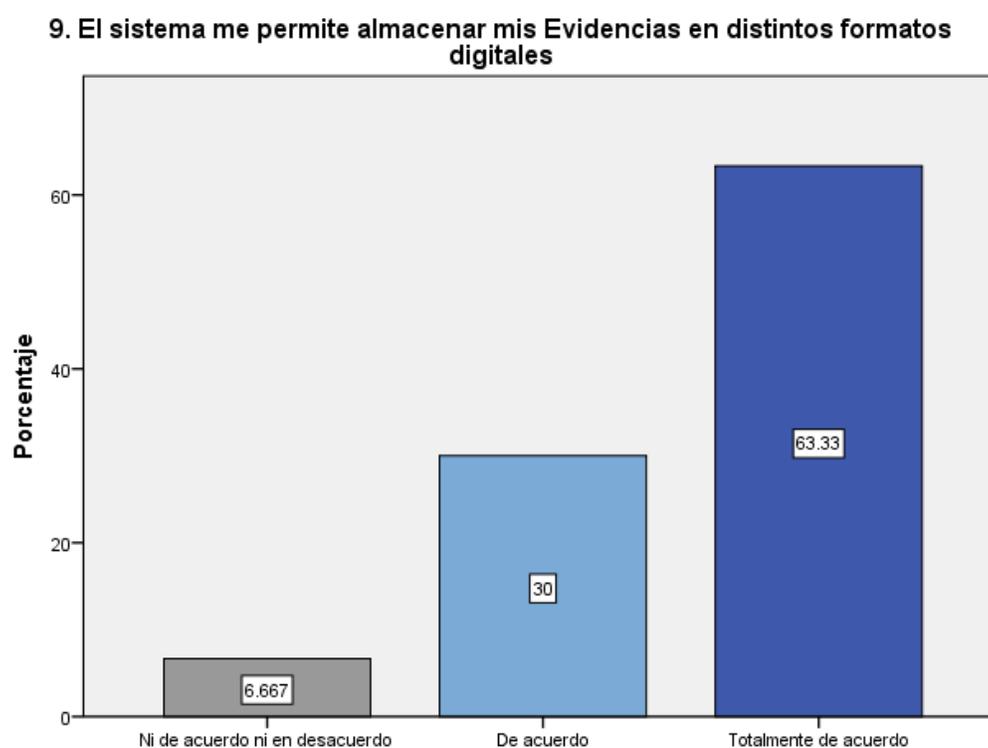


FIGURA 50: REGISTRO Y RECUPERACIÓN DE EVIDENCIAS

En el último elemento de evaluación por parte de los docentes al Sistema, se realizó la siguiente pregunta: “**10. El sistema me permite llevar un control de mis Planes de Mejora**”. La pregunta anterior evaluó si el sistema posee uno de los módulos fundamentales de la Carpeta Docente que es el registro y seguimiento de los planes a fututos de los docentes. Realizando el análisis estadístico descriptivo se obtuvo lo siguiente:

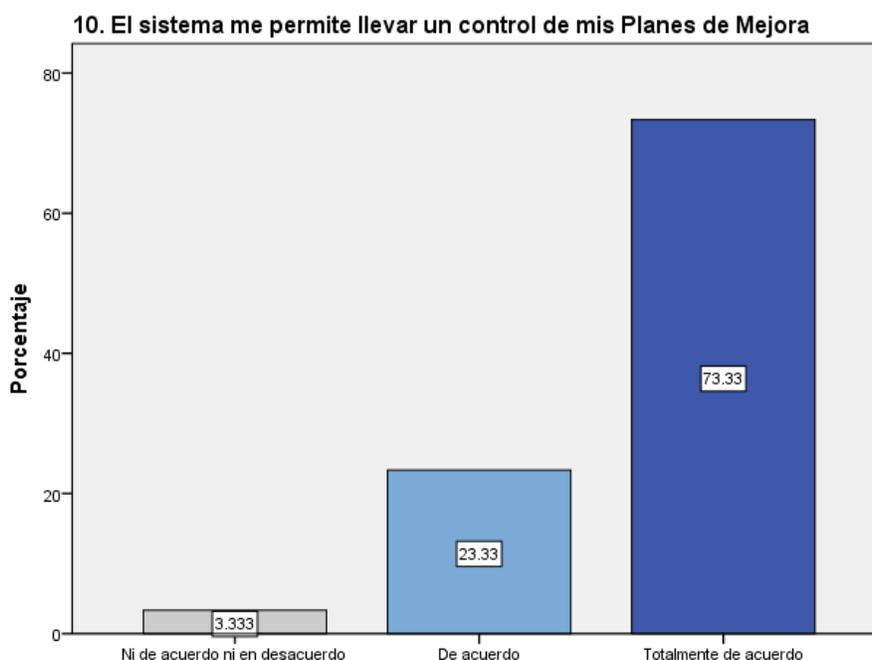


FIGURA 51: MANEJO DE PLANES DE MEJORAS

En el gráfico anterior se puede observar que el 73.35 de los docentes encuestados afirman que están Totalmente de acuerdo en que el sistema permite llevar un control de los planes de mejora, otro 23.3 % de estos indican que están De acuerdo con la afirmación y un 3.3 % no tienen ninguna posición con respecto a la pregunta.

Con base a las preguntas anteriores y sus resultados obtenidos, se procedió a realizar una media entre las distintas preguntas realizadas en la encuesta, esto con el fin de visualizar de una manera más general el nivel de aprobación de los docentes del sistema en sus diferentes puntos de vista con respecto, a diseño, funcionalidad y pertinencia.

Para poder hacer dicho análisis general, se procedió a sacar la media de las diez variables en análisis y se generó la variable “Valoración Media”, la cual estaba constituida por rangos de valores de 1 al 5. Tales rangos de valores se definen a continuación.

Rango de valores:

1 - 2: Muy en desacuerdo

2 – 3: Desacuerdo

3 – 4: De acuerdo

4 – 5: Muy de Acuerdo

El análisis de la variable **Valoración Media** arrojó lo siguiente:

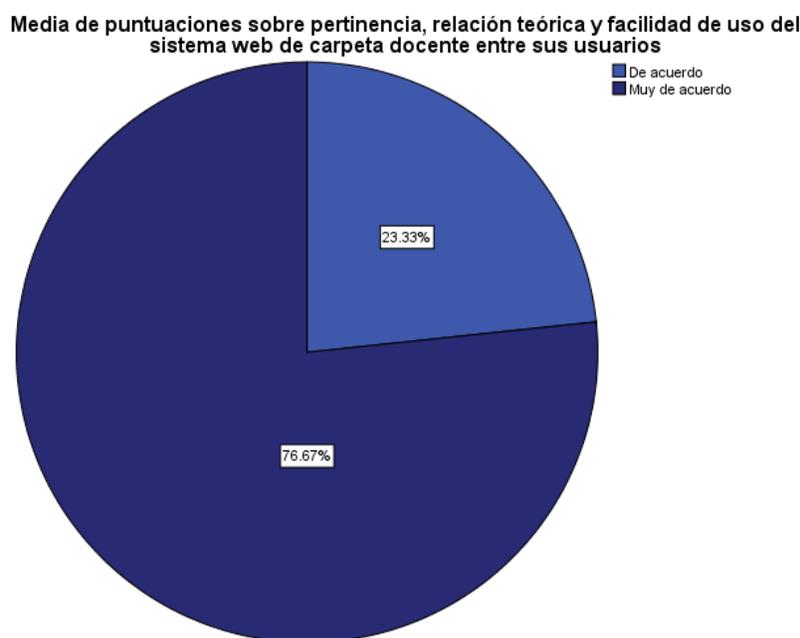


FIGURA 52: PORCENTAJE DE APROBACIÓN

Como se aprecia en el gráfico de sectores la valoración general sobre las funcionalidades, diseño y pertinencia del Sistema Web de Carpeta Docente es de 76.67 % de **Muy de acuerdo**, muestra que un 23.33 % refleja que están solo De acuerdo, esto hace ver que desde el punto de vista cuantitativo el sistema cumple con el objetivo para lo que fue desarrollado, que es el ayudar a los docentes a registrar su información y que tal información sirva para la toma de decisiones por parte las autoridades correspondientes.

11. Discusión de Resultados

De los resultados expuestos en el capítulo anterior, se tiene como punto de partida la recolección de la información necesaria para la definición de los alcances y limitantes del sistema. Tomando como referencia la teoría expuesta en el marco teórico acerca de los requerimientos expuestos por Robertson y Robertson (2005) en el que establece los requerimientos como un proceso para descubrir elementos antes de iniciar a escribir códigos. Para esto las entrevistas a autoridades y expertos, fueron dando forma a los requerimientos y estos fueron categorizados en funcionales y no funcionales, como lo explica Sommerville (2005). Esta categorización trae consigo los insumos necesarios para identificar los recursos de software y hardware necesarios para la elaboración del sistema.

De los datos obtenidos anteriormente se procedió al análisis y diseño de la aplicación, para lo cual se tuvo como punto de partida la teoría relacionada con la carpeta docente. La estructura utilizada fue obtenida en la propuesta del estudio elaborado por Rodríguez y Marcenaro (2012), los cuales dividieron la carpeta docente en cuatro pilares fundamentales, los cuales son: Biografía Docente, Filosofía Docente, Evidencias y Planes a Futuro. Esta estructura planteada era la que mejor se adaptaba al tipo de tecnología utilizada por el sistema.

Con lo anteriormente mencionado, se procedió a la definición de la tecnología de software y la metodología a utilizar, y para esto como lo explica Escalona y Koch (2002), una de las que más se adapta a la naturaleza de la aplicación es la OOADM, que centra interés en diagramas navegaciones, que brinda a los usuarios diferentes vistas de acuerdo a su rol en la aplicación. Para la utilización de esta metodología se utilizó el diagramado UML, con lo cual se representaron las entidades y relaciones e interacciones entre estas.

Para evaluar la factibilidad y viabilidad del desarrollo del software se tomó en cuenta lo establecido por Oliveros, Danyans y Mastropietro (2014), en el que definen las aplicaciones web como tecnología que requiere métodos y herramientas especiales para su utilización, además de conocimientos técnicos y científicos para su desarrollo. Teniendo en cuenta esto se elaboraron dos propuestas de desarrollo, las cuales son de uso gratuito y ambas poseen las características necesarias para la creación de la aplicación, habiendo elegido la primera

propuesta, teniendo como argumento para su elección la experiencia acumulada en cuanto al desarrollo en dicha tecnología, los equipos de hardware y software con los que la universidad cuenta y del tiempo establecido para su finalización.

Como se puede apreciar el desarrollo del sistema, teniendo en cuenta los pasos metodológicos, de diseño e implementación, arrojan resultados satisfactorios puesto que fueron utilizadas técnicas de investigación cualitativa para el levantamiento de la información y de encuesta para su validación. Y que dejan como resultado una herramienta para la centralización de la información y la mejora de los procesos de la carpeta docente.

El sistema web de carpeta docente es su primera versión ha sido ampliamente aceptado por los docentes de la FAREM-Carazo UNAN-Managua, lo cual puede corroborarse en los procesos de pilotaje que se han llevado a cabo con distintos grupos de docentes de la institución en el cual el 76.67 % de estos valoraron que estaba de acuerdo con todo lo que se planteaba de la aplicación

En su gran mayoría los profesores participantes en estas pruebas han considerado que desde el punto de vista informático el sistema es claro amigable intuitivo y de fácil manejo, así mismo este grupo de profesores consideran que, desde el aspecto de los contenidos la aplicación es coherente con la teoría de la carpeta docente y contempla lo señalado acerca de la estructura de las mismas. Con el valor agregado de la interacción flexibilidad y gran capacidad de procesamiento y de almacenamiento que permiten las computadoras.

Aunado a lo anterior el sistema funciona en web, potenciando así los procesos de comunicación que hacen de esta aplicación una importante innovación tecnológica basada en los principios de la creación y gestión del conocimiento. Por un lado a través del registro de evidencia se realizan el proceso de explicitación del conocimiento tácito de los docentes quienes muestran lo más representativos de sus buenas prácticas, lecciones aprendidas, saber hacer y experiencia acumulada, por otro lado el sistema nos permite apreciar de manera general el mapa de conocimiento de la organización, indicando quienes poseen cuales conocimientos y donde se localizan estas personas, de esta manera la aplicación facilita el ponernos en contacto con otros docentes con base en nuestros intereses profesionales particulares a fin de compartir el material de nuestra carpeta, y de esta forma

potenciar comunidades de prácticas , redes de expertos y grupos de investigación, así como contribuir al desarrollo profesional de los docentes noveles a través de procesos de acompañamiento pedagógico.

En un mediano plazo se prevé que el sistema proporcione una interfaz de comunicación, abierta al exterior de la organización a fin de aprovechar todo el potencial de interrelación del mismo en función de los procesos de extensión y de internacionalización que la universidad ha venido promoviendo, de esta manera se podrá compartir experiencias didácticas con docentes de otras universidades y generar así nuevas iniciativas de cooperación interuniversitaria.

12. Conclusiones

Después de haber realizado la entrevista al experto en Carpeta Docente y Directores de Departamento, en el cual se abordó sobre cómo debían estar estructurados los módulos del sistema, entradas y salidas que este debería obtener y mostrar respectivamente. Se obtuvieron como principales resultados la definición de los alcances y limitantes del sistema, lo cual se tomó como punto de partida para iniciar con la definición de los requerimientos de la aplicación.

En concordancia a lo anteriormente expuesto y siguiendo con la definición de los objetivos específicos planteados, se procedió a la realización del estudio de factibilidad, con la presentación de dos alternativas de desarrollo Web, que llevó a un proceso de análisis y a la decisión por la alternativa número 1. Esta decisión fue tomada teniendo en cuenta la experiencia en personal técnico, la disposición de los equipos tecnológicos necesarios y el tiempo que tardaría el desarrollo de la aplicación, con el fin de poder validar su usabilidad en un tiempo prudencial para su posterior análisis.

Con la información recopilada y la plataforma de desarrollo elegida, se continuó con la etapa de análisis y diseño del Sistema Web de Carpeta Docente, para lo cual se procedió a realizar el diagramado utilizando el paradigma UML y la metodología OOADM para el diseño, en lo relativo a lo Conceptual, Navegacional y de Interfaces, con la finalidad de crear un producto intuitivo y de gran utilidad.

Una vez finalizado el desarrollo del sistema, se procedió medir la usabilidad y pertinencia del mismo, con la aplicación de una encuesta a una muestra no probabilística. Esta mostró, en una valoración general, lo aceptada que fue la aplicación desde el punto de vista de funcionamiento, diseño y pertinencia de la información.

Los resultados obtenidos demuestran que el sistema Web de Carpeta Docente es un instrumento importante para el registro de información, experiencias, reflexiones y prácticas docentes y una herramienta eficaz para la toma de decisiones, con un fuerte enfoque orientado a la gestión del conocimiento organizacional.

13.Recomendaciones

El software desarrollado cumple con las especificaciones para lo cual fue elaborado, pero como todo software debe cumplir su ciclo de vida, para lo cual es importante definir etapas de mantenimiento para el futuro, esto con el fin de mejorar el rendimiento, la creación de nuevos módulos y proyecciones de escalabilidad. Esto con el propósito de que el software sea siempre aceptado por los usuarios del mismo, de quienes se espera que lo asuman como una herramienta pertinente, de alta productividad y conciben los beneficios que la aplicación proporciona, tanto a nivel individual como organizacional.

Por otro lado, se debe hacer conciencia ante los docentes en el uso de la plataforma, esto debido a que siempre existe un rechazo a las tecnologías de la información. Dicho rechazo se debe a que se cree que el uso de la tecnología trae más trabajo que beneficios.

También hay que tener presente que muchos docentes no conocen el término Carpeta Docente, y si lo conocen, este es comúnmente asociado con el expediente de asignatura que es totalmente diferente. Por tal razón, se debe hacer capacitaciones anuales a los docentes noveles y aquellos que no estén familiarizados con el término de carpeta docente, para explicarle la parte teórica y que la herramienta sirva como apoyo para dichas capacitaciones.

Como última recomendación, se deben establecer pláticas entre la facultad y los encargados de registros docentes de la UNAN-Managua, para que la información docente manejada por el sistema sea centralizada, con el propósito de que la aplicación sea utilizada no solamente por los docentes de la FAREM-Carazo, sino por otras facultades que así lo requieran.

14. Referencias bibliográficas

- Ball, S. J., Goodson, I. F. & Goodson, I. (2002). *Teachers' Lives And Careers*. Philadelphia: Taylor & Francis.
- Cano, E. (2006). *La Carpeta Docente como instrumento Formativo*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Cape, J. & Yolanda, M. (2014). *Bases de datos relacionales y modelado de datos*. Málaga: IC Editorial.
- Caplan, M. (1998). *The Teaching Portafolio. CRLT The Center for Research on Learning an Teaching* .
- Consejo General de Educación, . (2007). *La Carpeta Docente*. Argentina: Direccion de Enseñanza Inicial.
- Deitel, P. & Deitel, H. M. (2008). *JAVA, Como programar*. México: Pearson.
- Díaz Rodríguez, L. (2006). GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES. *Revista EAN* .
- española, D. d. (12 de 11 de 2014). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://www.rae.es/>
- Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación. (2010). *Centro de Investigaciones en Tecnologías de Las Información y Comunicación (CITIC)*. PANAMA: Facultad De Informática, Electrónica Y Comunicación.
- Galvan Fernandez, C., Rubio Hurtado, M. J. & Rodríguez Illera, J. L. (2013). PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL USO DE PORTAFOLIOS DIGITALES EN EDUCACIÓN SUPERIOR. *UDETIC* .
- Guerra, L. (2006). Sistea para la creación de portafolios electronicos. *Universidad Nacional de Costa Rica* .
- Gutiérrez Marcenaro, H. R. (2014). *Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico*. Jinotepe: FAREM-Carazo.
- Hall, A. D. & Fagen, R. E. (1956). *Definition of system*. Virginia: Hall Edition.
- Hueso Ibañez, L. (2016). *Gestion de bases de datos*. Madrid: ES: RA-MA Editorial.
- Huidobro Roba, J. M., Blando Solsona, A. & Calero, J. (2006). *Internet*. Madrid: Cengage Editores Spain Paraninfo, S.A.

- Ian, S. (2005). *Ingeniería del software*. USA: Pearson Educación.
- Instituto Nacional de Tecnología, y. c. (2009). *Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida*. Madrid: Inteco.
- Kendall, K. E. & Kendall, J. E. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Mexico: Pearson, Printice Hall.
- Laundon, K. C. & Laundon, J. (2004). *Sistema de Información Gerencial*. Mexico: Pearson Education.
- López Carrasco, M. A. (2013). El portafolio digital como herramienta de autoevaluación. *López Carrasco, Miguel Ángel*; .
- López Carrasco, Miguel Ángel. (2013). El portafolio digital como herramienta de autoevaluación. *López Carrasco, Miguel Ángel*; .
- Martinez, M. I. (2004). *Estudio de Prefactibilidad para la construcción del centro de investigación y desarrollo Tecnológico de Investigación y Desarrollo de la Escuela de Ingeniería Civil CIDITEC*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Nicaragua, A. d. (2006). *Ley General de la Educación*. Managua: La GACETA.
- Oliveros, A. F. (2014). Prácticas de Ingeniería de Requerimientos en el desarrollo de aplicaciones Web. *Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas, UADE, Ciudad Autónoma de Buenos Aires* .
- Oppel, A. (2002). *Fundamentos bases de datos*. México DF: McGraw-Hill Interamericana.
- Pineda, C. S. (2008). *Un Método de Desarrollo de Hipermedia Dirigido*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Rodríguez Gómez, D. (2015). *Gestión del conocimiento y mejora de las organizaciones educativas*. Madrid: La Muralla, S.A.
- Rodríguez Lara, J. & Gutiérrez Marcenaro, H. R. (2012). *Carpeta Docente. Torreón Universitario*.
- Rodríguez Pullido, J. (1998). La Carpeta Docente y la Reflexión. *Revista de Curriculum y Formación* .
- Rodríguez Rodríguez, J. M. & Duadero Campillo, M. J. (2003). *Sistemas de información: Aspectos Técnicos y Legales*. Almería: Almería.
- Rodríguez, R. (2013). *El desarrollo de la práctica reflexiva sobre el quehacer docente, apoyada en el uso de un portafolio digital, en el marco de un programa de formación para académicos de la Universidad Centroamericana de n*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Saussure, F. (1931). *Cours de linguistique générale*. Paris: Payou.

- Seldin, P. (1997). *The Teaching portfolio*. Bolton: MA: Anker.
- Senn, J. A. (1992). *Análisis y diseño de sistemas de información*. Atlanta: McGraw Hill.
- Silberschatz, A., Korth, H. & Sudarshan, S. (2002). *FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- Smith Kari, T. H. (2001-2003). *Portfolios for Professional Development: A Research Journey*. New York: Nova Science Publisher.
- Sobrino Morras, A., Pérez Sancho, C. & Naval Duran, C. (2009). El uso formativo del portafolio docente en el ambito universitario. *Revista Panamericana de Pedagogia* .
- STATISTICS, I. U. (8 de 6 de 2016). *internetworldstats*. Obtenido de <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- Vidal Ledo, M. J. & Araña Pérez, A. B. (2012). Gestión de la información y el conocimiento. *Scielo* .
- Whitten, J., B. & Whitten, B. (1996). *Análisis y diseño de sistemas de información*. Madrid: McGraw-Hill.
- Zubizarreta, J. (2004). *The Learning Portfolio: Reflective Practice for Improving student Learning*. New York: Jossey Bass.

15. Anexos

Instrumento de Pilotaje



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO

Estimado/a Maestrando/a: El presente instrumento persigue, mediante un proceso de prueba piloto, obtener información relevante para la mejora del “Sistema de Información para la Toma de Decisiones, basado en la Carpeta Docente, para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)”, mismo que constituye parte esencial de un trabajo de tesis para obtener el título académico de Máster en Metodología de la Investigación Científica (MEDINV), desarrollado en la FAREM-Carazo. Desde ya agradecemos su valioso aporte.

I. INFORMACIÓN GENERAL

Favor responder a los siguientes ítems:

1. Nombre completo: _____
2. Sexo: Masculino Femenino
3. Centro de trabajo: _____
4. Cargo o función: _____
5. Años de experiencia docente en la UNAN-Managua: _____
6. Años de experiencia en educación superior: _____

II. COMPETENCIAS INFORMÁTICAS

Marque con una X la casilla que mejor refleje su nivel de dominio informático en los siguientes componentes, siendo 5 el valor para un dominio **Muy Alto** y 1 el valor para un dominio **Muy Bajo**:

Componente	5	4	3	2	1
1. Sistema Operativo Windows					
2. Microsoft Word					
3. Microsoft Excel					
4. Microsoft Power Point					
5. Internet					
6. Correo Electrónico					
7. Sistemas de Información de Escritorio					
8. Sistemas de Información en Web					

III. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES, BASADO EN LA CARPETA DOCENTE.

Marque con una X la casilla que mejor refleje su nivel **acuerdo/desacuerdo** con cada una de las siguientes afirmaciones.

Afirmación	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. El sistema es amigable, claro y de fácil comprensión.					
2. Los componentes del sistema están diseñados y reaccionan de manera parecida a otras aplicaciones que he utilizado anteriormente.					
3. El sistema contempla los elementos teóricos que he aprendido acerca de la carpeta docente.					
4. El sistema me permite compartir información de mi carpeta docente con otros colegas.					
5. El sistema funciona correctamente, en el sentido de que la interacción con el mismo es fluida.					
6. El sistema brinda ayuda, retroalimentación e información de apoyo sobre las acciones realizadas.					
7. El sistema me permite organizar de manera adecuada mis Datos Biográficos.					
8. El sistema me permite guardar y recuperar datos históricos de mi Filosofía Docente.					
9. El sistema me permite almacenar mis Evidencias en distintos formatos digitales.					

Afirmación	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
10. El sistema me permite llevar un control de mis Planes de Mejora.					

IV. VALORACIÓN CUALITATIVA

Favor escribir en un párrafo su valoración acerca del “Sistema de Información para la toma de decisiones, basado en la Carpeta Docente”



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO

Estimado/a Diplomando/a: El presente instrumento persigue, mediante un proceso de prueba piloto, obtener información relevante para la mejora del "Sistema de Información para la Toma de Decisiones, basado en la Carpeta Docente, para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)", mismo que constituye parte esencial de un trabajo de tesis para obtener el título académico de Máster en Metodología de la Investigación Científica (MEDINV), desarrollado en la FAREM-Carazo. Desde ya agradecemos su valioso aporte.

I. INFORMACIÓN GENERAL

Favor responder a los siguientes ítems:

1. Nombre completo: Johanna Margarita Flores Ortiz
2. Sexo: Masculino Femenino
3. Centro de trabajo: Centro Escobar Público Concepción del Yana
4. Cargo o función: Directora
5. Años de experiencia docente: 18 años
6. _____

II. COMPETENCIAS INFORMÁTICAS

Marque con una X la casilla que mejor refleje su nivel de dominio informático en los siguientes componentes, siendo 5 el valor para un dominio **Muy Alto** y 1 el valor para un dominio **Muy Bajo**:

Componente	5	4	3	2	1
1. Sistema Operativo Windows		X			
2. Microsoft Word		X			
3. Microsoft Excel				X	
4. Microsoft Power Point		X			
5. Internet	X				
6. Correo Electrónico		X			
7. Sistemas de Información de Escritorio				X	
8. Sistemas de Información en Web				X	

III. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES, BASADO EN LA CARPETA DOCENTE.

Marque con una X la casilla que mejor refleje su nivel de acuerdo/desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones:

Afirmación	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
El sistema es amigable, claro y de fácil comprensión.		X			
Los componentes del sistema están diseñados y reaccionan de manera parecida a otras aplicaciones que he utilizado anteriormente.		X			

Instrumento aplicado

Afirmación	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmen desacue
El sistema contempla los elementos teóricos que he aprendido acerca de la carpeta docente.		X			
El sistema me permite compartir información de mi carpeta docente con otros colegas.		X			
El sistema funciona correctamente, en el sentido de que la interacción con el mismo es fluida.		X			
El sistema brinda ayuda, retroalimentación e información de apoyo sobre las acciones realizadas.		X			
El sistema me permite organizar de manera adecuada mis Datos Biográficos.		X			
El sistema me permite guardar y recuperar datos históricos de mi Filosofía Docente.		X			
El sistema me permite almacenar mis Evidencias en distintos formatos digitales.		X			
El sistema me permite llevar un control de mis Planes de Mejora.		X			

IV. VALORACIÓN CUALITATIVA

Favor escribir en un párrafo su valoración acerca del "Sistema web de Carpeta Docente"

Aunque el sistema es nuevo para mí me resultó fácil e importante de utilizar para mi preparación profesional, además que el docente instructor de este sistema lo hace muy bien, que es posible comprenderlo rápidamente por lo que estoy de acuerdo con estas afirmaciones.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN-Managua
Facultad Regional multidisciplinaria de Carazo
FAREM-Carazo

Entrevista a Directores de Departamentos

Estimado Director de Departamento, la presente entrevista tiene como objetivo el recopilar información relevante, para definir los requerimientos para el desarrollo del Sistema de Información para la Toma de Decisiones, basado en la Carpeta Docente, para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)", mismo que constituye parte esencial de un trabajo de tesis para obtener el título académico de Máster en Metodología de la Investigación Científica (MEDINV), desarrollado en la FAREM-Carazo.

Entrevistado: _____
Cargo _____

Fecha y Hora: _____ Lugar _____

Medio _____ de _____ Almacenamiento:

Entrevistador: Marcos Adolfo Soza López

Entrevista:

1. ¿De qué manera el departamento lleva actualmente la Carpeta Docente?
2. ¿Qué indicadores o elementos de la Carpeta Docente se toma en cuenta para realizar una promoción docente?
3. Para el seguimiento y evaluación de un docente ¿Qué tipo de información relevante le gustaría que el sistema de información le mostrara para tomar una decisión?
4. ¿Qué tipo de documentos (Evaluaciones, Planes, Contratos) son relevantes para que sean incluidos en un sistema de información? ¿Podría proporcionarme dichos formatos?

5. Para tomar decisiones acertadas ¿Con qué frecuencia debería el docente alimentar el sistema, reflejando su experiencia?
6. Con base a la Carpeta Docente: ¿Qué tipo de informe le serían de gran utilidad para tomar decisiones?
7. ¿Qué otros aspectos creen necesario tomar en cuenta, para incorporar al sistema de información y que le ayude en la toma de decisiones?
8. ¿Qué tipo de documentos (Evaluaciones, Planes, Contratos) son relevantes para que sean incluidos en un sistema de información? ¿Podría proporcionarme dichos formatos?
9. ¿Con qué frecuencia deberían los docentes alimentar el sistema con sus experiencias, para tomar decisiones acertadas?
10. ¿Qué tipo de informes le serían de gran utilidad para tomar decisiones, basados en la carpeta docente?
11. ¿Qué otros aspectos creen necesario tomar en cuenta, para incorporar al sistema de información y que le ayude en la toma de decisiones?



Entrevista a Directores de Departamento



Capacitaciones del sistema de carpeta docente.

Evaluaciones cualitativas de los docentes

En el instrumento de medición además de las preguntas anteriormente evaluadas en el capítulo de resultados, se incorporó una pregunta cualitativa en la cual el docente evaluara con sus propias palabras el funcionamiento del sistema. A continuación, se muestran algunas de las apreciaciones realizadas del sistema.

“Es un esfuerzo importante que se ha realizado, será de muchísima utilidad cuando lo perfeccionen. Lo felicito. Espero me sea de mucha utilidad cuando lo maneje según los requerimientos con que ha sido diseñado”.

“Me parece una herramienta excelente, para compartir. Plasma conocimientos, experiencias, lo cual sirve para reflexionar, meditar y actuar, donde hemos estado, cuánto hemos hecho. etc. Nos permite reflexionar sobre el pasado, presente y apuntar y motivar el cambio”.

“La carpeta docente es de gran importancia para mí, porque tendré información y evidencias de mi experiencia laboral y estudios realizados, para compartir con otros colegas docentes de mi centro de trabajo, con mi propia familia”.

“Este recurso novedoso para mí, lo considero de mucha ayuda porque refleja de forma organizada y precisa el historial académico y laboral en donde se almacena de forma segura para luego acceder a ella para consultas, retroalimentación y cambios necesarios y oportunos de mi práctica docente y de mi preparación(formación) necesaria para superar y fortalecer mi conocimiento”.

“Según lo estudiado y el contacto directo establecido, considero que es de mucha utilidad, ya que agiliza el procedimiento, es concreto y puntual además que permite actualizar la información de la carpeta, así mismo se lleva a un mejor control de las evidencias, pero tiene una debilidad: "Solo funciona en Internet”.

“Hasta el momento considero está bien, aunque apenas estamos usándolo, pero lo que me correspondió llenar está muy bien y he podido introducir mis datos de forma muy fácil”.

“Me parece muy bien que usted haya diseñado un software para que nosotros los docentes, se nos facilite elaborar nuestra carpeta docente. Muchísimas gracias”.

“El sistema me parece que llena las expectativas del docente. A simple vista no lo manejo muy bien, en lo que no conozco muy bien sus bondades”.

“Me parece un mecanismo efectivo, para llevar de forma ordenada, práctica y completa la información referente a la historia, las actividades académicas, formativas, educativas, etc. que cada docente va acumulando a lo largo.” de su quehacer. Unido a esto el hecho de que se agregan evidencias que sustentan la información, hacen de este sistema un medio sumamente efectivo y útil”.

“Es una herramienta muy valiosa porque me permite guardar toda la información de mi quehacer educativo mostrando toda la evidencia y también poderla compartir con otros colegas, así como también obtener información de los otros participantes con la finalidad de retroalimentarnos y tener acceso a la información de nuestro interés”.

“Es importante vincular en nuestro proceso de trabajo, los procesos de educación, por lo que se necesita la actualización que nos permita en un mundo donde debemos avanzar, por lo que este sistema viene a despertar la necesidad de dominarlo. Primero, interés propio y segundo, para compartir el conocimiento con los colegas, directores y posiblemente implementarlo por escuela, a distinto sería muy bien aprovechado y sobre todo, mejorando capacidades en nuestra institución”.

“Según mi valoración del sistema web de carpeta docente, estoy totalmente de acuerdo, ya que he comprendido del proceso fácilmente del sistema, lo que ha dado conocimiento más de trabajar en el sistema Web. Por lo que si se busca otras formas de conocerlo más fácil sería mejor ya que lo puede mejorar más”.

“Es algo novedoso de gran importancia. Permite registrar los procesos en el campo educativo, laboral y profesional, actualizar la información que da fe o testimonio de mi desempeño laboral. Considero que toda instrucción educativa debe de implementar la elaboración de la carpeta docente a más trabajadores y usarlos con fines de promociones o para la asignación de funciones dentro o fuera del centro de trabajo”.

“Considero que es una herramienta muy valiosa, pues es pertinente para poder disponer de un historial de desempeño personal y profesional a fin de utilizarlo para diversos propósitos y por consiguiente, nos permite desarrollar la reflexión autocrítica sobre el quehacer docente, lo cual permite desarrollar un plan de mejora que servirá para fortalecer como persona y como profesional de la educación”.

“La carpeta Docente es un instrumento que nos permite reflejar y almacenar todas las vivencias obtenidas, es necesario que interesante. Además, nos permite ordenar todas las historias”.

“El sistema web de carpeta docente es fabuloso ya que brinda muchas herramientas para almacenar toda la información requerida”.

“Considero, que este programa es de gran importancia para nuestro quehacer educativo y dará evidencias de todo lo que hacemos como Docentes en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, nos permite reflexionar y retomar para enriquecer nuestra labor para las exigencias del siglo XXI, que es un reto para nosotros, ya que hay grandes cambios y sobre todo en el campo de la investigación y Proyectos para nuestros estudiantes”.

Como se puede apreciar en las evaluaciones de los docentes, la mayoría muestra una percepción buena del funcionamiento del sistema y la utilidad que este trae consigo para mejorar la forma en que se registran las experiencias y prácticas docentes.

