



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POST GRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA



TESIS

**SISTEMA ACADÉMICO WEB PARA EL INSTITUTO DE
EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PRIVADO
UNITEK-PUNO DEL GRUPO IDAT**

PRESENTADA POR:

REYNALDO SUCARI LEÓN

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGÍSTER SCIENTIAE EN INFORMÁTICA
CON MENCIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

PUNO, PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
BIBLIOTECA CENTRAL
Fecha Ingreso: 11 6 ABR 2015
Nº 00735

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POST GRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA

TESIS

**SISTEMA ACADÉMICO WEB PARA EL INSTITUTO DE
EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PRIVADO
UNITEK-PUNO DEL GRUPO IDAT**

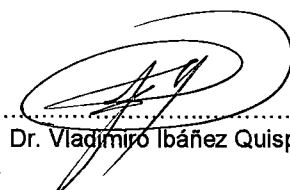
PRESENTADA POR:

REYNALDO SUCARI LEÓN

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAGÍSTER SCIENTIAE EN INFORMÁTICA
CON MENCIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

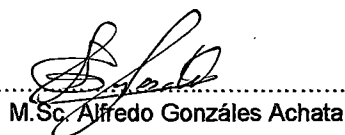
APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE



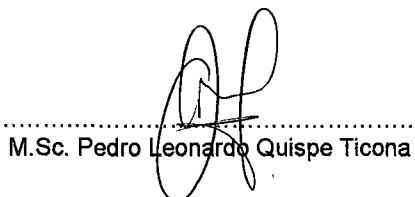
.....
Dr. Vladimiro Ibáñez Quispe

PRIMER MIEMBRO



.....
M.Sc. Alfredo Gonzáles Achata

ASESOR DE TESIS



.....
M.Sc. Pedro Leonardo Quispe Ticona

Puno, *17* de *Octubre* de 20*13*

DEDICATORIA

A mi esposa Yolanda, quién hace de conciencia crítica sembrando en mi alma el deseo de superación.

A mis hijos James Goodman y Blaise Linus; quienes me animan permanentemente en mi aspiración de seguir creciendo intelectualmente.

AGRADECIMIENTO

En éste momento en que finaliza la realización de la presente investigación, evoco y agradezco a aquellas personas que desde un punto de vista profesional y personal han contribuido en la culminación del presente trabajo de investigación.

Asimismo doy las gracias a los docentes del programa de Maestría en Informática de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, por su valiosa enseñanza y permanente orientación en mis estudios de maestría.

También agradezco a la comunidad educativa; conformada por directivos, docentes, administrativos y estudiantes del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT, por haberme colaborado y permitido realizar el presente trabajo de investigación.

Al M.Sc. Pedro Leonardo Quispe Ticona, docente del programa de maestría de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, por su asesoramiento en la realización de la presente tesis.

Finalmente, mi agradecimiento a la Universidad Nacional del Altiplano - Puno por brindarnos la oportunidad de graduarnos como magíster en informática con mención de ingeniería de software, así mismo a sus autoridades que dirigen y sus docentes que en base a sus aportes científicos, tecnológicos y humanísticos vienen contribuyendo a lograr una educación de calidad en la región Puno.

El autor.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Justificación	6
1.3. Preguntas del problema	8
1.4. Objetivos.....	9
1.5. Hipótesis.....	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes	12
2.2. Sustento Teórico.....	18
2.2.1. Sistema Académico Web.....	18
a. Ingeniería de Software y Sistemas de información.....	18
a.1. Ingeniería de software.....	18
b. Proceso Unificado de Rational (RUP).....	30
c. Lenguaje de Modelado Unificado (UML).....	36
d. Herramientas para el desarrollo de sistemas web	38
e. Calidad en la implementación del software.....	41
f. Estimación y Métricas de Calidad del Software	46
2.2.2. Procesos de Gestión Académica	53
a. La gestión académica.....	53
b. Sistema Educativo.....	53
c. Evaluación Educativa.....	54

d. Procesos de gestión académica.....	54
e. Registros Académicos.....	56
2.3. Marco Conceptual.....	58

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de la Investigación.....	62
a. Tipo de investigación.....	62
b. Diseño de investigación:.....	62
3.2. Población y Muestra de la Investigación	63
a. Población:	63
b. Muestra:	64
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
3.4. Plan de análisis e interpretación de datos	66
3.5. Metodología de desarrollo para el sistema web.....	69

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Influencia de la implementación del sistema académico a nivel global.....	70
4.2. Descripción de los procesos de gestión académica en el pre-test.....	76
4.3. Optimización de los procesos de gestión académica	79
4.4. Manera en que influye la implementación del sistema académico.....	130
4.5. Nivel de calidad del sistema académico web	136
CONCLUSIONES	141
RECOMENDACIONES.....	143
BIBLIOGRAFÍA.....	145
ANEXOS.....	148

ÍNDICE DE CUADROS

1	Población de estudiantes Instituto UNITEK-Puno, 2013-I.....	63
2	Población de docentes Instituto UNITEK-Puno, 2013-I	63
3	Técnicas e instrumentos por objetivos de investigación	65
4	Estadísticos descriptivos de los procesos de gestión académica en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	72
5	ANVA de los procesos de gestión académica en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	75
6	Estadísticos descriptivos en el pre-test de los procesos de gestión académica en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	77
7	Caso de uso – Ingreso de estudiantes y profesores para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	82
8	Caso de uso – Creación de usuarios del sistema para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	83
9	Caso de uso – Ingreso de periodos lectivos para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	84
10	Caso de uso – Matrícula de estudiantes para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	85
11	Caso de uso – Asignación de profesores a cursos para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	86
12	Caso de uso – Registro de notas por alumno para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	86
13	Caso de uso – Registro de faltas, atrasos y disciplina para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	87
14	Caso de uso – Reporte de lista de curso para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	88
15	Caso de uso – Reporte anual para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	89
16	Caso de uso – Reporte semestral para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	90
17	Caso de uso – Reporte semestral general para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	91
18	Caso de uso – Reporte semestral individual para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	92
19	Caso de uso – Record estudiantil para el sistema académico web en el	

Instituto UNITEK-Puno, 2013	93
20 Caso de uso – Envió de correos electrónicos para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	94
21 Estimación de esfuerzos en el desarrollo del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	95
22 Priorización de casos de uso en el desarrollo del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	97
23 Plan de entrega de casos de uso en el desarrollo del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	98
24 Calendario de entregas en el desarrollo del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	99
25 Especificación del hardware utilizado en las pruebas unitarias del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	121
26 Especificación de la conexión de red utilizada en las pruebas unitarias del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	122
27 Sistema operativo y software utilizado en las pruebas unitarias del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	122
28 Mediciones de tiempo y peso de las páginas del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	125
29 Formato de imágenes utilizadas en el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	126
30 Estadísticos descriptivos en el post-test de los procesos de gestión académica en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	128
31 Estadísticos descriptivos en el pre-test y post-test de los procesos de gestión académica en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	131
32 ANVA de los procesos de gestión académica en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	135
33 Baremo de la norma ISO/IEC 9126, para evaluar la calidad del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	137
34 Escala de clasificación de la norma ISO/IEC 9126, para evaluar la calidad del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	137

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Organización del Proceso Unificado de Rational.....	33
2	Aspectos de calidad del producto software	43
3	Trilogía de un software suficientemente bueno	52
4	Distribución de la prueba “t” de Student	68
5	Porcentajes del proceso de gestión académica en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	71
6	Puntaje total en los procesos de gestión académica en el Instituto UNITEK- Puno, 2013.....	73
7	Región de rechazo y aceptación en la distribución de la prueba “t” de Student....	75
8	Diseño arquitectónico en tres capas para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	100
9	Diagrama de clases para el sistema académico web en el Instituto UNITEK- Puno, 2013.....	101
10	Diagrama de interacción – Gestionar periodos lectivos para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	102
11	Diagrama de interacción – Gestionar aportes para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	103
12	Diagrama de interacción – Gestionar materias para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	104
13	Diagrama de interacción – Gestionar usuarios para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	105
14	Diagrama de interacción – Inscribir alumnos para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	106
15	Diagrama de interacción – Gestionar profesores para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	107
16	Diagrama de interacción – Asignar materias y horarios a profesores para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	108
17	Diagrama de interacción – Matricular para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	109
18	Diagrama de interacción – Gestionar lista de cursos para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	110
19	Diagrama de interacción – Ingresar notas para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	111
20	Diagrama de interacción – Generación de reportes de notas para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	112

21 Diagrama de interacción – Generar record estudiantil para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	113
22 Diagrama del esquema jerárquico para el sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	114
23 Diseño de la interfaz de ingreso de usuario del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	115
24 Diseño de la interfaz de gestión del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	115
25 Diseño de la interfaz de alumno del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	116
26 Diseño de la interfaz de reportes del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	117
27 Diseño de la interfaz de notas del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	118
28 Diseño de la interfaz de docente del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	118
29 Medición del tiempo de carga de la página de inicio del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	123
30 Medición del tamaño de la página de inicio del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013	124
31 Región de rechazo y aceptación en la distribución de la prueba “t” de Student..	135
32 Porcentajes de la calidad del sistema académico web en el Instituto UNITEK-Puno, 2013.....	138

ÍNDICE DE ANEXOS

1 Encuesta sobre los procesos de gestión académica	149
2 Ficha de evaluación de la calidad del producto software norma iso 9126	150

RESUMEN

La investigación "Sistema académico web para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT", tuvo como objetivo determinar la influencia del sistema académico web en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del citado instituto en el 2013, el cual se desarrolló para optimizar los procesos de gestión académica y cumplir con estándares de calidad citados por el CONEACES. La investigación es de tipo aplicada, nivel explicativo de diseño pre experimental y mediante muestreo no probabilístico se determinó una muestra de 76 agentes educativos entre profesores, administrativos y estudiantes, los instrumentos para el recojo de datos fueron: cuestionario estructurado para la gestión académica y ficha de evaluación de calidad del producto software según el estándar de la norma ISO 9126, así mismo se empleó formatos de casos de uso para la captura de requisitos en el proceso de desarrollo del sistema académico web. Los resultados indican que; para los encuestados la gestión académica en el pre-test era mala y muy mala, en cambio en el post-test para los encuestados la gestión académica llega a ser buena y muy buena; indicando que la implementación del sistema académico web empleando la metodología RUP influye favorablemente en los procesos de gestión académica (inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes). Así mismo según el 61,8% de encuestados, el software implementado es de buena calidad cumpliendo con los requisitos exigidos por la comunidad educativa del Instituto UNITEK-Puno.

Palabras claves: académica, calidad, gestión, influencia, sistema y web.

ABSTRACT

The research "Web academic system to Private Institute of Technologic Superior Education UNITEK-Puno of group IDAT", it has as objective to determine the influence of the web academic system in the processes of academic management in the educational community of the mentioned institute in 2013, which was developed to optimize the processes of academic management and complete with quality standards by CONEACES. The research is applied type, explanatory level and pre-experimental design and through no-probabilistic sampling it was determined a sample of 76 educational agents among teachers, administratives and students, the instruments for data collect were: questionnaire structured for the academic management and record of evaluation of quality of the product software according to the standard ISO 9126, likewise it was used formats of use cases for the capture of requirements in the process of web academic system development. The results indicate that for the interviewed the academic administration en the pre-test was bad and very bad, and in the post test for the interviewed the academic administration ends up as good and very good; indicating that the implementation of the web academic system using the methodology RUP influences favorably in the academic processes management (inscription, registration, management of notes, control of payments and generation of reports). Likewise according to 61,8% of interviewed the implemented software is of good quality fulfilling the requirements demanded by the educational community of the institute UNITEK-Puno.

Key words: academic, quality, management, influences, system and web.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista tecnológico, la educación va de la mano con el acceso a la información y con la gestión apropiada de la misma. Es por ello que cada paso que se dé dentro del progreso académico se vea reflejado en adelantos en la parte tecnológica, como apoyo ante el mayor afluente de datos que se genera en el tiempo y espacio.

El presente trabajo de investigación describe el proceso de desarrollo del sistema de gestión académica y administrativa vía web para el Instituto UNITEK-Puno, con la utilización de la metodología Rational Unified Process (RUP), desarrollado para automatizar procesos manuales que se realizan dentro de la institución en lo que comprende a inscripción de alumnos y personal docente, gestión de notas, matrícula y demás actividades concernientes a la administración estudiantil del Instituto UNITEK-Puno. Se aprovechan también las facilidades que proveen el Internet y las conexiones de banda actualmente disponibles, así como las herramientas de software libres, adaptando el sistema a las políticas actuales gubernamentales.

En tal sentido éste trabajo está estructurado en capítulos organizados de la siguiente manera: el primer capítulo, está referido al planteamiento del problema motivo de estudio, describiendo las características actuales en la que se encuentra el instituto UNITEK-Puno, formulando el problema a través de una interrogante, así mismo se presenta la justificación del estudio para conocer su importancia y su utilidad, indicando las limitaciones y alcances que brindarán los resultados, también se mencionan los antecedentes nacionales e

internacionales del estudio, consecuentemente se presentan los objetivos planteados en el estudio.

El segundo capítulo, presenta el marco teórico que comprende las bases teóricas y las definiciones conceptuales que ofrecen una visión global de los elementos que conforman la base de la investigación, haciendo referencias a los aspectos generales del área de estudio y a cada una de las variables de investigación, desarrolladas en base a la revisión de bibliografía actualizada y los recursos provenientes de Internet.

El tercer capítulo, está referido al aspecto metodológico, donde se indica el tipo y diseño de investigación, población y muestra de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de datos, también los métodos de análisis de datos, así como la metodología empleada para el desarrollo del sistema web.

El cuarto capítulo, está enmarcado a la presentación de los resultados de la investigación, quedando estructurado en dos apartados. Así, en primer lugar se engloba la captación de requerimientos que se obtuvo de conversaciones con el personal académico del instituto UNITEK-Puno, organizadas y clasificadas en historias de usuario, una planificación de iteraciones y un plan de entrega preliminar, se presenta también el diseño del sistema con su correspondiente diagrama de clases y la estructura jerárquica a manejarse dentro del sistema web. El segundo apartado está orientado a la metodología de desarrollo seleccionada, donde se realizan pruebas unitarias al sistema y pruebas de aceptación con el usuario, comparando las funcionalidades que se

describieron, e incluyendo una evaluación de los resultados que se obtuvieron al final de estas pruebas.

Finalizando el estudio, se presentan las conclusiones de la investigación a las que se ha llegado poniendo de manifiesto los logros obtenidos en base a los objetivos planteados, también se presentan las sugerencias considerando las limitaciones encontradas durante el desarrollo del trabajo, ello presentando algunas líneas de investigación que podrían explorarse en el futuro.

También se presenta las referencias bibliográficas referentes a metodología de la investigación y al tema objeto de investigación, ello consiste en un listado de los textos consultados durante la ejecución del trabajo, junto a ello se presenta las referencias digitales a través de direcciones de Internet. Se acompaña al trabajo los anexos que muestran algunos detalles de suma importancia.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad la presencia de sitios web tanto institucional como personales es cada vez más usual e incluso para la gran mayoría de empresas y entidades que suministran productos y servicios es una necesidad de primer nivel, ya sea para evitar ser desplazados por su competencia, o con ánimo de ofrecer mejores oportunidades de servicios a sus clientes.

A nivel educativo las instituciones públicas y privadas, en forma muy particular los institutos superiores tecnológicos están obligados a contar con un website; estos tienen la finalidad de dar a conocer sus acontecimientos, procesos académicos e institucionales, es por ello la propuesta de desarrollar el website para la gestión académica del instituto UNITEK-Puno, dado que el constante crecimiento de la población estudiantil, personal administrativo y docentes, encontrando dificultades en el procesamiento de dicha gestión de manera manual. Además debe estar acorde al avance tecnológico que exige una institución superior de excelencia.

El crecimiento de la población sumado al control manual resulta una dificultad para manejar información clasificada, actualizada y ordenada de las labores que realizan los profesores, en el área académica. Es por ello que se necesitó sistematizar o automatizar el proceso de la gestión académica que anteriormente se realizaba de manera manual en el instituto mencionado.

Así mismo, una de las bondades de un sitio web es que permite, conectarse desde cualquier host dentro de los predios del instituto para realizar todo el proceso académico antes mencionado. De la misma manera facilitaría el trabajo al jefe de unidad académica, al secretario docente y a todas las autoridades del instituto para obtener reportes exactos del cumplimiento de cada uno de los docentes, en cada una de las áreas académicas y unidades de aprendizaje a las que fueron designados.

Por otra parte las instituciones educativas de la región en su diferentes niveles y en forma particular los del nivel superior están ingresando a un proceso de autoevaluación; que es la primera etapa para la acreditación de las instituciones y de sus carreras profesionales que brindan hacia la comunidad estudiantil, por lo tanto fue necesario implementar un sistema informático vía web para la gestión académica; cumpliendo así con un estándar tipificado en la lista de estándares que otorga el Consejo de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Superior No Universitaria (CONEACES).

1.2. Justificación

1.2.1. Justificación legal:

Se considera a las siguientes:

- a) Constitución Política del Perú de 1993. Prescribe en su artículo 18 sobre la Educación Universitaria; la educación universitaria tiene como fines la formación profesional, la difusión cultural, la creación intelectual y artística y la investigación científica y tecnológica.
- b) La Ley Universitaria N° 23733. Artículo 2 inciso b, señala uno de los fines de las universidades; realizar investigación en las humanidades, las ciencias y las tecnologías y fomentar la creación intelectual y artística.
- c) El estatuto universitario de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, en su artículo 7 inciso b, indica como fin de la universidad; realizar investigación en humanidades, ciencia y tecnología.
- d) El CONEACES, en la dimensión 3 (servicios de apoyo), factor 3.2 (sistema de información), establece 4 estándares bajo las características de comunicación, uso de información en toma de decisiones, acceso a la información y transparencia, indicando como fuentes de verificación: página web, reportes, base de datos, sistemas de información y acceso a la web institucional.

1.2.2. Justificación Tecnológica:

La presente investigación permitió implementar un sistema académico web empleando la metodología RUP y las herramientas tecnológicas actuales para el desarrollo de software vía web, como configuración de servidores, programación web con php, ajax, bootstrap, jquery, dhtmlx, tcpdf y base de

datos con MySQL, los cuales permiten presentar un aporte teórico y práctico acorde a los tiempos actuales.

1.2.3. Justificación científica:

Gracias al uso correcto del método científico en el proceso teórico – práctico de la investigación científica, permitió descubrir la influencia de la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP en el proceso de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

1.2.4. Justificación social:

Con la implementación del sistema académico vía web, se podrían obtener datos reales y exactos, de los datos ingresados por el usuario, los mismos que mediante la web serán almacenados en la base de datos del sistema académico del instituto, lo que permitirá conocer los reportes inmediatamente después de que la información sea grabada, evitando así el tiempo que se demora en el proceso de control manual y el gasto económico en el personal encargado.

La implementación del sistema académico vía web beneficia directamente a la dirección; proporcionándole el control de la información para hacer toma de decisiones, al personal docente; brindándole un mejor control de las calificaciones y la facilidad de acceso a la información de los estudiantes en cualquier momento, al secretario docente; agilizando los procesos en la introducción y entrega de calificaciones a los estudiantes como boleta de notas,

constancias y certificados, a los padres de familia y alumnos; permitiéndole obtener reportes académicos y económicos en forma rápida y precisa, y en última instancia beneficiará a la institución mejorando su imagen ante la comunidad educativa.

1.3. Preguntas del problema

1.3.1. Enunciado general

¿De qué manera influye la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013?

1.3.2. Enunciados específicos

1. ¿Cómo se vino dando los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, desde la percepción de la comunidad educativa?
2. ¿Cómo optimizar los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013?
3. ¿De qué manera influye la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013?

4. ¿Cuál es el nivel de calidad del sistema académico web implementado para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la manera en que influye la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Describir cómo se vino dando los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, desde la percepción de la comunidad educativa.
2. Determinar cómo optimizar los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.
3. Determinar la manera en que influye la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013

4. Determinar el nivel de calidad del sistema académico web implementado para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP influye significativamente de manera favorable en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

1.5.2. Hipótesis Específicas

1. Los procesos de gestión académica se vino dando de manera pésima en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013 desde la percepción de la comunidad educativa.
2. Los procesos de gestión académica se optimizan con la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.
3. La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP influye significativamente de manera favorable en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de

Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

4. El nivel de calidad del sistema académico web implementado para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es buena.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En este ámbito; Naftali (2010) realizó una investigación donde se plantea un proceso de evaluación semiautomático que integra métricas de accesibilidad Web, y fue implementado por la aplicación OceanAcc, cuyo objetivo fue optimizar la evaluación de sitios web, con poca intervención del usuario se generan reportes y métricas aportando información cuantitativa. En dicho trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

- La generación de resultados automáticos da una idea del grado general de accesibilidad. La precisión de las métricas asociadas es excesiva respecto del ruido que pueden tener las evaluaciones.
- Los procesos manuales son precisos y efectivos, ya que son menos difundidos que las evaluaciones automáticas, y podrían ser adaptables para proyectos más pequeños en contextos reducidos.
- Cada métrica pondera una misma violación individual a la accesibilidad de forma diferente, para poder extraer conclusiones y realizar comparaciones, es necesario conocer en qué impacta cada violación sobre el valor que se calcula. De otra forma no sería correcto decir que la página X es N veces

más accesible que la página Y porque su resultado se aproxima más al ideal.

También Tubay (2010) realizó una tesis con el propósito de elaborar un sitio web para la supervisión de avances académicos y asistencia de los docentes de la UTEQ y así obtener un control de cada uno de los docentes en el cumplimiento académico de una manera fácil y rápida, el sitio web ha sido desarrollado usando Microsoft Visual Studio.Net 2005 y Sql Server 2005. En dicho trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

- Existe una relación directa en cuanto al uso del sitio web y las ventajas competitivas que se obtienen con la utilización del mismo, comparándolo con los procesos manuales o semi-automatizados.
- Eficiencia y exactitud en la obtención de resultados: no se invierte tiempo ni recurso humano adicional para la tabulación de los datos, evitando así el tiempo que tomaba el proceso del control del avance académico en papel y el gasto económico o de tiempo del personal que lo va a realizar. Además el sitio web se puede ajustar a los diversos requerimientos de la estructura de los reportes.
- El sistema brinda confiabilidad de los datos; puesto que los docentes se convierten en alimentadores directos del sistema y la información se almacena en la base de datos del SIU, está impide la posibilidad de que la información sea modificada o adulterada por terceras personas.

Asimismo; Adame (2007) quién realizó una investigación que tuvo como propósito desarrollar un sistema de planificación académica escolar de tal

manera que permita automatizar los procesos de planificación académica dentro de las Instituciones Educativas a Nivel Primario, que establece de manera obligatoria el Ministerio de Educación y Cultura. Planificación que consistió en gestión de años lectivos, horarios, docentes, áreas, optativas y aulas. En dicho trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

- El ministerio de Educación maneja registros que permiten la planificación académica escolar, sin embargo ninguno de estos registros están automatizados lo que permitiría un mejor manejo de la información, con las seguridad y agilizando el proceso de planificación.
- El desarrollo de un sistema informático para el área administrativa y académica debe ser un proceso con mayor interacción entre los usuarios finales y el personal técnico, para poder definir con mayor eficiencia y calidad los requerimientos del mismo.
- Al igual que todo proceso de desarrollo de software, RUP permite manejar los requisitos y necesidades que el usuario expone y transformarlos en un sistema de software que le permita cubrir estos requerimientos. La clave fundamental del éxito del sistema es definir de manera clara estos requerimientos de tal manera que se cumpla con todos ellos.
- Debido a que RUP es flexible, abierto y permite la utilización de artefactos dependiendo de las necesidades del desarrollador lo que permite enrumbar de mejor manera el desarrollo de un sistema durante su ciclo de vida.

Por otra parte; Chaoca (2006) realizó una investigación aplicada donde emplea la metodología del Proceso Unificado de Rational RUP, que tiene como base al UML y como herramientas utilizadas para la implementación fueron el lenguaje

de programación Visual Basic.NET 2003 y como gestor de base de datos SQL Server 2000, los módulos desarrollados fueron: módulo para el proceso de inscripción de participantes, seguimiento y evaluación académica, seguimiento psicosocial, generación de informes estadísticos y reportes personalizados. Una vez desarrollado el software realizó pruebas de funcionamiento, con las que se pudo constatar que el sistema responde a los requerimientos institucionales, posibilitando la reducción de tiempo y costos en la administración de información, además de la obtención de datos confiables y oportunos. Llegando a las siguientes conclusiones:

- La metodología RUP en la realización del software, ha permitido organizar adecuadamente el flujo de trabajo del presente proyecto en fechas y tiempos previstos en el cronograma inicial, existiendo una estrecha relación entre el personal de la institución y el desarrollador favoreciendo los requerimientos.
- El módulo de inscripción de nuevos participantes mejora considerablemente el acceso inmediato a los datos generales de cualquier inscrito, así también la generación de reportes estadísticos. Además elimina la redundancia de datos, que antes existía en la institución.
- El módulo para registrar el seguimiento y la evaluación académica, permite que todas las calificaciones obtenidas por los participantes durante la gestión académica, ahora sean almacenadas en una base de datos, generando reportes de forma instantánea.
- El módulo de registro de pagos, contribuye a controlar cada uno de los pagos que realiza el estudiante durante la gestión académica, brindando información actualizada y de manera oportuna.

De modo similar Covella (2005) realizó una tesis donde se propone un enfoque ingenieril para medir y evaluar la calidad en uso, o sea la calidad percibida por los usuarios en contextos reales de uso, de productos software para la web. Partiendo de estándares ISO/EIC, en particular el estándar 9126-1 y el borrador del estándar 9126-4, la propuesta, de carácter sistemático y disciplinado, está encuadrada por un marco de medición y evaluación, basado a su vez en una ontología de métricas e indicadores. En el estudio empleó la metodología WebQEM, diseñada para evaluación de calidad de productos Web, cuyas etapas tienen relación directa con el marco de medición y evaluación. En dicho trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

- La causa principal por la que el producto evaluado no resulta eficaz y productivo, en la medida de lo esperado, fue a falta de un entrenamiento indispensable.
- Los metadatos obtenidos, o sea la definición exhaustiva de atributos, métricas e indicadores, abren otra dimensión de análisis para otros estudios de calidad en uso de otros sistemas Web.

También González (2004) realizó una investigación aplicada en la cual emplea la metodología del Proceso Unificado de Rational RUP, y como herramientas para la implementación emplea el lenguaje de programación Visual Fox-Pro 8.0. Una vez desarrollado el software se realizaron pruebas de funcionamiento como el punto de función. Dicho trabajo llega a las siguientes conclusiones:

- Por medio del sistema se pudo automatizar el centro de desarrollo infantil "Angelitos de Luz", con la finalidad de agilizar el proceso académico.

- Con la utilización del sistema, se pudo lograr una contabilidad de los datos almacenados en los diferentes archivos de la base de datos.
- Con la utilización del sistema académico, se podrá mejorar la atención al público en general.
- La metodología de desarrollo utilizada UML, brindó facilidades para el desarrollo de software a la medida.

Bauz (2003) realizó una investigación centrada en el desarrollo de un software para toma de decisiones académicas, haciendo uso de conceptos de data warehousing y procesamiento analítico en línea (OLAP) orientados a Internet, para ello se desarrolló un cubo de datos con la información histórica que se tiene de los estudiantes registrados, permitiendo a los coordinadores visualizar reportes académicos (materia de mayor grado de complejidad por nivel), llegando a la siguiente conclusión:

- El cálculo de índices académicos haciendo uso de tecnología OLAP (Proceso Analítico en Línea) ayuda a encontrar problemas en la coordinación y planificación de los términos académicos en el Instituto de Ciencias Matemáticas.
- Teniendo un data warehouse en el Instituto de Ciencias Matemáticas, el acceso a los datos por parte de los estudiantes es inmediato, especialmente para quienes van a desarrollar tesis en el futuro.
- La principal ventaja al desarrollar una herramienta de toma de decisiones orientada al web, es en la instalación y accesibilidad.

Asimismo Dávila (2003) realizó un trabajo que estuvo dirigido al desarrollo de una metodología para la evaluación y el análisis de los atributos de calidad en los productos de software para Internet. Se ha empleado la teoría de modelación estadística para el análisis y evaluación de los atributos de calidad. En dicho trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

- El proceso de evaluación tiene como fundamento el establecimiento de las métricas de software, lo cual permite establecer la especificación del atributo de calidad de software desde un inicio, como consecuencia el estudio es sistemático y consistente.
- La utilización de técnicas de modelación estadística demostró ser una herramienta eficaz para establecer las predicciones del comportamiento del atributo de calidad del producto de software.
- Mediante la evaluación, la metodología desarrollada es una herramienta eficiente dentro de los procesos de mejora continua, esta herramienta permite cuantificar, mejorar y controlar la calidad del producto software.

2.2. Sustento Teórico

2.2.1. Sistema Académico Web

a. Ingeniería de Software y Sistemas de información

a.1. Ingeniería de software

Para Pressman (2002) la ingeniería de software es una disciplina o área de la informática o ciencias de la computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo. La ingeniería de software trata con áreas muy diversas de la informática y de las ciencias de la computación, tales como la construcción de compiladores,

sistemas operativos o desarrollos en intranet/internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información y aplicables a una infinidad de áreas tales como: negocios, investigación científica, medicina, producción, logística banca, control de tráfico, meteorología, el mundo del derecho, la red de redes internet, redes intranet y extranet.

Por otra parte Bohem (1976) indica que la ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Por ello se conoce también como desarrollo de software o producción de software.

En cambio para la IEEE (1993) la ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) y mantenimiento del software; es decir la aplicación de la ingeniería al software.

a.1.1. Objetivos de la ingeniería de software

Pressman (2002) también indica que la Ingeniería del software tiene como objetivos fundamentales a los siguientes:

- Mejorar la calidad de los productos de software.
- Aumentar la productividad y el trabajo de los ingenieros del software.
- Facilitar el control del proceso de desarrollo de software.

- Suministrar a los desarrolladores las bases, para construir software de alta calidad en una forma eficiente.
- Definir una disciplina que garantice la producción y el mantenimiento de los productos de software desarrollados en el plazo fijado y dentro del costo estimado.

En este sentido Pressman (2002) indica que el trabajo que se asocia a la ingeniería del software se puede dividir en tres fases genéricas, con independencia del área de aplicación, tamaño o complejidad del proyecto; estas fases a las que se hace referencia son: la fase de definición, de desarrollo y mantenimiento.

La fase de definición se centra sobre el qué. Es decir, durante la definición, el que desarrolla el software intenta identificar qué información ha de ser procesada, que función y rendimiento se desea, qué comportamiento del sistema, qué interfaces van a ser establecidas, qué restricciones de diseño existen, y qué criterios de validación se necesitan para definir un sistema correcto.

La fase de desarrollo se centra en el cómo. Es decir, durante el desarrollo un ingeniero de software intenta definir cómo han de diseñarse las estructuras de datos, cómo han de implementarse la función dentro de una arquitectura de software, cómo han de implementarse los detalles procedimentales, cómo han de caracterizarse interfaces, cómo ha de traducirse el diseño en un lenguaje de programación y cómo ha de realizarse la prueba.

La fase de mantenimiento se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el entorno del software y a cambios debido a las mejoras producidas por los requisitos cambiantes del cliente.

a.2. Sistemas de Información

Al respecto Castellanos, Luis (2011) señala que un sistema de información (SI) es un conjunto interrelacionado de elementos que proveen información para el apoyo de las funciones de operación, gerencia y toma de decisiones en una organización. Así mismo indica que los Sistemas de Información (SI), basados en computadoras sirven para diversas finalidades que van desde el procesamiento de las transacciones de una empresa, hasta proveer de la información necesaria para decidir sobre asuntos que se presentan diariamente.

a.3. Características de los Sistemas de Información

Según Castellanos, Luis (2011) los SI tienen a la capacidad, el costo, el control, la comunicación y la competitividad, los cuales se detallan:

a.3.1. Capacidad: Las actividades de la organización están afectadas por la capacidad de ésta, para procesar información con rapidez y eficiencia. Los SI mejoran esta capacidad en tres formas.

- **Aumentan la velocidad de procesamiento,** eliminan la necesidad de cálculos tediosos y comparaciones repetitivas.

- **Aumento en el volumen**, incrementan de gran manera el volumen de información procesada.
- **Recuperación más rápida de la información**, toda la información almacenada puede ser recuperada cuando esta sea requerida de forma rápida y confiable.

a.3.2. Costo: Los sistema de información (SI) mejoran la administración de los costos ya que permiten la:

- **Vigilancia de los costos**, verifica que la entidad cumpla con sus objetivos de acuerdo con sus costos presupuestados.
- **Reducción de costos**, los sistemas ayudan a disminuir los costos, ya que toma ventaja de las capacidades de cálculo automático y de recuperación de datos que están incluidos en procedimientos de programas en computadora.

a.3.3. Control

- **Mayor seguridad de información**, el acceso a la información puede estar controlado por un complejo sistemas de contraseñas, limitado a ciertas áreas o personal, si ésta bien protegido, es difícil de acceder.
- **Menor margen de error**, cada proceso se lleva a cabo de la misma manera, con exactitud y consistencia.

a.3.4. Comunicación: Amplían la comunicación y facilitan la integración entre distintos usuarios.

- **Interconexión**, las organizaciones desarrollan mayores vías de comunicación, por medio de redes que les permiten acelerar el flujo de información dentro de sus oficinas, departamentos y otras dependencias.

a.3.5. Competitividad: Los Sistemas de Información son un instrumento estratégico, con el cual pueden transformar a la empresa o institución, en una más competitiva en el mercado, solo con un procesamiento adecuado de la información almacenada.

a.4. Sistemas bajo la arquitectura cliente-servidor

Silva (2005) define a los sistemas bajo la arquitectura cliente/servidor son una red de computadoras en la que una o más terminales ofrecen servicios, de ahí el nombre de servidores, las restantes computadoras de la red, son clientes de estos servidores. Los servidores se optimizan para que lleven de manera más eficiente sus funciones específicas dentro de la red. Los servicios de bases de datos suelen ser los más frecuentes en un sistema de información. Por otro lado los sistemas clientes se optimizan para la entrada y presentación de los datos, por lo tanto, estos incluyen normalmente interfaces gráficas agradables a los usuarios.

También indica que los servidores de bases de datos, son equipos de computación que almacenan grandes cantidades de información o datos. En una arquitectura cliente/servidor los clientes envían sus consultas al servidor de base de datos, por medio de una interfaz gráfica. Dichas consultas se envían al

servidor en un lenguaje llamado SQL. El servidor de base de datos lee este lenguaje y lo interpreta y realiza la petición y devuelve la respuesta al cliente. El software intermedio entre los clientes y servidores está compuesto por el protocolo TCP/IP y está asociado a los servicios que requieren los clientes y el servidor.

a.5. Base de Datos

Marvin (1975) define la base de datos como “una colección de datos interrelacionados almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su dificultad es servir a una aplicación o más, de la mejor manera posible; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir nuevos datos y para modificar o extraer los datos almacenados”.

Por otra parte Deen (1983) indica que una base de datos es una colección integrada y generalizada de datos estructurados atendiendo a las relaciones naturales de modo que suministre todos los caminos de acceso necesarios a cada unidad de datos con objeto de poder atender todas las necesidades de los diferentes usuarios.

De ello se puede concluir que una base de datos es imprescindible en una organización ya que permite trabajar con datos estructurados y registrados sobre soportes accesibles por los ordenadores con la finalidad de satisfacer simultáneamente a varios usuarios de forma selectiva y en tiempo oportuno.

a.6. Aplicación web

Para Fuentes (2001) la web se diseñó originalmente como un medio para suministrar páginas estáticas a los usuarios de Internet, utilizando el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (http) como su principal protocolo de transporte. Cuando un navegador web envía una consulta http a un servidor web, éste último extrae un archivo de consulta de su sistema de archivos y los devuelve al navegador a través de la conexión http. Sin embargo, lo que devuelve el servidor web no tiene por qué ser siempre un archivo estático almacenado en el servidor. Puede tratarse de la salida de un programa, por ejemplo, de recuperación de base de datos, como un programa de aplicación que responde a consultas http. Por lo tanto, puede decirse que se trata de una aplicación web.

Fuentes (2001) indica que un formulario html es capaz de establecer contacto y comunicación a través de la web para el procesamiento de información y generar interactividad con el usuario. Es importante mencionar que estos objetos no son capaces de procesar los datos, para ello cuentan con métodos que realizan el manejo de sus entradas (input en inglés) estas presentadas en un documento html. Así mismo los formularios generan una interfaz de usuario que le permite recoger datos de la página web, luego estos datos son enviados al servidor web y este se encarga de pasarle los datos a la aplicación utilizada.

Usando objetos html uno puede crear entradas de:

- Cuadros de texto de una línea (text field)
- Área de texto (text area)
- Casillas de verificación (check boxes)

- Botones de opción (radio buttons)
- Menus desplegables (flow options & multiple list boxes)
- Botones de comando (submit & reset buttons)
- Selector de archivos (input file)

Todos estos objetos indican que cuando el usuario lo procesa, se envía el nombre(s) y contenido(s) de cada campo de éste al controlador del formulario como conjunto de pares valor-nombre, es decir que la manera en que el controlador procesa un objeto depende del diseño del controlador.

a.7. Página Web

Según el diccionario virtual Wikipedia (2013), una página web también conocida como página de Internet, es un documento adaptado para la Web y que normalmente forma parte de un sitio web. Su principal característica son los hiperenlaces a otras páginas, siendo esto el fundamento de la Web.

También el diccionario indica que una página web está compuesta principalmente por información (sólo texto o multimedia) e hiperenlaces; además puede contener o asociar datos de estilo para especificar cómo debe visualizarse, o aplicaciones embebidas para hacerla interactiva. Las páginas web son escritas en un lenguaje de marcado que provea la capacidad de insertar hiperenlaces, generalmente HTML.

El contenido de la página puede ser predeterminado ("página web estática") o generado al momento de visualizarla o solicitarla a un servidor web ("página

web dinámica"). Las páginas dinámicas que se generan al momento de la visualización se hacen a través de lenguajes interpretados, generalmente PHP, y la aplicación encargada de visualizar el contenido es la que debe generarlo. Las páginas dinámicas que se generan al ser solicitadas son creadas por una aplicación en el servidor web que alberga las mismas.

Respecto a la estructura de las páginas web algunos organismos, en especial el W3C, suelen establecer directivas con la intención de normalizar el diseño para facilitar y simplificar la visualización e interpretación del contenido.

a.8. Sitio Web

Para Bosch, (2002) Un sitio web es un conjunto de páginas web relacionadas a través de una estructura de navegación, con el objetivo de hacer pública y universalmente accesible una cierta cantidad de información. Para alcanzar dicho objetivo, los sitios web deben concebirse con un criterio arquitectónico y construirse desde los cimientos, con una visión sistémica y una lógica adecuada a su función específica.

Apoyándonos en el concepto anterior, un sitio web es un conjunto de archivos electrónicos y páginas web referentes a un tema en particular, que incluye una página inicial de bienvenida, generalmente denominada home page, con un nombre de dominio y dirección en Internet específicos, empleados por las instituciones públicas y privadas, organizaciones e individuos para comunicarse con el mundo entero. En el caso particular de las empresas, este mensaje tiene

que ver con la oferta de sus bienes y servicios a través de Internet, y en general para garantizar sus funciones de mercadotecnia.

Su Sitio Web no necesariamente debe localizarse en el sistema de cómputo de su negocio. Los documentos que integran el Sitio Web pueden ubicarse en un equipo en otra localidad, inclusive en otro país. El único requisito es que el equipo en el que residan los documentos esté conectado a la red mundial de Internet. Este equipo de cómputo o Servidor Web, como se le denomina técnicamente, puede contener más de un sitio Web y atender concurrentemente a los visitantes de cada uno de los diferentes sitios.

Al igual que los edificios, oficinas y casas, los Sitios Web requieren de una dirección particular para que los usuarios puedan acceder a la información contenida en ellos. Estas direcciones, o URLs (por sus siglas en inglés Uniform Resource Locator), aparecen cotidianamente en todos los medios de comunicación como son prensa escrita, radio, televisión, revistas, publicaciones técnicas y en el propio Internet a través de los motores de búsqueda (por su denominación en inglés search engines).

Los nombres de estos sitios Web obedecen a un sistema mundial de nomenclatura y están regidos por el ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

Los Sitios Web pueden ser de diversos géneros, destacando los sitios de negocios, servicio, comercio electrónico en línea, imagen corporativa, entretenimiento y sitios informativos.

a.9. Estándares Web

Conde, Jesus (2008) indica que en esencia, la Web está basada en tres estándares, y estos son:

- El Identificador de Recurso Uniforme (URL), que es un sistema universal para referenciar recursos en la Web, como páginas web.
- El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), que especifica cómo se comunican el navegador con el servidor.
- El Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML), usado para definir la estructura y contenido de documentos de hipertexto.

Berners-Lee quien dirige el World Wide Web Consortium (W3C), desarrolla y mantiene esos y otros estándares que permiten a los ordenadores de la Web almacenar y comunicar efectivamente diferentes formas de información.

a.10. Sistema académico web

Al respecto Chaoca, Daniel (2005) conceptúa a sistema académico como un software informático vía web desarrollado a medida, y que efectúa la gestión de los procesos académicos como la inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y la generación de reportes en una institución educativa, permitiendo la ejecución integral del resto de las operaciones.

Asimismo Silva, Efraín (2005) afirma que un sistema integrado de gestión académica, es un software comercial, desarrollado por la empresa de software DARA de España. Cuyo sistema está destinado a conservatorios, academias, másteres, postgrado, colegios oficiales, escuelas oficiales de idiomas y turismo, etc. Sus principales módulos son: matriculación de alumnos, preinscripciones, reservas, listado por conceptos, ingresos y gastos, módulo económico, inventario y horarios.

Ello nos permite definir a un sistema académico como un sistema de seguimiento académico que tiene la finalidad de administrar toda la información que se pueda generar durante una gestión académica, como: inscripción de alumnos nuevos y antiguos, registro de calificaciones, emisión de boletas de calificaciones o certificados de notas, record académico y otros. Estos sistemas pueden ser implementados y utilizados sobre una red local o sobre la red Internet.

b. Proceso Unificado de Rational (RUP)

El Proceso Unificado de Rational, es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema de software. Sin embargo, para Rumbaugh *et, al* (1999) “el proceso unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de proyectos de software, para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyecto”.

b.1. Aspectos claves de RUP

El RUP, utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado, para preparar todos los esquemas de un sistema de software. De hecho, UML es una parte esencial del proceso unificado. Los aspectos sobresalientes de este, se resumen en tres frases claves que son: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e iterativo e incremental, esto es lo que hace que esta metodología sea única. (Rumbaugh: 1999)

b.1.1. Dirigido por casos de uso

Los casos de uso le dan al sistema los requisitos funcionales, es decir, que es lo que debe realizar el software. Lo que significa que los casos de uso, guían la arquitectura del sistema y este a su vez influye en la selección de los casos de uso.

b.1.2. Centrado en la arquitectura

La arquitectura del sistema se basa en aspectos dinámicos y estáticos, más significativos que estarán reflejados en los casos de uso, los cuales deben evolucionar de forma paralela con la arquitectura, la misma se representa mediante vistas de un sistema, la cual contribuirá a desarrollar y documentar la arquitectura del software. La arquitectura ayuda a comprender el sistema por parte de los desarrolladores y clientes, también contribuye a organizar el desarrollo en subsistemas e interfaces bien definidas.

b.1.3. Iterativo e incremental

Las iteraciones hacen referencia al flujo de trabajo (requisitos, análisis, diseño, implementación y transición) y los incrementos en el crecimiento del producto.

Las iteraciones deben estar controladas; esto significa que deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada.

b.2. Fases del Proceso Unificado

El ciclo de vida del Proceso Unificado es el ciclo de vida que los autores creadores de UML proponen para el desarrollo. El ciclo de vida del Proceso Unificado es en la práctica un ciclo de vida en espiral. Sus características esenciales es que se trata de un ciclo de vida incremental e iterativa. Iterativo porque se producen varios ciclos en su desarrollo en cada uno de los cuales se concreta más el producto resultado del ciclo anterior, incremental porque en cada ciclo, el producto resultante se va a adecuar más a las necesidades de los clientes.

El Proceso Unificado, se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición. Cada fase se subdivide a su vez en iteraciones, como se dijo anteriormente, cada ciclo produce una nueva versión del sistema y cada versión es un producto preparado para su entrega.

FIGURA 1
ORGANIZACIÓN DEL PROCESO UNIFICADO DE RATIONAL

Flujos de trabajo del proceso	Iniciación	Elaboración	Construcción	Transición
Modelado el negocio				
Requisitos				
Análisis y diseño				
Implementación				
Pruebas				
Despliegue				
Flujos de trabajo de soporte				
Gestión del cambio y configuraciones				
Gestión del proyecto				
Entorno				
iteraciones	Preliminares	#1 #2	#n #n+1 #n+2	#n #n+1

Fuente: Rumbaugh y otros (1999) RUP

b.2.1. Fase 1-Fase de Inicio

Durante esta fase de inicio las iteraciones se centran con mayor énfasis en las actividades de modelamiento de la empresa y en sus requerimientos. En ella las tareas que fundamentalmente se deben llevar a cabo son:

- Estudiar la viabilidad del ciclo.
- Identificar riesgos.
- Estimar costes y realizar la planificación.
- Perfilar la arquitectura del sistema.

b.2.2. Fase 2-Fase de Elaboración

Durante esta fase de elaboración, las iteraciones se centran al desarrollo de la base de la diseño, encierran más los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de la organización, análisis, diseño y una parte de implementación orientada a la base de la construcción. En esta fase, debemos:

- Revisar la identificación de riesgos de la etapa anterior.
- Especificar los requisitos de usuario.
- Definir la arquitectura del sistema.
- Preparar el plan de Proyecto.
- Revisar la planificación y estimación de costes.
- Definir parámetros generales como calidad, fiabilidad, riesgos y tiempos de respuesta.

b.2.3. Fase 3-Fase de Construcción

Durante ésta fase de construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones las cuales se seleccionan algunos Casos de Uso, se redefine su análisis y diseño y se procede a su implantación y pruebas. En esta fase se realiza una pequeña cascada para cada ciclo, se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la nueva implementación del producto. En la fase de construcción, se debe:

- Completar la arquitectura.
- Obtener el código ejecutable.
- Obtener el producto beta.

b.2.4. Fase 4-Fase de Transición

Durante esta fase de transición busca garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega al usuario. Es decir como es la última fase del ciclo debemos obtener una versión del producto. Sus tareas fundamentales son:

- Realizar pruebas beta y subsanar deficiencias.
- Formación del personal, mantenimiento y garantía.

b.3. Flujos de trabajo en RUP

Weitzenfeld (2002) indica que RUP sigue un proceso iterativo e incremental, por lo que los flujos de trabajo van a ir tomando más o menos importancia dependiendo de la fase en la que estemos trabajando. Veamos a continuación, muy brevemente, cuáles son los objetivos de cada uno de estos flujos de trabajo:

b.3.1. Captura de requisitos: El propósito general de este flujo de trabajo es dirigir el proceso de desarrollo hacia el sistema correcto. Para ello, UML propone el uso de los casos de uso [Jacobson 1995]. Básicamente destaca la necesidad de capturar los requisitos de almacenamiento, los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales.

b.3.2. Análisis: Se analizarán los requisitos descritos en el flujo anterior para refinarlos y estructurarlos. El propósito de hacer esto es alcanzar una comprensión mayor del problema permitiendo así que se pueda dar una visión de la estructura completa del sistema. Esto se representa principalmente a través del diagrama de clases y del diagrama de paquetes.

b.3.3. Diseño: Se debe dar forma al sistema en función del modelo de análisis y de los requisitos establecidos. En este flujo se determinará la arquitectura y la división en subsistemas, pero básicamente la idea es conseguir una representación abstracta del sistema que se acerque mucho a la implementación pero sin entrar en detalles de bajo nivel.

b.3.4. Implementación: Partiendo del resultado de la fase de diseño, en la implementación hay que llevar a código entendible por la máquina, todas las características representadas y capturadas en los flujos anteriores. En definitiva se deben implementar los subsistemas y las clases, los interfaces y las relaciones, de manera que consigamos una aplicación que represente al sistema y cumpla los requisitos establecidos en el primer flujo de trabajo.

b.3.5. Pruebas: El objetivo fundamental es verificar el resultado de la implementación. Para ello, se debe diseñar un test de pruebas que examine la corrección de cada una de las unidades de programación.

c. Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

c.1. Concepto de UML

Rumbaugh *et al.* (1999) indican que el Lenguaje Unificado de Modelado, UML “es un lenguaje de modelado visual, que permite especificar, visualizar, construir y documentar los componentes que forman parte de un sistema de software orientado a objetos”.

Según Romero (2004) La notación UML viene de un esfuerzo colaborativo de Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Rebecca Wirfs-Brock, Peter Yourdon, y muchos otros, donde Booch, Rumbaugh y Jacobson, llamados los “tres amigos”, volcaron todo su trabajo y experiencia para la formación de la Corporación del Software Rational, enfocada en la estandarización, regulación y refinamiento del UML.

Por ello es importante resaltar que los símbolos de UML incluyen aspectos de Booch y notaciones de OMT, así como también elementos de otras notaciones. Durante los últimos años, UML ha evolucionado para incorporar nuevas ideas, como el modelado de sistemas de datos basados en Web's.

c.2. Diagramas de UML

Según los aportes de Romero (2004) UML permite a las personas desarrollar diferentes tipos de diagramas visuales que representan varios aspectos de los sistemas. Así mismo como Rational Rose existen muchas herramientas informáticas que apoyan el desarrollo de la mayoría de estos modelos, los diagramas que permiten el modelamiento de sistemas son:

- Diagrama de casos de uso del negocio
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de actividades
- Diagrama de secuencias
- Diagrama de colaboración
- Diagrama de clases
- Diagrama de estados
- Diagrama de componentes
- Diagrama de despliegue

Buenos pues todos estos diagramas ilustran aspectos diferentes del sistema. Por ejemplo, el diagrama de colaboración muestra la interacción requerida entre los objetos para realizar alguna funcionalidad del sistema. Recuerde que, cada diagrama tiene un propósito y una intencionalidad específica y diferente.

d. Herramientas para el desarrollo de sistemas web

d.1. Lenguaje PHP

Bosch (2002) define a PHP como un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas.

Por otra parte Fuentes Quiroz, I. (2001) indica que PHP es un acrónimo de Hypertext Preprocessor, donde la mayor parte de su sintaxis es similar a C, Java y Perl, y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil, aunque se pueda hacer mucho más con PHP.

También afirma que fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por "The PHP Group" y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal.

d.1.1. Características de PHP

Según lo indicado por Fuentes Quiroz, I. (2001) las características del lenguaje PHP son las siguientes:

- Es un lenguaje multiplataforma.

- Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluída.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).

d.2. MySQL

Para Gilfillan (2006) MySQL es un sistema de administración de base de datos relacional. Se trata d un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos.

MySQL es un motor de base de datos relacional, multihilo y multiusuario ampliamente utilizado no sólo en proyectos de software libre sino también en multitud de desarrollos comerciales ya que dispone de dos versiones, una comercial y otra libre con licencia GPL, MySQL pertenece a Sun Microsystem desde enero de 2008. (Proyecto Zero, 2010)

En las distribuciones anteriores de Linux, está disponible desde los repositorios, por lo que se recomienda consultar la guía rápida de instalación para saber cómo configurar la base de datos correctamente, por supuesto que está disponible para descargar desde su página oficial.

d.3. Menús desplegables con CSS

Griffiths y Webb. (2011). En un artículo indican que: Los menús desplegables en "DHTML" implican utilizar grandes bloques de JavaScript con muchos arreglos específicos de un navegador u otro que hacen que un html que por otro lado esté limpio y estructurado semánticamente acabe siendo inaccesible. Entonces para contrarrestar ésta dificultad la alternativa es desarrollar menús

desplegables empelando hojas estilo CSS que es un método ligero, accesible, que va con los estándares y es compatible con todos los navegadores.

e. Calidad en la implementación del software

e.1. Concepto de Calidad de Software

Mientras la calidad en general puede considerarse como un concepto entendible, en la práctica, la definición de calidad de un sistema puede ser vaga. Para saber cuándo un sistema encuentra sus requerimientos de calidad necesitamos realizar un juicio objetivo. El concepto de calidad de software puede tener diferentes enfoques. El enfoque de un usuario final o cliente y el del diseñador del software pueden ser distintos. El objetivo principal es que se logre llegar a un punto en común. En un esfuerzo por definir el concepto de calidad, algunos autores argumentan que una especificación o atributo de calidad afecta el cómo se obtiene mejoras en el funcionamiento de la operación de un producto de software. (Covella: 2005)

De acuerdo a la terminología de la IEEE, la calidad de un sistema, componente o proceso de desarrollo de software, se obtiene en función del cumplimiento de los requerimientos iniciales especificados por el cliente o usuario final.

e.2. Aspectos de Calidad en los Sistemas Web

Dávila (2003) indica que la Word Wide Web (WWW) fue originalmente diseñada para presentar información mediante una apariencia sencilla, con sitios sin complicaciones significativas ya que su consistencia era primordialmente de texto e hipervínculos. Las aplicaciones que existen hoy en

día cuentan con una gran variedad de lenguajes para crear aplicaciones de comercio electrónico, información distribuida, entretenimiento, trabajo en grupo y encuestas, entre otras actividades. Existen hoy en día una gran diversidad de arquitecturas heterogéneas y distribuidas donde pueden ejecutarse y prestar estos servicios.

Asimismo Covella (2005) indica que el software de aplicaciones Web puede ser distribuido, con una implementación en múltiples lenguajes y estilos, múltiples interfaces de usuario, integración de múltiples sitios y de Bases de Datos. Los componentes que integran este tipo de aplicaciones incluyen software tradicional (navegadores como Explorer), software contemporáneo (servidores de Web como Apache), lenguajes que son intérpretes de guiones (Java Script), archivos HTML, programas que son compilados (programas en Lenguaje Java), Bases de Datos (Oracle, MySQL, Informix, DB2), imágenes gráficas (jpg, gif) y complejas interfaces de usuario (por ejemplo, presentaciones en Flash de Macromedia).

El desarrollo de un sitio Web requiere de un gran equipo de personas con diferentes perfiles y backgrounds. Estos equipos incluyen programadores, diseñadores gráficos, Ingenieros en usabilidad, especialistas en integración de la información, expertos en redes y administradores de Bases de Datos. Esta diversidad de perfiles en cuanto al personal requerido es necesaria para iniciar un sitio Web en la actualidad.

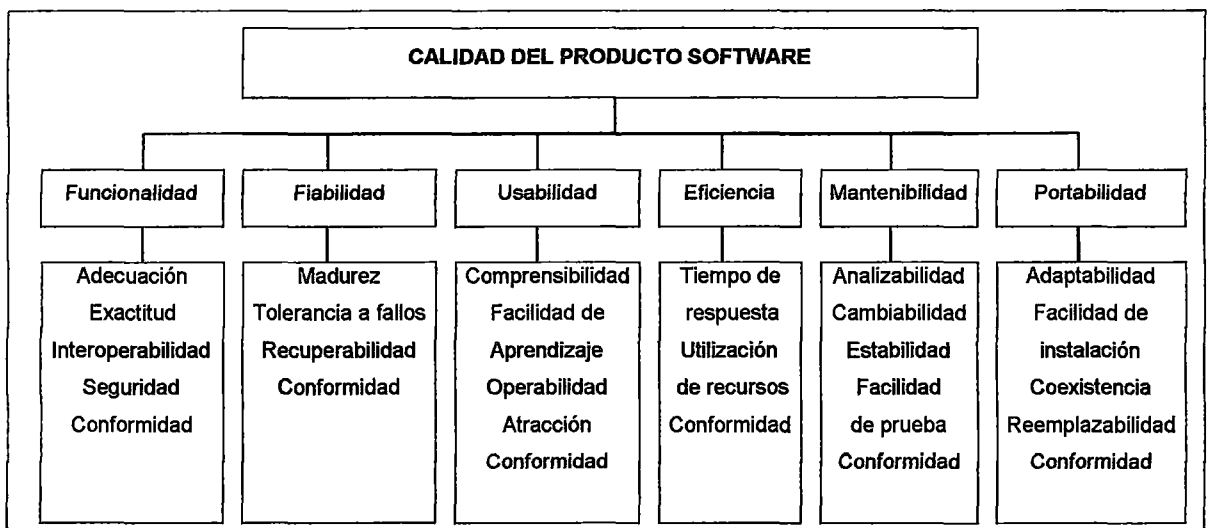
e.3. Calidad de software según Norma ISO 9126

El manual de la Norma ISO 9126 (2008), ahora englobado en el proyecto SQuaRE para el desarrollo de la norma ISO 25000, establece un modelo de calidad en el que se recogen las investigaciones de multitud de modelos de calidad propuestos por los investigadores durante los últimos años para la caracterización de la calidad del producto software.

Este mismo estándar propone un modelo de calidad que se divide en tres vistas: interior, exterior y en uso. Dado que las vistas interior y exterior no fueron aplicables en esta investigación, pero se consideraron la vista en uso, ya que este último está estrechamente relacionado con el usuario final, y se debe recoger las impresiones de los mismos ya que son de gran aporte para tener una estimación de usabilidad del proyecto software.

Las características propias de la vista en uso, precisan que la calidad se descompone en seis factores los que se muestran a continuación:

FIGURA 2
ASPECTOS DE CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE



Fuente: Norma ISO 9126

e.3.1. Funcionalidad

La funcionalidad se puede definir como la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfagan las necesidades especificadas. Esta métrica no puede ser medida directamente es por eso que su cálculo debe derivar indirectamente de otras medidas directas. Una de estas medidas es el punto función que fue propuesta por Albretch.

El primer paso para el cálculo de esta métrica es determinar los valores de cinco características de dominios de información, los cuales son: número de entradas de usuario, salidas de usuario, peticiones de usuario, archivos e interfaces de usuario. Después de haber recopilado estos datos se asocia a un valor de complejidad, dicho valor puede ser simple, medio o complejo.

e.3.2. Fiabilidad

Es la probabilidad de que el sistema funcione correctamente durante un intervalo de tiempo. El número de usuarios de sitio Web es muy grande y las expectativas en cuanto a la fiabilidad acerca de las aplicaciones Web son muy grandes porque a través de estas se manejan pedidos, compras, ventas o simplemente despliegue de información importante para los usuarios. Un inadecuado funcionamiento en estos productos de software no solo elimina la confianza de los usuarios sino también puede generar grandes pérdidas económicas.

e.3.3. Usabilidad

Tomas Powell describe que la usabilidad es una de las características más importantes para hacer un sitio atractivo para los usuarios y el cual puedan ser aceptado e integrado a sus actividades cotidianas. El objetivo de la usabilidad es mejorar la simplicidad, entendibilidad y facilidad de uso del sitio web. La percepción de la usabilidad es influenciada por las características de los usuarios, como son la edad, el nivel educativo, el perfil tecnológico, etc. La percepción de esta característica se ve afectada por las diferencias culturales asociadas, como por ejemplo el diseño gráfico, el uso de los colores y el contenido de la información.

e.3.4. Eficiencia

La eficiencia representa la cantidad de tiempo que el software está disponible para su uso, es decir, que la eficiencia es la probabilidad de operación libre de fallas de un programa de software en un entorno establecido, durante un periodo determinado de tiempo.

e.3.5. Mantenibilidad

Un aspecto novedoso que deriva del software basado en la Internet, son las nuevas versiones (releases), o las actualizaciones. El software tradicional involucra mercadeo, precios, y ventas, personal de instalación para los clientes. Sin embargo, este proceso es caro y el desarrollo de este software usualmente requiere modificaciones de mantenimiento, con sus estimados de tiempo. El mantenimiento que se requiere para aplicaciones basadas en el web muchas veces debe ser inmediato. El acceso de los clientes es algo que implica una

actualización constante en cuanto a información y el servicio a los módulos. Los cambios que se realizan en mucho de los casos deben ser inmediatos y transparentes

e.3.6. portabilidad

La portabilidad es la capacidad del producto software para ser transferido de un entorno a otro, es decir la facilidad del producto de software para ser instalado en un ambiente determinado.

f. Estimación y Métricas de Calidad del Software

f.1. Proceso de Estimación del Software

Para Moreno (2005) ya en los años 70 se comenzó a hablar del proceso de estimación del software. Sin embargo, y desafortunadamente, el arte y la ciencia de la estimación están hoy en día es su infancia. La industria del software sigue fuera de control, con costes y tiempos desmedidos. Para hablar de las posibilidades actuales de la estimación, primero debemos revisar su estado actual y explorar las necesidades de la comunidad de desarrollo de software.

Desde el punto de vista del diccionario Larousse (2010) una estimación es un conjunto aproximado de valores para algo que ha de ser hecho. En el mundo del desarrollo de software, Larry Putnam ha apuntado que la gestión del desarrollo de software considera la estimación como una actividad que permite obtener, principalmente, respuestas aproximadas a las siguientes preguntas: ¿Cuánto costará? y ¿Cuánto tiempo llevará hacerlo?

f.2. Calidad del software

Según Pressman (2002) la calidad del software es “la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente”.

Es así que para medir la calidad del software, se hace uso de un conjunto de métricas de calidad, las mismas poseen la finalidad de evaluar las distintas características que posee el sistema para definir la calidad del mismo. La norma estándar ISO 9126 define un conjunto de métricas de calidad.

f.3. Métricas de calidad de software

Moreno (2005) Define las Métricas de Software como: La aplicación continúa de técnicas basadas en las medidas de los procesos de desarrollo del software y sus productos, para producir una información de gestión significativa y a tiempo. Esta información se utilizará para mejorar esos procesos y los productos que se obtienen de ellos.

Como se puede observar, esta definición cubre infinidad de aspectos relacionados con el desarrollo de software. Las métricas de software implican medir: medir involucra números; el uso de números para hacer cosas mejores. Las métricas de software pretenden mejorar los procesos de desarrollo del software y mejorar, por tanto, todos los aspectos de la gestión de aquellos procesos. Estas medidas son aplicables a todo el ciclo de vida del desarrollo,

desde la iniciación, cuando debemos estimar los costes, al seguimiento y control de la fiabilidad de los productos finales, y a la forma en que los productos cambian a través del tiempo debido a la aplicación de mejoras. Las métricas incluyen el uso de técnicas por parte de ingenieros de software y programadores para detectar y corregir anticipadamente los errores de los distintos componentes de los productos, antes de llegar a la codificación. Además las métricas controlan el progreso del proyecto, de tal manera que lo que pueda ocurrir seis meses más tarde se pueda identificar tan pronto como sea posible.

f.4. Características de las métricas de software

Las métricas deben cumplir con ciertos puntos y para Moreno (2005) estos puntos de gran importancia son los siguientes:

- **Nombre.** El identificador de la métrica que pueda ser conocido.
- **Definición.** La descripción de los atributos de las entidades que pueden medirse utilizando la métrica. Debe describirse como se calcula y cuál es su valor por defecto.
- **Objetivo.** Enumera los objetivos que pueden ser alcanzables y las respuestas que se pueden obtener mediante dicha métrica. Así como la justificación de la importancia de la métrica.
- **Procedimiento de análisis.** Aquí se describe cómo se entiende el uso de la métrica. Las precondiciones bajo las cuáles actúa para obtener una interpretación adecuada de los valores de estas. Es necesario contar con técnicas de análisis y herramientas para el modelado.

- **Responsabilidades.** Este punto se refiere a que siempre debe existir un responsable de coleccionar, registrar los datos de las medidas, preparar los reportes y analizar los datos.

f.5. Tipos de métricas de software

Para Woloski, M. (2008) las métricas de software pueden clasificarse en tres categorías:

- Métricas de producto.
- Métricas de proyecto.
- Métricas de proceso.

Las métricas del producto describen las características del producto como son el tamaño, la complejidad, las características de diseño y los atributos de calidad. Las métricas del proceso pueden ser utilizadas para mejorar el desarrollo y el mantenimiento del software. Las métricas del proyecto describen características administrativas y su ejecución, como son costo, planeación, productividad del personal, etc.

Para Kan (2003) las métricas que nos interesan en esta tesis son aquellas que nos pueden ayudar a evaluar la calidad. Dichas métricas son un subconjunto de las del producto y el proceso. Las métricas de calidad están subdivididas en:

1. Métricas de Producto final
2. Métricas del proceso de desarrollo
3. Métricas del mantenimiento del software.

Las primeras dos contemplan niveles que se relacionan con la calidad intrínseca del producto y la satisfacción del cliente con respecto al producto. La tercera división está en función del mantenimiento durante el ciclo de vida esperado para el producto de software.

f.5.1. Métricas de producto final

Las Métricas de Producto Final más importantes para nuestro estudio son las siguientes.

- **La media del tiempo de ocurrencia de fallos.** Se refiere al promedio del tiempo que tarda en producirse un error durante la operación de un producto de software.
- **Densidad de defectos.** El concepto se refiere al número de errores que se ejecutan en un marco de tiempo, durante la operación del producto de software.
- **Problemas detectados por el usuario.** Estas métricas se utilizan con mayor frecuencia dentro de las empresas. Consiste en que el usuario pruebe por un tiempo determinado el producto de software. La cantidad de tiempo para realizar las pruebas varía de seis meses a sólo un mes, dependiendo del criterio de cada organización. Los problemas una vez detectados se reportan. Esta métrica es un tanto subjetiva, ya que depende de la experiencia, habilidad y enfoque personal de los usuarios.
- **Niveles de satisfacción del cliente.** Esta métrica se refiere a la satisfacción que el cliente encuentra con el producto de software. Los niveles que se manejan son los siguientes.
 - Muy Satisfecho - 100 %.

- Satisfecho - 75 %.
- Neutral - 50 %.
- Insatisfecho - 25 %.
- Muy Insatisfecho - 0 %.

La calidad intrínseca de un producto puede medirse por el número de “bugs” (o defectos del producto durante su operación) o por el tiempo que tarda en presentarse un error. Las métricas citadas con anterioridad están enfocadas a los errores que ocurren durante la operación de un software, por lo cual, es necesario describir el concepto de error.

f.5.2. Métricas del proceso de desarrollo

Las Métricas del proceso de desarrollo están orientadas a medir la calidad en el ciclo del proceso de desarrollo. La idea principal es entender que dentro del proceso de desarrollo las métricas juegan un papel muy importante debido a que a través de ellas es posible cuantificar y evaluar el acercamiento hacia el comportamiento esperado, sin que sea necesario esperar hasta que el producto finalice para realizar esta evaluación. Estas métricas son menos formales que las del producto. Mientras que algunas organizaciones sólo toman en cuenta un tipo de métricas, otras contemplan diversos tipos de métricas de acuerdo a la fase del proyecto.

f.5.3. Métricas del mantenimiento de software

Cuando el desarrollo de un producto de software se termina y entra en ciclos de revisión se puede decir que la fase de mantenimiento comienza un ciclo de

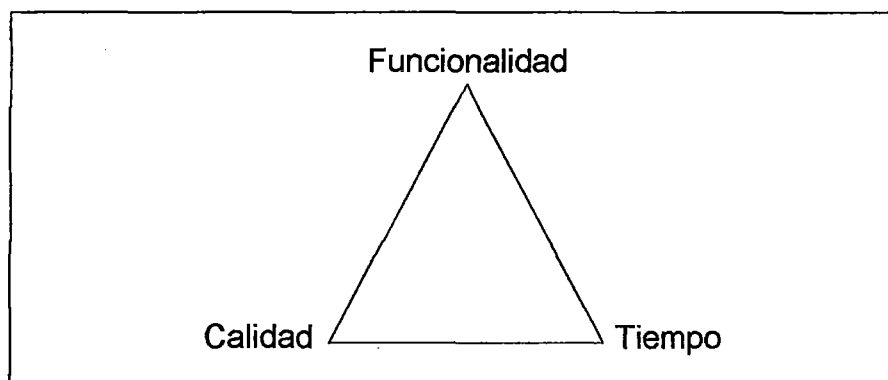
vida. Durante esta fase, los defectos que tiene el producto de software son reportados por el cliente y estos son corregidos durante las revisiones.

f.6. Software Suficientemente Bueno

Para Weitzenfeld (2002) no existe una sola medida que nos diga que tan bueno es un sistema de software. Por un lado, un sistema de software se puede considerar exitoso cuando satisface y posiblemente excede las expectativas de los clientes y/o usuarios en el momento de utilizarse. A nivel de negocios, esto también implica que se desarrolle a tiempo, de manera económica, y que se ajuste a modificaciones y extensiones posteriores. Aunque en la práctica no se puede garantizar el software perfecto, o sea cero defectos, la pregunta es cuándo el software es suficientemente bueno, y cuanto esfuerzo amerita invertir para eliminar defectos adicionales.

Según Yourdon (1992) los tres elementos más importantes del software "suficientemente bueno" son funcionalidad ("feature richness"), calidad y tiempo ("schedule") cualquier cambio en uno de estos aspectos afecta a los otros.

FIGURA 3
TRILOGÍA DE UN SOFTWARE SUFICIENTEMENTE BUENO



Fuente: Yourdon (1992) "Calidad del Software"

En la actualidad es común buscar un software de calidad. Lo peor del caso es que ante la opción de escoger entre un software perfecto, con cero defectos o una versión más nueva con todo lo novedoso, pero que pudiera tener algunos errores, la gente siempre quiere la nueva. En cierta manera nosotros mismos impulsamos el deterioro en la calidad del software comercial. La famosa frase "más rápido, más barato, mejor" realmente significa en la actualidad "suficientemente rápido, suficientemente barato, suficientemente bueno".

2.2.2. Procesos de Gestión Académica

a. La gestión académica

Chaoca, Daniel (2005) cuando define sistema de gestión académica, indica que la gestión académica comprende todas las actividades que se realizan durante un año en una institución académica, como son: los conservatorios, academias, colegios, institutos privados, normales y universidades. Entre las actividades académicas más importantes están: gestión de documentación, matrícula de alumnos, preinscripciones, reservas, listados por conceptos, ingresos y gastos, inventario, horarios, registro de pensiones, asociación de padres de familia, registro de calificaciones, elaboración de horarios, manejo de becas, estado de cuentas, múltiples reportes administrativos, estadísticos y otros.

b. Sistema Educativo

La ley General de Educación 28044, se menciona que el sistema educativo es integrador y flexible porque abarca y articula todos sus elementos y permite a los usuarios organizar su trayectoria educativa. También indica que se adecua a las necesidades y exigencias de la diversidad del país. La estructura del

Sistema Educativo responde a los principios y fines de la educación. Es decir que el sistema educativo se organiza en etapas, niveles, modalidades, ciclos y programas. Es así que la educación formal corresponde a los niveles inicial, primario, secundario y superior.

c. Evaluación Educativa

El DCN (2009) conceptúa la evaluación educativa como un proceso pedagógico continuo, sistemático, participativo y flexible, que forma parte del proceso de enseñanza – aprendizaje. En él confluyen y se entrecruzan dos funciones distintas: una pedagógica y otra social.

En el mismo documento encontramos que la evaluación debe ser concebida como un proceso permanente, para lo cual las escalas de calificación se plantean como una forma concreta de informar cómo ese proceso va en evolución, por ello hay que ser muy cuidadosos en la forma en que se califica, sin perder de vista que es producto del proceso educativo.

d. Procesos de gestión académica

Chaoca, Daniel (2005) mencionó que los procesos de gestión académica están conformados por actividades al interior de una institución educativa. Entre las actividades académicas más importantes están: gestión de documentación, matrícula de alumnos, preinscripciones, reservas, listados por conceptos, ingresos y gastos, inventario, horarios, registro de pensiones, asociación de padres de familia, registro de calificaciones, elaboración de horarios, manejo de

becas, estado de cuentas, múltiples reportes administrativos, estadísticos y otros.

En tal sentido Calcina, Victor Hugo (2007) cita como procesos de gestión académica a la inscripción, gestión de notas, proceso de matrícula, control de pagos y la generación de reportes. Los cuales se detallan a continuación:

d.1. Proceso de inscripción

d.1.1. Inscribir Estudiante: A través de este procedimiento el estudiante se convierte en un alumno activo de la carrera o especialidad y que cursa determinada asignatura, aceptando de esta manera las reglas y forma de evaluación que se le indican.

d.1.2. Inscribir Docente: A través de este procedimiento el profesional se convierte en un docente activo asignado a una carrera o especialidad, así mismo se le asigna un número determinado de asignaturas que estará a su cargo, aceptando de esta manera las reglas y forma de evaluación que se le indican.

d.2. Proceso de gestión de notas

En este proceso se lleva a cabo las operaciones necesarias para que el departamento de Registro Académico conserve los datos necesarios de cada estudiante que se encuentra en el instituto cursando alguna carrera y maneja de forma segura y eficaz las calificaciones que el docente introduce en la base de datos correspondiente.

d.3. Proceso de Matrícula

Proceso a través del cual un estudiante empieza un proceso, que finaliza con la aceptación de él en una institución educativa y ello produce la creación de una Base de Datos que contendrá todos los datos generales del estudiante.

d.4. Proceso de Control de Pagos

Este proceso está destinado al registro y control de pagos que realiza el estudiante, siendo ello en forma mensual y semestral; en ello se registran el costo por matrícula, pensión de enseñanza, costo por constancias, certificados y otros documentos que son solicitados por el estudiante.

d.5. Proceso de Generación de Reportes

Mediante este proceso el Sistema permitirá la elaboración de los reportes u otros documentos que son solicitados al departamento de Registro Académico. Único en toda instituto de extender este tipo de documentación.

e. Registros Académicos

Jarrín, María (2010) considera que los Registros Académicos son responsabilidad de las instituciones educativas. Estos deberán entregar al Ministerio de Educación los cuadros de promoción del último grado en el caso de la educación básica y de la educación superior no universitaria (tecnológicos y pedagógicos). Dentro de las leyes en las que se apoya el Registro Académico y están regidas por el Ministerio de Educación son los Lineamientos para la Evaluación de los Aprendizajes en Educación Básica, y Superior no Universitaria; en el cual se manifiesta el marco referencial de la evaluación de

los aprendizajes que permite dar a conocer la naturaleza, principios, características, funciones y tipos de evaluación; en lo que se hace hincapié es en las características de la evaluación de los diferentes niveles y modalidades educativas.

El Registro Académico es el que se encarga de sistematizar, coordinar y controlar toda la información académica de los alumnos en una institución educativa. El registro actual contiene lo siguiente:

- Reporte de Notas
 - Por periodos
 - Final
- Elaboración de Constancias Varias
 - Estudio
 - Buena Conducta
 - Carta de Recomendación
 - Expediente de los alumnos
- Reporte de Estadística de alumnos que el Ministerio de Educación requiere.
 - Por Sexo
 - Alumnos aprobados
 - Alumnos reprobados
 - Alumnos desertores

- **Registro de Evaluación de los Aprendizajes por Asignatura y Unidad de Aprendizaje:** Este cuadro registra la evaluación de las asignaturas; en cada una de ellas se registrará las tres actividades de evaluación

representativas (conceptual, procedimental y actitudinal) y se consignara el promedio respectivo, expresando en calificación numérica.

- **Resumen de Promedios por Asignatura:** Registra los promedios de cada unidad y asignatura, obteniendo de ellos, el promedio final, el cual se consigna en la columna respectiva. También se encuentra en este cuadro la columna referida a los "Aspecto de la Conducta"; en ella se consigna el máximo logro manifestado por el educando durante el año escolar.
- **Acta Final de Evaluación:** Registra los promedios finales de las asignaturas que desarrolló durante el semestre. En la columna de Aspectos de la Conducta se traslada los conceptos asignados en el cuadro Resumen de Promedios por Asignatura. Además comprende un apartado para expresar las habilidades y destrezas manifestadas por el educando con mayor frecuencia durante el año escolar y que lo caracterizan como parte de su progreso educativo.

2.3. Marco Conceptual

Agentes educativos

Los agentes educativos son las personas que están involucradas con el proceso educativo y está conformado por el director, los alumnos, los padres de familia, los trabajadores administrativos y la comunidad.

Alumno: Sinónimo de estudiante y se denomina así a la persona matriculada en una institución educativa para recibir una enseñanza sistemática correspondiente a un nivel o grado determinado.

Calidad: Se define como el conjunto de propiedades y características de un producto apropiado para cumplir con la exigencia del mercado.

Comunicación: Representa el flujo de comunicación de una organización, que penetra todas las actividades desarrolladas en ella. A través de ella se obtienen las informaciones que permiten tomar y ejecutar decisiones para obtener retroalimentación y para corregir los objetivos organizacionales y los procedimientos según la situación lo demande.

Diseño: Es la etapa posterior al análisis del sistema, en ello se considera a la especificación del "cómo" el sistema llevará a cabo la fase de implementación.

Docente: Es el educador profesional cuya misión es la formación intelectual de nuevas generaciones y su preparación para la inserción futura en la sociedad.

Director: Es el responsable de la institución, por lo tanto su participación y disponibilidad es esencial en el desarrollo del proceso educativo.

Implementación: Considerado a la escritura y producción de código fuente en un determinado lenguaje de programación que compilando producirá el ejecutable del sistema.

Institución educativa: La Institución Educativa, como comunidad de aprendizaje, es la primera y principal instancia de gestión del sistema educativo descentralizado. En ella tiene lugar la prestación del servicio. Puede ser pública o privada.

Lenguaje de Modelado Unificado: Conocido como UML, es el lenguaje usado para especificar, visualizar y documenta un sistema en desarrollo orientado a objetos.

Modelamiento visual: Consiste en la forma de representar a los problemas usando modelos organizados alrededor de ideas del mundo real en la sociedad.

Satisfacción del usuario: la definición es muy sencilla, el usuario está satisfecho si sus necesidades reales o percibidas, son cubiertas o excedidas, entonces ¿Cómo puede usted saber lo que el cliente necesita, quiere y espera?

Servicios

Función o prestación desempeñada por las organizaciones y el personal cuidando intereses o satisfaciendo necesidades del público o de alguna entidad oficial o privada.

Servicios educativos

Es la prestación desempeñada por las instituciones educativas y el personal docente, dirigido hacia los alumnos, siendo ello en forma pública o privada.

Sistema

Es el conjunto de elementos que interactúan en forma coordinada para el logro de un objetivo común.

Sistema académico

Es un software informático desarrollado a medida que efectúa la gestión del proceso académico en una institución educativa, permitiendo la ejecución integral del resto de las operaciones

Usuario

Persona que tiene derecho a solicitar y hacer uso de un servicio ajeno con ciertas limitaciones.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

a. Tipo de investigación

Corresponde al tipo de investigación aplicada de nivel explicativo, ésta investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad como es la educación.

b. Diseño de investigación:

Corresponde al diseño pre-experimental; ya que estos no cumplen con todas las condiciones necesarias para ser considerados experimentos verdaderos. Son considerados así, los estudios de caso con una sola medición, en los cuales a un grupo se le aplica un estímulo para luego observar los efectos, no habiendo grupo de control.

Este diseño viene representado por:

GE: O1 -- X -- O2

Donde:

GE grupo experimental

O1 medición de la variable dependiente en el pre-test

O2 medición de la variable dependiente en el post-test

X tratamiento que se aplica al grupo en estudio

3.2. Población y Muestra de la Investigación

a. Población:

La población de estudio comprende a toda la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT, conformada por estudiantes, docentes, personal administrativo durante el año 2013, los cuales se describen:

CUADRO 1

POBLACIÓN DE ESTUDIANTES INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013-I

ESPECIALIDADES	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	Total
Computación e Informática	68	42	28	32	36	24	230
Enfermería Técnica	27	25	18	22	17	23	132
Secretariado Ejecutivo	23	18	15	17	21	18	112
Administración	16	14	18	24	14	15	101
TOTAL	134	99	79	95	88	80	575

Fuente: IESTP UNITEK-Puno, Nómina de matrícula 2013-I

CUADRO 2

POBLACIÓN DE DOCENTES INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013-I

Especialidad	Docentes
Computación e Informática	12
Enfermería Técnica	10
Secretariado Ejecutivo	7
Administración	7
Áreas Generales	5
Total	41

Fuente: IESTP UNITEK-Puno, CAP 2013-I

También se cuenta con personal administrativo en número de 8. Para la realización de la presente investigación, se han considerado aspectos excluyentes, ya que no todos los estudiantes tienen dominio en el manejo de sistemas web, así mismo no todos tienen conocimiento sobre el manejo de los procesos de gestión académica en el Instituto, ello también se extiende a los docentes y administrativos. Llegando a conformar la población definitiva 60 estudiantes del 5to y 6to semestre, así como 12 docentes; ambos de la especialidad de Computación e Informática y 4 administrativos.

b. Muestra:

La técnica estadística fue el muestreo no probabilístico intencional, el cual consideró a 60 estudiantes y 12 docentes de la especialidad de computación e informática y 4 administrativos (director, jefe de unidad académica, secretario docente y secretaria), haciendo un total de 76 agentes educativos.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos empelados según objetivos específicos en la investigación fueron según el siguiente detalle:

CUADRO 3

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS POR OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Objetivo específico	Técnica	Instrumento
objetivo específico 1	Encuesta	Encuesta sobre procesos de gestión académica.
objetivo específico 2	Encuesta	Encuesta sobre procesos de gestión académica.
objetivo específico 3	Encuesta	Encuesta sobre procesos de gestión académica.
objetivo específico 4	Encuesta	Ficha de evaluación de la calidad del producto según estándar ISO-9126.

Fuente: Elaboración del investigador

Técnicas: Se empleó la técnica de la encuesta para medir la influencia del sistema web, ya que es una técnica estructurada para recopilar datos que consiste en una serie de preguntas en cuanto a la conducta, intenciones, actitudes, conocimiento, motivaciones y características demográficas y pueden realizarse de forma escrita.

Se empleó la técnica de la entrevista para la captura de requisitos, ya que es considerado como un medio de comunicación entre el entrevistador y entrevistado, facilitando traducir los objetivos y las variables de investigación a través de una serie de preguntas muy particulares, previamente preparadas de forma cuidadosa, susceptible a analizarse en relación al problema estudiado.

Se empleó la técnica del análisis documental; para la alimentación y realización de pruebas del sistema web, ésta técnica permite la revisión de documentos oficiales dentro de la institución.

Instrumentos: Se empleó un cuestionario estructurado, ficha de evaluación de la calidad del producto según estándar ISO-9126, formatos oficiales de la Institución; como registros, actas, fichas de matrícula y registros de pago.

3.4. Plan de análisis e interpretación de datos

Preparación de datos: Se empleó una preparación automatizada, ya que contamos con preguntas cerradas en el cuestionario, así como en la ficha de calidad todo ello se consiguió empleando el software estadístico SPSS-v22, Minitab v16 y MS-Excel 2013.

Técnica estadística a usar: De acuerdo a los objetivos se empleó las técnicas estadísticas para diferencia entre grupos a través de la prueba "t" de Student para muestras apareadas ya que se trata de un solo grupo.

Presentación de datos: Los datos se presentan en tablas de distribución de frecuencia y gráfico de barras; con su respectivo análisis e interpretación.

Diseño de prueba de hipótesis: Se realizó la prueba de hipótesis de diferencia de medias con un solo grupo en el pre-test y post-test, considerando los siguientes pasos:

1. Formulación de hipótesis.

Hipótesis nula (H_0)

La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP no influye en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que no existe diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

Hipótesis alternativa (H_1)

La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP influye significativamente en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que si existe diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

2. Determinación del tipo de prueba.

Según la H_1 la prueba aplicada fue bilateral con distribución t de Student con n-1 grados de libertad.

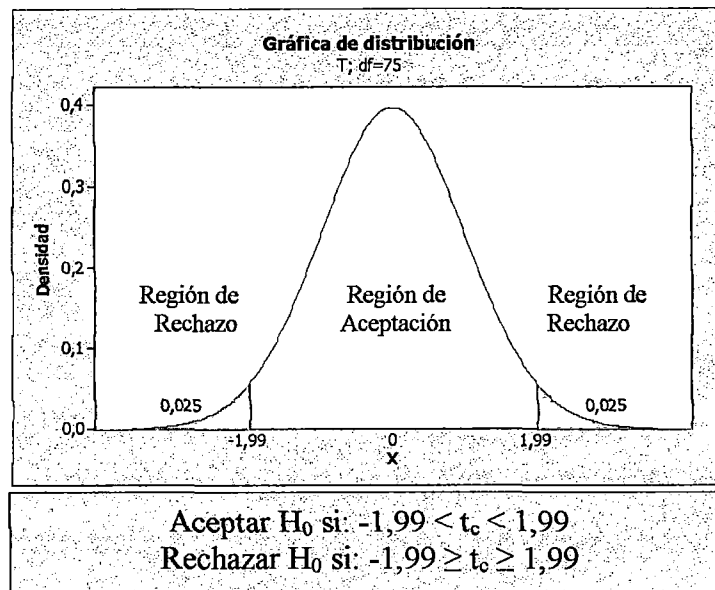
3. Especificación del nivel de significación.

Tomamos un nivel de significancia de 5% ($\alpha=0.05$)

Los grados de libertad está dado por: $gl = n-1 = 76-1 = 75$

Valor crítico (t de tabla) = $t_{(\alpha/2,75)} = 1,99$

FIGURA 4
DISTRIBUCIÓN DE LA PRUEBA "t" DE STUDENT



4. Cálculo del estadístico de la prueba.

Ibañez, V. (1998) indica que en observaciones apareadas se trata con muestras del mismo tamaño; además, cada valor de la primera muestra corresponde precisamente a un valor de la segunda (apreciaciones antes de implantar el sistema y después de la implantación). Para ello el estadístico de prueba está dado por la siguiente ecuación:

$$|t_c| = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}}; \text{ que tiene una distribución "t" de Student. } t_{\frac{\alpha}{2}, (n-1)}$$

Donde:

$$d_i = (X_i - X_j), \quad \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}, \quad S_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{S_d^2}{n}}, \quad S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n d_i)^2}{n}}{n-1}$$

5. Toma de decisión.

Si: $t_c > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-1)}$; Entonces se rechaza la H_0 , es decir que existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test, también puede emplearse la significancia bilateral

que cuando es menor al nivel de significancia ($\alpha=0.05$) se rechaza la hipótesis nula.

3.5. Metodología de desarrollo para el sistema web

La metodología que se ha empleado para la implementación del sistema web fue la metodología del Proceso Unificado de Rational (RUP); ya que cuenta con características esenciales: dirigidos por los casos de uso, centrados en la arquitectura y es iterativo e incremental, además utiliza el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) como lenguaje de notación en la Programación orientada a objetos.

CAPÍTULO IV

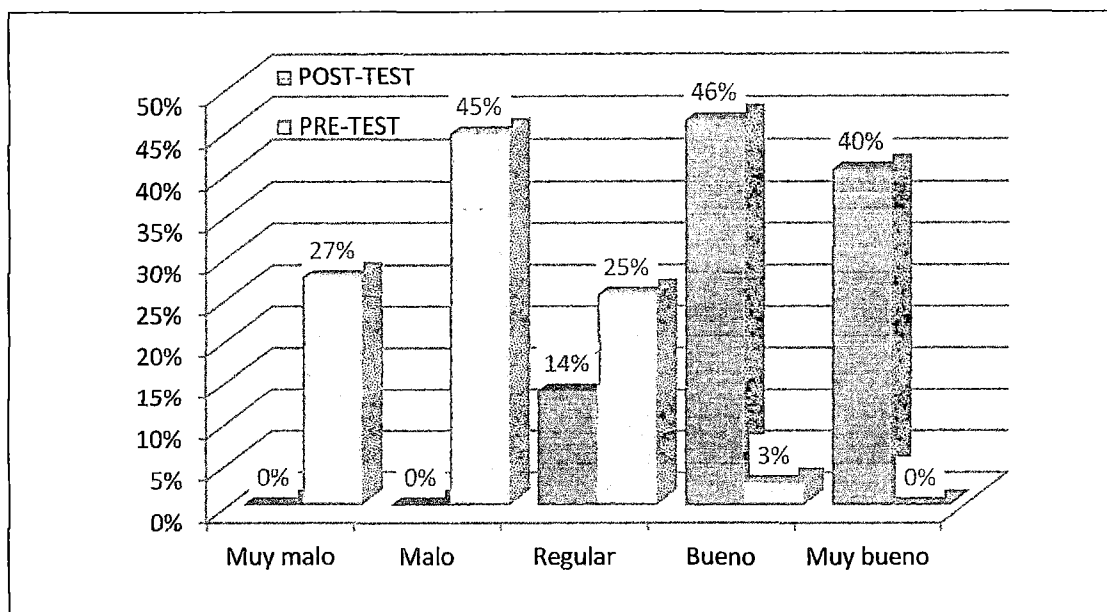
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Influencia de la implementación del sistema académico a nivel global

Guiados por el objetivo general: Determinar la manera en que influye la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

Se presenta los resultados sobre los procesos de gestión académica a nivel global, lográndose recolectar la información en dos momentos; antes de la implementación del sistema académico web (PRE-TEST) y luego de la implementación del sistema académico web (POST-TEST), estos resultados se muestran a continuación:

FIGURA 5
PORCENTAJES DEL PROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA
EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 5 describe la comparación de los resultados de la medición realizada a 76 agentes educativos, en donde se aprecia una diferencia significativa entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test, en el pre-test los mayores porcentajes indican que los procesos de gestión académica son muy malo, malo y hasta regular, en cambio en el post-test se tiene una convergencia de los porcentajes altos en las categorías regular, bueno y muy bueno, ello permite concluir que la implementación del sistema académico vía web influye favorablemente en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

Discusión: Los resultados obtenidos para el objetivo general muestran la influencia significativa y favorable de la implementación del sistema académico vía web en los procesos académicos del citado instituto.

Al respecto Tubay (2010) afirma que existe una relación directa en cuanto al uso del sitio web y las ventajas competitivas que se obtienen con la utilización de los sistemas web comparándolos con los procesos manuales o semi-automatizados. También indica la eficiencia y exactitud en la obtención de resultados ya que no se invierte tiempo ni recurso humano adicional, evitando así el tiempo que tomaba el proceso del control del avance académico en papel y el gasto económico del personal que lo realizaba, además el sitio web puede ajustarse a los diversos requerimientos de la estructura de los reportes.

También Chaoca (2006) indica que la implementación de un sistema con sus diferentes módulos, elimina la redundancia de datos que anteriormente existía en la institución, todo ello muestra claramente la influencia favorable de la implementación de un sistema. Es así que en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, antes de la implementación del sistema se tuvo redundancia de datos, ya que se almacenaba en varios cuadernos organizados según rubro, haciendo ello a los procesos de gestión académica muy lentos, contrarrestando todo ello con la implementación del sistema académica web.

Prueba de hipótesis general

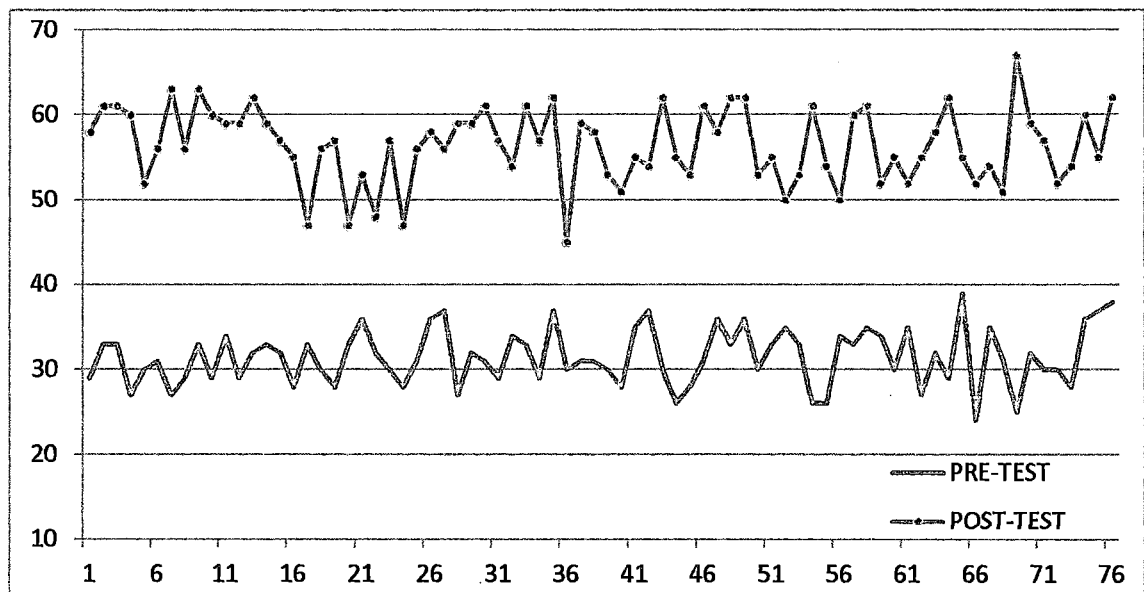
CUADRO 4
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN ACADÉMICA
EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
PRE-TEST	31,50	76	3,357	0,385
POST-TEST	56,45	76	4,452	0,511

Fuente: Proceso de cálculo en SPSS desde la base de datos

Interpretación: El cuadro 4 presenta los estadísticos descriptivos de los procesos de gestión académica en el citado instituto, tanto en el momento del pre-test como en el momento del post-test, facilitando la comparación entre ambos momentos, así se tiene que la media en el post-test es mayor (56,45) siendo superior al obtenido en el pre-test (31,50) esto indica que los encuestados asignan puntajes altos a los procesos de gestión académica luego de la implementación del sistema académico vía web. Esto se puede apreciar en al detalle en la siguiente figura:

FIGURA 6
PUNTAJE TOTAL EN LOS PROCESOS DE GESTIÓN ACADÉMICA
EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: En la figura 6 se puede apreciar una diferencia notable que existe entre los resultados en el pre-test y el post-test por cada uno de los encuestados respecto a los procesos de gestión académica en forma global en el instituto UNITEK-Puno, evidenciando de forma clara que los resultados en el post-test son altos, es decir, son mejores comparados con el pre-test.

1. Formulación de hipótesis

Hipótesis nula H_0

La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP no influye en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que no existe diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

Hipótesis alternativa H_1

La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP influye significativamente en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que si existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

2. Determinación del tipo de prueba.

Según la H_1 la prueba aplicada fue bilateral con distribución t de Student con n-1 grados de libertad.

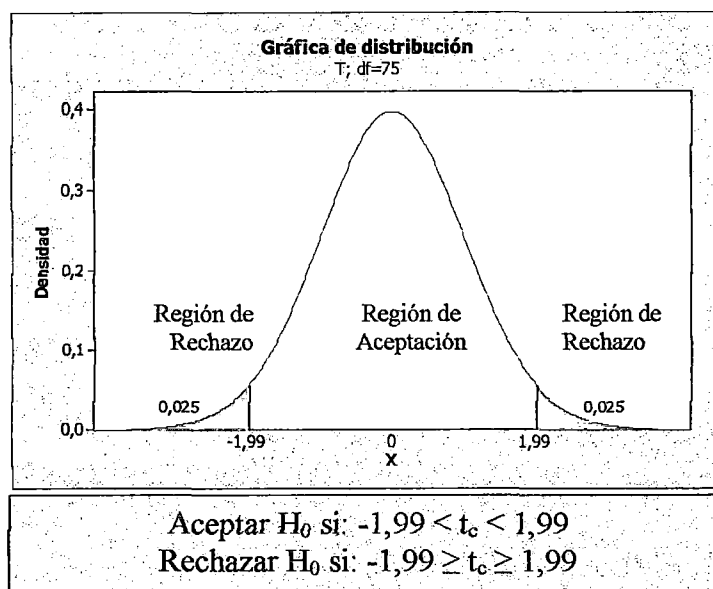
3. Especificación del nivel de significación.

Tomamos un nivel de significancia de 5% ($\alpha=0.05$)

Los grados de libertad está dado por: $gl = n-1 = 76-1 = 75$

Valor crítico (t de tabla) = $t_{(\alpha/2,75)} = 1,99$

FIGURA 7
REGIÓN DE RECHAZO Y ACEPTACIÓN EN LA
DISTRIBUCIÓN DE LA PRUEBA "t" DE STUDENT



4. Cálculo del estadístico de la prueba.

CUADRO 5
ANVA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN ACADÉMICA
EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

	Diferencias relacionadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media			
Pre-test - Post-test	-24,947	5,564	0,638	-39,089	75	0,000

Fuente: Proceso de cálculo en SPSS desde la base de datos

Interpretación: El cuadro 5 muestra el análisis de varianza de la diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test frente a los resultados en el post-test a través de una prueba de muestras relacionadas por tratarse de un solo grupo, en ello se aprecia el valor calculado para la prueba t (-39,089) el cual debe ser ubicado en la distribución "t" de Student.

5. Toma de decisión.

Dado que el valor de la prueba "t" calculada (-39,089) es menor a la "t" tabular (-1,99) y se ubica en la región de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) lo cual quiere decir que la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP si influye significativamente de manera favorable en los procesos de gestión académica en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que si existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

4.2. Descripción de los procesos de gestión académica en el pre-test

Guiados por el objetivo específico 01: Describir cómo se vino dando los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, desde la percepción de la comunidad educativa.

Se presenta los resultados en el momento del pre-test sobre los procesos de gestión académica, es decir antes de la implementación del sistema académico web obteniendo los resultados como se muestra:

CUADRO 6

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS EN EL PRE-TEST DE LOS PROCESOS
DE GESTIÓN ACADÉMICA EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

CATEGORÍAS	Inscripción		Matrícula		Gestión de notas		Control de pagos		Generación de reportes	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Muy bueno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bueno	2	3	2	3	2	3	4	5	3	4
Regular	18	24	19	25	18	24	18	24	17	22
Malo	35	46	33	43	34	45	34	45	33	43
Muy malo	21	28	22	29	22	29	20	26	23	30
TOTAL	76	100	76	100	76	100	76	100	76	100

Fuente: Base de datos del investigador

Interpretación: El cuadro 6 muestra los resultados de la medición realizada a 76 agentes educativos, en donde se puede apreciar los resultados obtenidos en el pre-test, distribuyéndose ellos en sus diferentes dimensiones (inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes) en las categorías de regular, malo y muy malo, así como lo muestran las frecuencias y los porcentajes, ello permite concluir que antes de la implementación del sistema académico vía web los procesos de gestión académica se vino dando de manera pésima en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

Discusión: Los resultados obtenidos para el objetivo específico 01 indican que los procesos de gestión académica se vino dando de manera pésima antes de la implementación del sistema académico vía web en el citado instituto ello desde la percepción de la comunidad educativa.

Los resultados hallados concuerdan con las conclusiones a las que arribo Naftali (2010) dado que indica que su segunda conclusión lo siguiente: “los procesos manuales son precisos y efectivos, ya que son menos difundidos que las evaluaciones automáticas, y podrían ser adaptables para proyectos más pequeños en contextos reducidos”. Es decir que los procesos manuales antes de la implementación de un sistema que lo automatice pueden ser mejores inclusive mas solo en proyectos pequeños y no en proyectos grandes como es el caso que se trata en esta investigación.

También Tubay (2010) indica que “No se invierte tiempo ni recurso humano adicional para la tabulación de los datos, evitando así el tiempo que tomaba el proceso del control del avance académico en papel y el gasto económico o de tiempo del personal que lo va a realizar, además el sitio web se puede ajustar a los diversos requerimientos de la estructura de los reportes”. Todo ello es cuando se tiene un sistema automatizado e implementado vía web, mas nuestros resultados obtenidos hasta ahora son antes de la implementación del sistema web, entonces aquí es donde se invierte mucho tiempo, también bastante recurso económico, ello también demanda gasto a la institución y genera molestias a los usuarios; es por ello que la comunidad educativa del instituto UNITEK-Puno perciben los procesos de gestión académica como pésima.

Por otra parte González (2004) también indica que con la implementación de un sistema en la institución se agiliza el proceso académico, así mismo indica que con la utilización de un sistema académico se logra mejorar la atención al

público en general. Todo ello quiere decir que si no se cuenta con un sistema académico los procesos son lentos generando molestias en la comunidad educativa, también se bridarán un servicio muy pésimo al público.

4.3. Optimización de los procesos de gestión académica

Guiados por el objetivo específico 02: Determinar cómo optimizar los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

Sabiendo que los procesos de gestión académica son pésimos antes de la implementación del sistema académico web según la percepción de la comunidad educativa, el primer paso en esta sección fue implementar el sistema académico web con la finalidad de optimizar dichos procesos.

a. Implementación de sistema académico web

El Proceso Unificado de Rational (RUP) como metodología para el desarrollo de Software consta de los siguientes pasos: modelado del negocio, la captura de los requisitos, análisis y diseño, implementación, pruebas y despliegue del sistema; estos pasos fueron la guía para la implementación del sistema académico web.

1. Especificación de Requerimientos

Los requerimientos que inicialmente se obtuvieron de citas con los directivos del Instituto de educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno fueron

traducidos a Historias de Usuario, y se las agruparon por módulos según el servicio que se vaya a prestar a los usuarios del sistema.

1.1. Identificación de los usuarios del sistema

Los usuarios que han sido contemplados para la planificación global del sistema cumplen un rol fundamental en cada una de las Historias de Usuario a describirse a continuación, ya que son los que obtendrán un beneficio real por el uso apropiado del sistema a que se desarrolló.

- **Administrador:** Este usuario tiene la función de configurar todos los parámetros básicos para realizar la gestión académica, tal como gestionar cursos, currículos, pagos, semestres, usuarios, además del ingreso de nuevos alumnos y de nuevos docentes. Es responsable de la planificación de los periodos lectivos y la generación de fichas de matrícula y asistencia.
- **Autoridad:** Este usuario tiene la posibilidad de consultar todos los reportes generados por el sistema, como son las notas de los alumnos por curso, notas por cada alumno, promedios, notas de todos los alumnos, el listado de alumnos por curso y todas las materias dictadas en cada uno de los semestres.
- **Padre de Familia / Alumno:** Estos usuarios tienen la posibilidad de realizar consultas específicas para el alumno que ha sido ingresado al sistema, tal como las notas totales y parciales por trimestre y año lectivo, promedios generales, notas máximas y mínimos por curso en cada periodo.

- **Docente:** Este usuario tiene la función de ingresar las notas de los diferentes aportes para todos y cada uno de los alumnos de los cursos en las cuales el docente fue planificado en los semestres que posee cada año lectivo.

1.2. Casos de uso

En la elaboración de los Casos de Uso es necesario tomar en cuenta parámetros básicos asociados al desarrollo, tales como riesgo y esfuerzo.

Como riesgos primordiales del sistema se pueden mencionar el manejo de tecnología no conocida o probada y las restricciones de disponibilidad de recursos humanos, de hardware o de software.

El esfuerzo es calculado en base a puntos, que corresponden a semanas ideales de trabajo, tomando en cuenta el esfuerzo asociado con pruebas unitarias, integración de módulos, pruebas de aceptación y refactorización del código.

Cada Caso de Uso contiene los siguientes elementos:

- **Número:** Identificador numérico del Caso de Uso.
- **Nombre:** Denominación que se le da al Caso de Uso para facilitar su posterior identificación.
- **Usuario:** Usuario dentro del sistema que realizará la operación detallada en el Caso de Uso.

- **Riesgo en desarrollo:** Se lo define basado en el riesgo que afronta el equipo de desarrollo en la obtención de resultados de un Caso de Uso, para que satisfaga los requerimientos del cliente. Puede ser alto, medio o bajo.
- **Prioridad en Negocio:** Definido por el cliente, es el grado de prioridad para el desarrollo de cada caso de uso.
- **Puntos Estimados:** Puntos de esfuerzo determinado por la duración de desarrollo del caso de uso.
- **Descripción:** Explicación del requerimiento expresado en el caso de uso. Puede ser susceptible a cambios durante la etapa de desarrollo.
- **Detalles:** Opcional. Breves puntos que describan o aclaren la descripción y el caso de uso en sí.

1.2.1. Módulo de Parametrización del Sistema

CUADRO 7

CASO DE USO – INGRESO DE ESTUDIANTES Y PROFESORES PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 01	Nombre: Ingreso de estudiantes y profesores
Usuario: Administrador	Riesgo en Desarrollo: Medio
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
Descripción: El Administrador debe ingresar los datos personales de los estudiantes y los profesores, para posterior asignación de cursos y distribución de cursos. Estos datos pueden ser modificados o eliminados según el Administrador lo necesite.	
Observaciones: Los datos personales constan de nombres y apellidos, fecha de nacimiento, fotografía, teléfonos y dirección domiciliaria. En el caso de los estudiantes además debe ingresarse detalles de sus representantes.	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 7 muestra la descripción detallada del caso de uso “ingreso de estudiantes y profesores”, mostrando información de quién lo ejecutará será el administrador del sistema, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo medio, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 8
CASO DE USO – CREACIÓN DE USUARIOS DEL SISTEMA
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 02	Nombre: Creación de Usuarios del Sistema
Usuario: Administrador	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
Descripción: El Administrador debe tener la capacidad de crear, modificar y eliminar usuarios para el sistema, así como asignarle un perfil dentro del mismo.	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 8 muestra la descripción detallada del caso de uso “creación de usuarios del sistema”, mostrando información de quién lo ejecutará será el administrador del sistema, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 9

CASO DE USO – INGRESO DE PERIODOS LECTIVOS

PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 03	Nombre: Ingreso de períodos lectivos
Usuario: Administrador	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
Descripción: El Administrador debe ingresar períodos académicos para cada año lectivo. Estos períodos se dividen en dos semestres, con sus respectivos aportes. Cada período académico puede ser modificado según el Administrador lo requiera.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Para cada uno de los períodos se debe detallar la fecha de inicio y fin del período, así como una descripción del período. - En cada semestre las notas de cada uno de los alumnos por materia, serán promediados sobre el total de cursos y se tendrá un total de 2 notas por cada semestre. - En cada semestre las notas de cada materia serán promediadas sobre 20 puntos y sin punto decimal. - La nota semestral será obtenida mediante una ecuación para todos. - En cada semestre se debe registrar la nota de la disciplina para cada estudiante, además del número de faltas y atrasos registrados. 	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 9 muestra la descripción detallada del caso de uso “ingreso de periodos lectivos”, mostrando información de quién lo ejecutará será el administrador del sistema, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

1.2.2. Módulo de Planificación Académica

CUADRO 10

CASO DE USO – MATRÍCULA DE ESTUDIANTES

PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 04	Nombre: Matricula
Usuario: Administrador	Riesgo en Desarrollo: Medio
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,8
Descripción: El Administrador debe matricular por cada periodo lectivo a todos los alumnos del instituto, de acuerdo a la planificación previamente realizada con los horarios, materias y profesores.	
Observaciones: Para poder matricular a los alumnos en un cierto periodo lectivo, se debe realizar la respectiva planificación considerando los horarios en los cuales se dictará cada materia, con la asignación respectiva del profesor para la misma. Si el alumno ha aprobado todas las materias que tomó en el año lectivo anterior, podrá ser matriculado.	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 10 muestra la descripción detallada del caso de uso "matrícula", mostrando información de quién lo ejecutará será el administrador del sistema, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo medio, y los puntos estimados es de 0,8 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 11

**CASO DE USO – ASIGNACIÓN DE PROFESORES A CURSOS
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013**

Caso de Uso	
Número: 05	Nombre: Asignación de profesores a cursos
Usuario: Administrador	Riesgo en Desarrollo: Alto
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Descripción: El Administrador deberá planificar en cada periodo lectivo la asignación de los profesores a los cursos, de acuerdo a los horarios establecidos para impartir clases en cada semestre lectivo.	
Observaciones: Deberán ingresarse previamente cada uno de los profesores a ser asignados, además de tener creadas las materias a planificar junto con los horarios de las mismas.	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 11 muestra la descripción detallada del caso de uso “asignación de profesores a cursos”, mostrando información de quién lo ejecutará será el administrador del sistema, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo alto, y los puntos estimados es de 1,0 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 12

**CASO DE USO – REGISTRO DE NOTAS POR ALUMNO
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013**

Caso de Uso	
Número: 06	Nombre: Registro de notas por alumno
Usuario: Docente	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2

<p>Descripción:</p> <p>El profesor deberá ingresar las notas de los alumnos por cada uno de los criterios del semestre.</p> <p>El sistema deberá realizar los promedios respectivo que determinen si el alumno queda para sustitutorio, aprueba o desapueba el curso.</p>
<p>Observaciones:</p> <p>Previo al registro de notas cada alumno debió ser matriculado en el sistema en todas los cursos que toma en el periodo lectivo Se debió realizar con anterioridad la planificación de los profesores de acuerdo a los cursos y en los horarios a impartirse los cursos.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 12 muestra la descripción detallada del caso de uso "registro de notas por alumno", mostrando información de quién lo ejecutará será el docente de la institución, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 13

CASO DE USO – REGISTRO DE FALTAS, ATRASOS Y DISCIPLINA PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 07	Nombre: Registro de faltas, atrasos y disciplina
Usuario: Administrador	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
<p>Descripción:</p> <p>El administrador deberá ingresar el número de faltas y atrasos que el alumno ha acumulado a lo largo del semestre lectivo.</p> <p>Debe registrar además el promedio de la disciplina de cada alumno en el semestre.</p>	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 13 muestra la descripción detallada del caso de uso “registro de faltas, atrasos y disciplina”, mostrando información de quién lo ejecutará será el administrador del sistema, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

1.2.3. Módulo de Reportes

CUADRO 14
CASO DE USO – REPORTE DE LISTA DE CURSO
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 08	Nombre: Reporte de lista de curso
Usuario: Docente	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
Descripción: El profesor podrá generar las diferentes listas de asistencia de los alumnos por cada curso que imparte en el instituto.	
Observaciones: Las listas podrán ser impresas por el usuario y deben estar en orden alfabético por apellidos de los alumnos, seguido por el nombre de estos.	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 14 muestra la descripción detallada del caso de uso “reporte de lista de curso”, mostrando información de quién lo ejecutará será el docente de la institución, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de

desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 15
CASO DE USO – REPORTE ANUAL
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 09	Nombre: Reporte Anual
Usuario: Autoridad	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
Descripción: El usuario autoridad podrá generar reportes de todas las notas anuales por curso y módulo, en donde se detalle de todos y cada uno de los alumnos y las notas obtenidas por curso durante el año lectivo.	
Observaciones: En el reporte debe constar como contenido del reporte los nombres y apellidos de los alumnos, las materias tomadas en el periodo lectivo con sus respectivas notas obtenidas en los semestres correspondientes y la nota final del año, la nota de sustitutorio de ser el caso, debe constar además la nota de disciplina de cada alumno y una descripción si el alumno es promovido, no promovido.	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 15 muestra la descripción detallada del caso de uso “reporte anual”, mostrando información de quién lo ejecutará será la autoridad del instituto, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 16
CASO DE USO – REPORTE SEMESTRAL
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 10	Nombre: Reporte Semestral
Usuario: Autoridad	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
<p>Descripción:</p> <p>El usuario autoridad podrá generar reportes de todas las notas por semestre por curso y módulo, en donde se detalle de todos y cada uno de los alumnos y las notas obtenidas por curso durante el semestre seleccionado.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>En el reporte deben constar las notas finales de todos los alumnos agrupados por curso, en el cual debe constar el año lectivo, el curso, módulo y el semestre. Además como contenido del reporte los nombres y apellidos de los alumnos, las materias tomadas en el semestre con sus respectivas notas obtenidas en las dos unidades correspondientes y la nota final de dicho semestre, además debe haber un campo en el cual se detalle los cursos en las cuales el alumno debe asistir a recuperación.</p>	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 16 muestra la descripción detallada del caso de uso "reporte semestral", mostrando información de quién lo ejecutará será la autoridad del instituto, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 17
CASO DE USO – REPORTE SEMESTRAL GENERAL
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 11	Nombre: Reporte Semestral General
Usuario: Autoridad	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
<p>Descripción:</p> <p>El usuario autoridad podrá generar reportes de todas las notas por semestre, por curso y módulo, en donde se detalle de todos y cada uno de los alumnos y las notas obtenidas por curso durante el semestre seleccionado.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>En el reporte deben constar los nombres y apellidos de los alumnos, los cursos tomados en dicho semestre con sus respectivas notas de unidad, el número de faltas, atrasos y la nota de disciplina obtenida.</p> <p>Como pie del reporte debe constar por materia la nota máxima y la mínima obtenida en el curso y el promedio de todo el curso.</p>	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 17 muestra la descripción detallada del caso de uso "reporte semestral general", mostrando información de quién lo ejecutará será la autoridad del instituto, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 18
CASO DE USO – REPORTE SEMESTRAL INDIVIDUAL
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 12	Nombre: Reporte Semestral Individual
Usuario: Autoridad – Alumno	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
<p>Descripción:</p> <p>El usuario autoridad podrá generar reportes de todas las notas por semestre seleccionado, por curso y módulo, en forma muy particular para un alumno.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>En el reporte deben constar los nombres y apellidos del alumno, los cursos tomados en dicho semestre con sus respectivas notas de cada unidad, el número de faltas, atrasos y la nota de disciplina obtenida.</p> <p>Como pie del reporte debe constar el promedio de todo el curso y el orden de mérito del estudiante en su salón.</p>	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 18 muestra la descripción detallada del caso de uso “reporte semestral individual”, mostrando información de quienes lo ejecutarán serán la autoridad o el alumno del instituto, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo bajo, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

CUADRO 19
CASO DE USO – RECORD ESTUDIANTIL
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 13	Nombre: Récord estudiantil
Usuario: Autoridad – Alumno	Riesgo en Desarrollo: Medio
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,2
<p>Descripción:</p> <p>El usuario autoridad podrá generar reportes de todas las notas de los alumnos durante su vida estudiantil dentro del instituto; es decir en todos los semestres que ha estado cursando hasta el momento, en donde se detalle de cada uno de los alumnos las notas obtenidas por materia de sus estudios en el instituto.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>En el reporte debe constar además los cursos que el alumno ha tomado en su vida estudiantil dentro del instituto con las respectivas notas finales obtenidas, además debe constar de un promedio final, y el promedio de la nota obtenida por disciplina.</p>	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 19 muestra la descripción detallada del caso de uso “récord estudiantil”, mostrando información de quienes lo ejecutarán serán la autoridad o el alumno del instituto, tiene una alta prioridad, se corre un riesgo de desarrollo medio, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

1.2.4. Módulo de Comunicación

CUADRO 20

CASO DE USO – ENVIÓ DE CORREOS ELECTRÓNICOS PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Caso de Uso	
Número: 14	Nombre: Envío de correos electrónicos
Usuario: Administrador	Riesgo en Desarrollo: Medio
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 0,2
Descripción: El Administrador puede enviar correos electrónicos informativos tanto a estudiantes, padres de familia y profesores de manera automática.	
Observaciones: Se deben tener agrupados los diferentes perfiles a los cuales se podrá enviar correos electrónicos.	

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 20 muestra la descripción detallada del caso de uso "envío de correos electrónicos", mostrando información de quién lo ejecutará será el administrador del sistema, tiene una prioridad media, se corre un riesgo de desarrollo medio, y los puntos estimados es de 0,2 para dicho caso de uso, en el cuadro también se incluye la descripción del caso de uso; es decir en que consiste dicho caso de uso y la observación a dicho caso de uso que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno.

2. Análisis del sistema

Luego de definir las funcionalidades que debe contener el sistema, es primordial presentar un análisis de tiempo y esfuerzo que se requirió en el proceso de implementación del sistema web, esto para obtener una estimación real de recursos que el equipo de desarrollo demanda para cumplir con los requerimientos planteados en los casos de uso.

Para ello la interacción entre los directivos del Instituto UNITEK-Puno y el equipo de desarrollo es imprescindible como retroalimentación dentro del proceso mismo del perfeccionamiento del sistema.

2.1. Estimación de esfuerzos

Para realizar una estimación certera y lo más cercana al tiempo real de desarrollo, se ha considerado los siguientes ámbitos:

- Cada punto de esfuerzo es tomado como cinco días laborables.
- Se asume un calendario por tiempo.
- Los horarios de trabajo son de 8 horas.
- Se asigna un equipo de desarrollo de dos personas.

CUADRO 21

ESTIMACIÓN DE ESFUERZOS EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

No. Caso	Nombre de Caso	Riesgo	Prioridad	Puntos Estimados	Equivalencia en tiempo (días)
01	Ingreso de estudiantes y profesores	Medio	Alta	0,2	1
02	Creación de Usuarios del Sistema	Bajo	Alta	0,2	1
03	Ingreso de períodos lectivos	Bajo	Alta	0,2	1
04	Matricula	Medio	Alta	0,8	4
05	Asignación de profesores a cursos	Alto	Alta	1	5

06	Registro de notas y disciplina por alumno	Bajo	Alta	0,2	1
07	Registro de faltas y atrasos	Bajo	Alta	0,2	1
08	Reporte de lista de curso	Bajo	Alta	0,2	1
09	Reporte Anual	Bajo	Alta	0,2	1
10	Reporte Semestral	Bajo	Alta	0,2	1
11	Reporte Semestral General	Bajo	Alta	0,2	1
12	Reporte Semestral Individual	Bajo	Alta	0,2	1
13	Récord estudiantil	Medio	Alta	0,2	1
14	Envío de Correos Electrónicos	Medio	Medio	0,2	1

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 21 muestra la estimación de esfuerzos para el desarrollo del sistema, considerando para ello los casos de uso, riesgo, prioridad, puntos estimados y la equivalencia en tiempo expresado en días para el sistema que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno. Donde claramente se aprecia que los casos de uso matrícula y asignación de profesores a cursos tomó varios días para su implementación en cambio los otros casos de uso solo tomaron un día para cada caso de uso.

2.2. Priorización

De la estimación de esfuerzo realizada, tomando en cuenta su costo en tiempo, la prioridad que representa para el instituto UNITEK-Puno y el riesgo que pueda presentarse por diversos factores en el desarrollo, se pudo establecer el orden en el cual los casos de uso fueron entregados, designándoles una iteración tentativa.

CUADRO 22
PRIORIZACIÓN DE CASOS DE USO EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA
ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

No. Caso	Nombre del Caso	Iteración
03	Ingreso de períodos lectivos	1
02	Creación de Usuarios del Sistema	1
01	Ingreso de estudiantes y profesores	1
05	Asignación de profesores a cursos	2
04	Matricula	2
06	Registro de notas y disciplina por alumno	2
09	Registro de faltas y atrasos	2
08	Reporte de lista de curso	3
11	Reporte Semestral General	3
09	Reporte Anual	3
10	Reporte Semestral	3
12	Reporte Semestral Individual	3
13	Récord estudiantil	3
14	Envío de Correos Electrónicos	3

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 22 muestra los valores de priorización de los casos de uso para el sistema académico web que fue implementado en el Instituto UNITEK-Puno, apreciando claramente que los casos de uso ingreso de períodos lectivos, creación de usuarios del sistema y el caso de uso ingreso de estudiantes y profesores son de mayor prioridad, esto indica que en función de estos casos de uso serán implementados los demás casos de uso en el sistema.

2.3. Plan de entregas

Dentro de cada iteración se pudo establecer fechas reales de desarrollo para cada caso de uso descrito previamente. Algunos de estos casos, con sus

respectivas tareas subyacentes, fueron realizados en paralelo por lo que las fechas de desarrollado coincidieron. Esto disminuyó considerablemente el tiempo total del proyecto.

CUADRO 23
PLAN DE ENTREGA DE CASOS DE USO EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA
ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

No. Caso	Nombre de Caso	Iteración	Fecha de inicio	Fecha de Finalización
03	Ingreso de períodos lectivos	03		
02	Creación de Usuarios del Sistema	02		
01	Ingreso de estudiantes y profesores	01		
05	Asignación de profesores a cursos	05		
04	Matricula	04		
06	Registro de notas y disciplina por alumno	06		
09	Registro de faltas y atrasos	09		
08	Reporte de lista de curso	08		
11	Reporte Semestral General	11		
09	Reporte Anual	09		
10	Reporte Semestral	10		
12	Reporte Semestral Individual	12		
13	Récord estudiantil	13		
14	Envío de Correos Electrónicos	14		

Fuente: Elaboración propia en base a la captura de requisitos

Interpretación: El cuadro 23 muestra el plan de entrega de casos de uso para el sistema que fue implementado en el instituto UNITEK-Puno, con ello se pudo

sugerir un calendario de eventos para el proyecto, el que concluye con la entrega de las funcionalidades planteadas al inicio del desarrollo del sistema.

CUADRO 24
CALENDARIO DE ENTREGAS EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA
ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Evento	Fecha
Inicio del proyecto	
Primera Entrega realizada	
Segunda Entrega realizada	
Tercera Entrega realizada	

Fuente: Elaboración propia en base al análisis

Interpretación: El cuadro 24 muestra el calendario de entregas para el sistema que fue implementado en el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno, es decir que el proyecto completo se entregó en su totalidad en tres entregas o tres etapas.

3. Diseño del Sistema

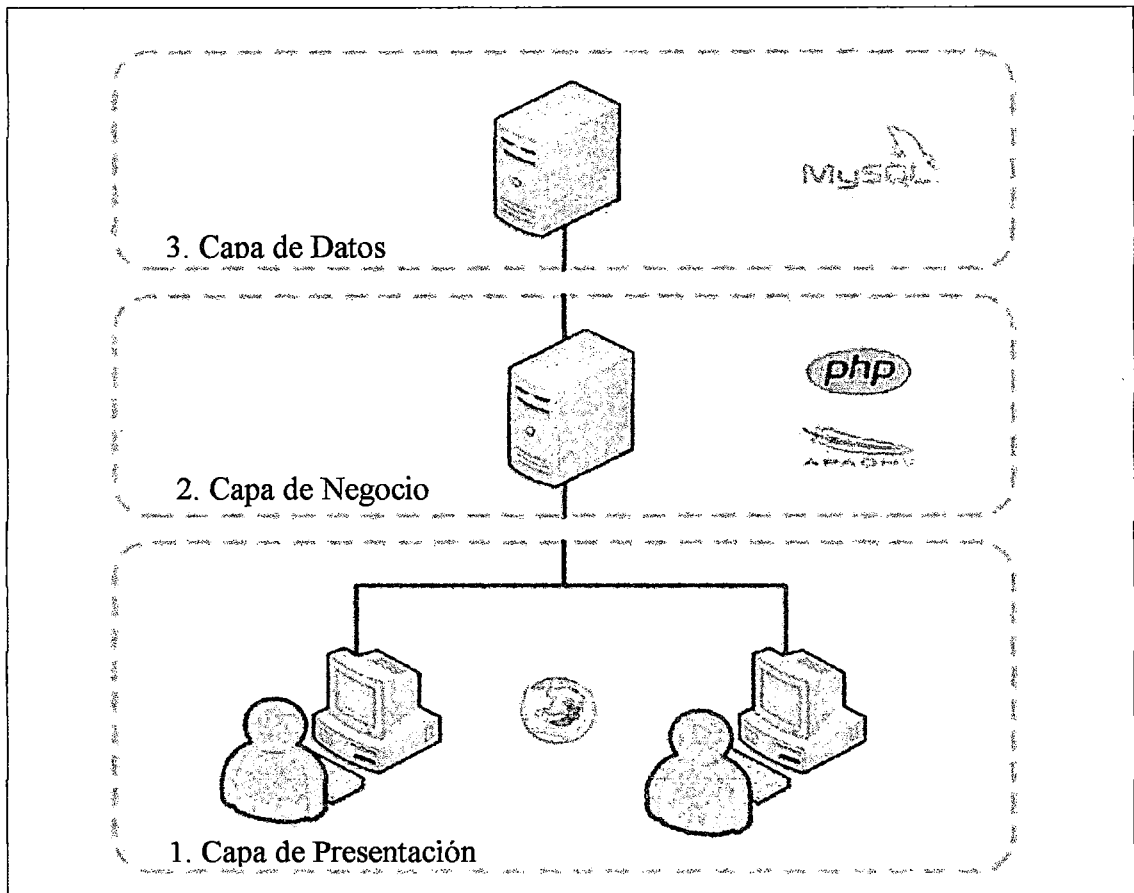
3.1. Diseño Arquitectónico del Sistema

El diseño arquitectónico en el que se basa el presente sistema es una estructura en tres capas, con sus tres componentes principales: Capa de presentación, también denominada capa de usuario, la que presenta el sistema desarrollado vía navegadores web. Capa de negocio, que se comunica con la capa de presentación para recibir las solicitudes y presentar resultados, y con la capa de datos para solicitar al Sistema Gestor de la Base de Datos en el almacenamiento o recuperación de los datos.

Capa de datos, donde residen los datos y se accede a ellos. Realiza todo el almacenamiento de datos, recibe las solicitudes de almacenamiento y recuperación de información desde la capa de negocio.

Esto se aprecia claramente en la siguiente figura:

FIGURA 8
DISEÑO ARQUITECTÓNICO EN TRES CAPAS PARA EL SISTEMA
ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

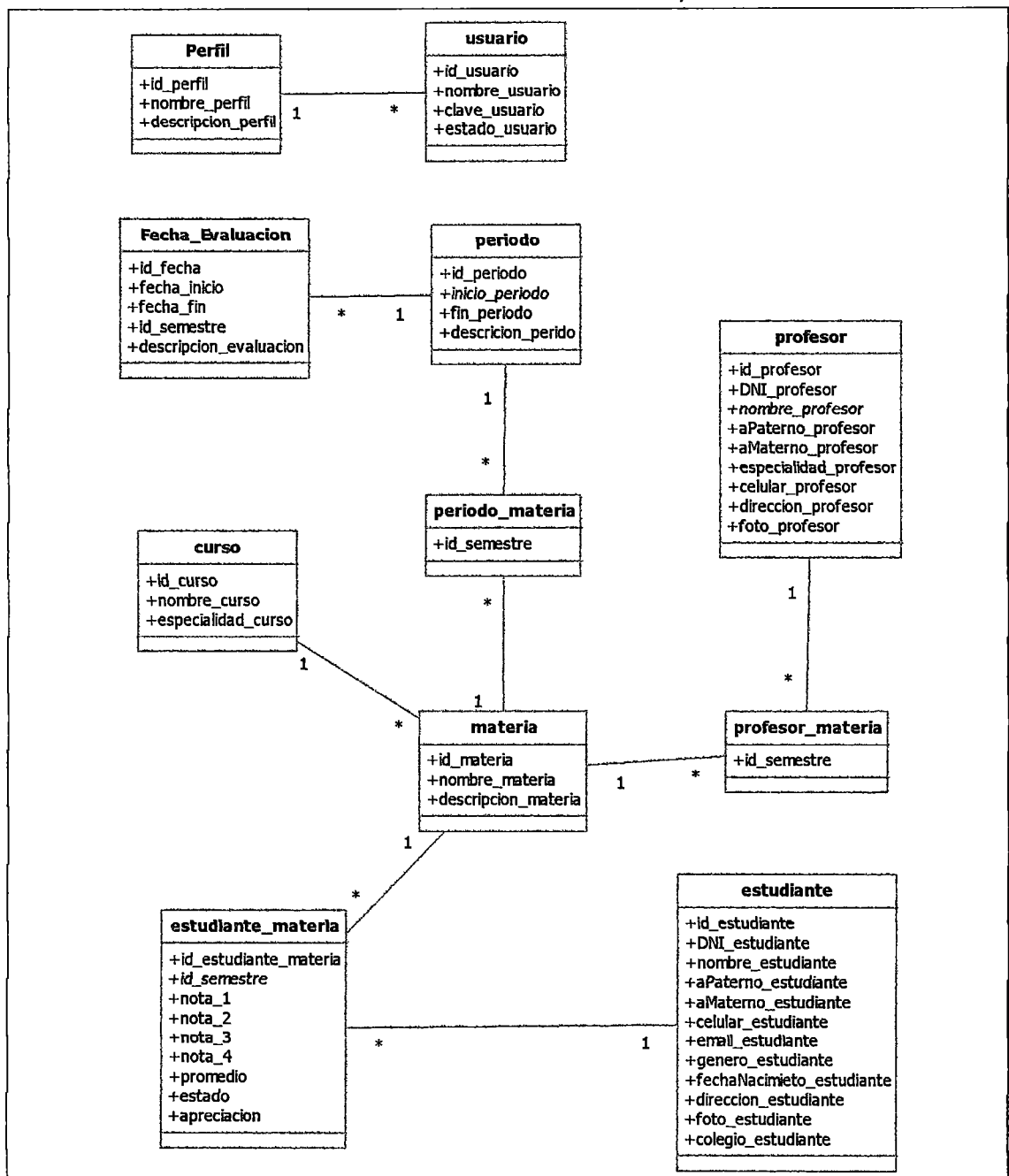


Interpretación: La figura 8 muestra las tres capas de implementación en que fue implementado el sistema académico web para el instituto UNITEK-Puno, en ello se aprecia que la capa de presentación le sirve al usuario para interactuar con el sistema, y en la capa de datos se encontrará la base de datos del sistema.

3.2. Diseño del diagrama de clases

El siguiente diagrama representa las entidades requeridas para la satisfacción de las necesidades del cliente y las relaciones entre ellas.

FIGURA 9
DIAGRAMA DE CLASES PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB
EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



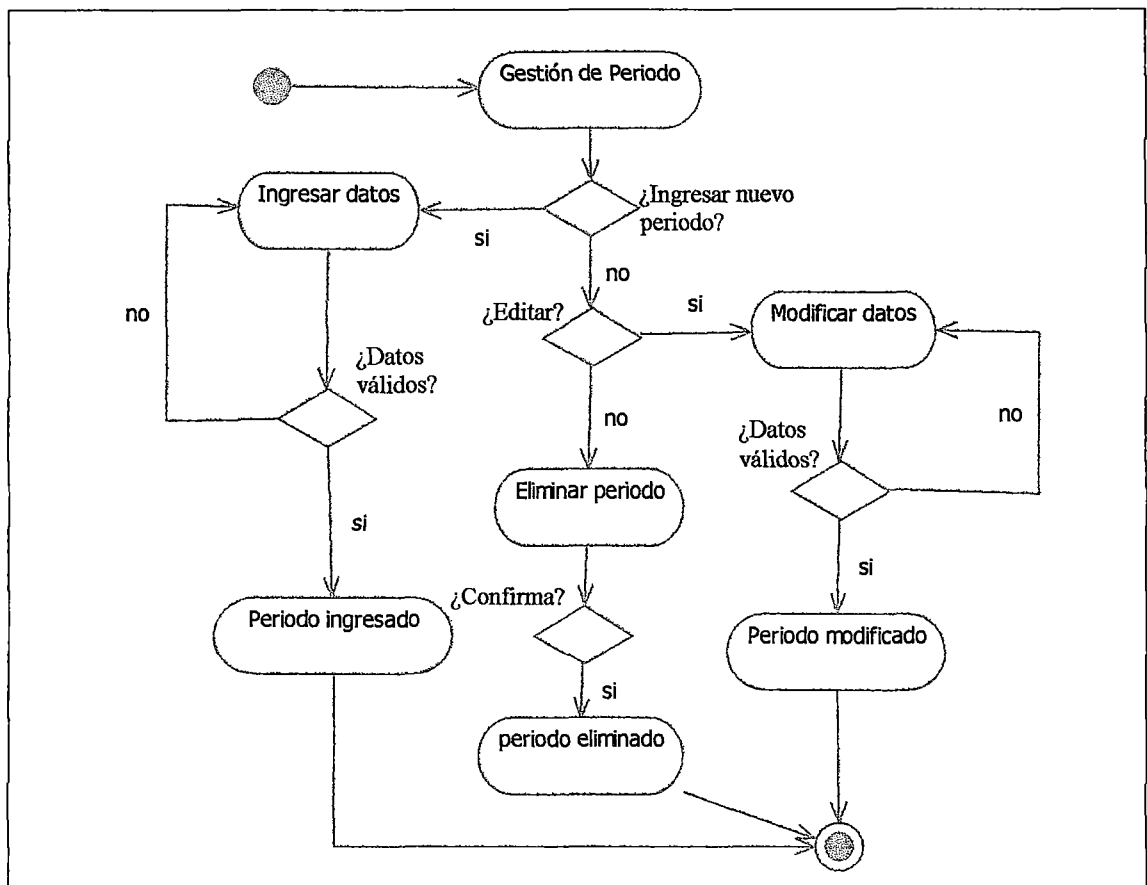
Interpretación: La figura 9 muestra el diagrama de clases que se ha empleado para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, en

ello se aprecia claramente las clases principales y secundarias tales como: perfil, usuario, fecha_evaluación, periodo, curso, materia, periodo_materia, estudiante_materia, estudiante, profesor, profesor_materia, que posteriormente fueron implementadas.

3.3. Diseño de diagramas de interacción

Proceso 01: Gestionar periodos lectivos

FIGURA 10
 DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GESTIONAR PERIODOS LECTIVOS
 PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

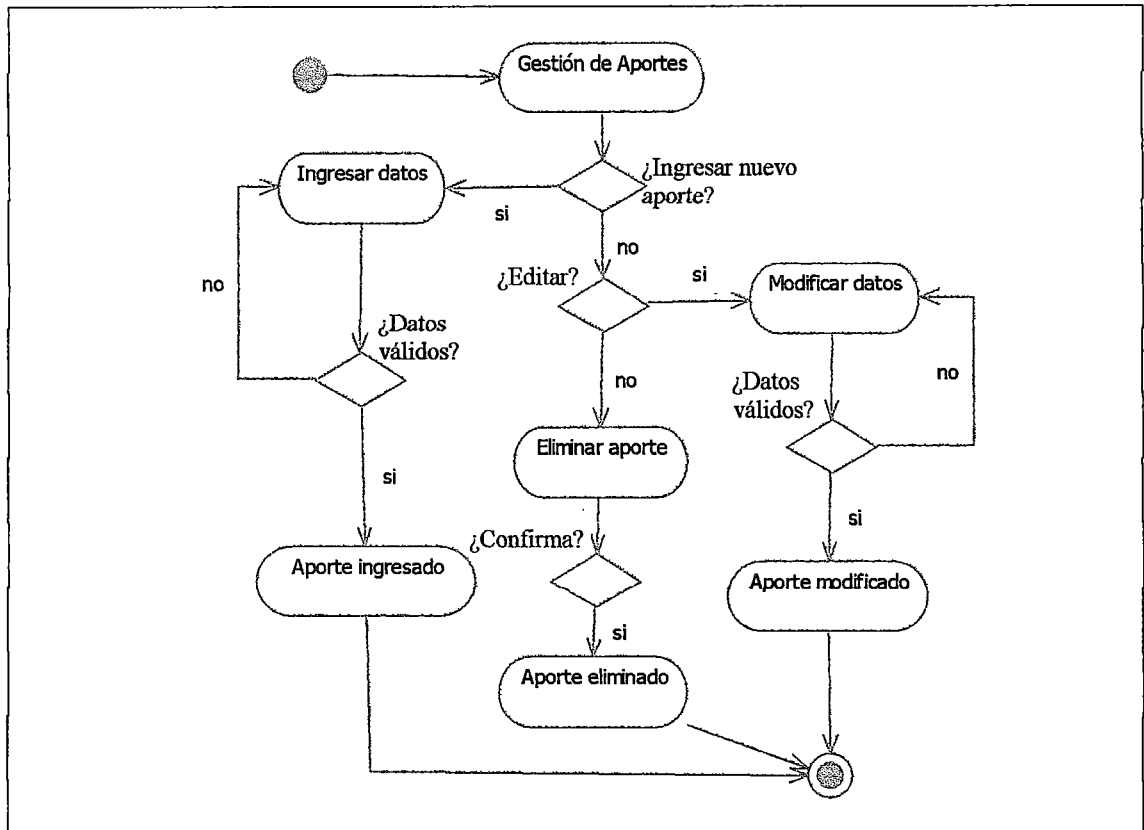


Interpretación: La figura 10 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso “gestionar periodos lectivos” para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de ingresar

nuevos periodos lectivos (académicos: 2013-I, 2013-II), así como modificarlos y/o eliminarlos.

Proceso 02: Gestionar Aportes

FIGURA 11
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GESTIONAR APORTES
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

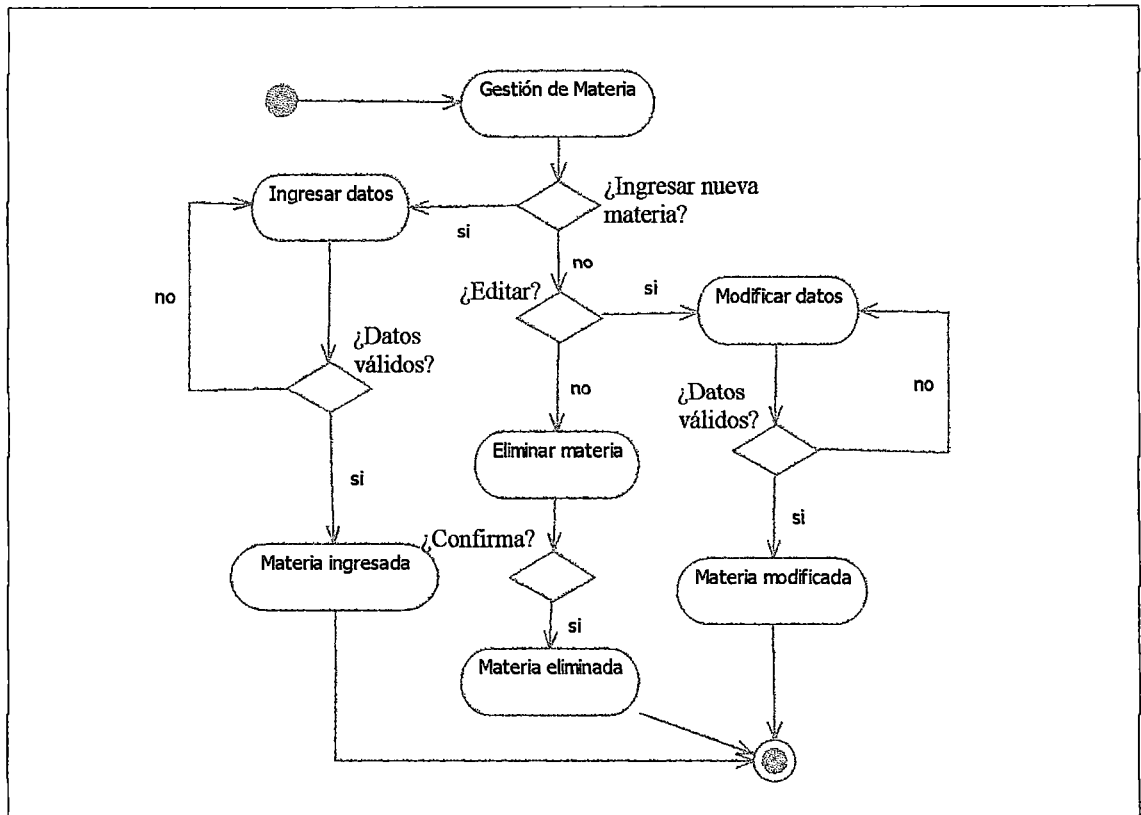


Interpretación: La figura 11 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso “gestionar aportes” para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar nuevos aportes por distintos rubros que realiza el estudiante, así como modificarlos y/o eliminarlos en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 03: Gestionar materias

FIGURA 12

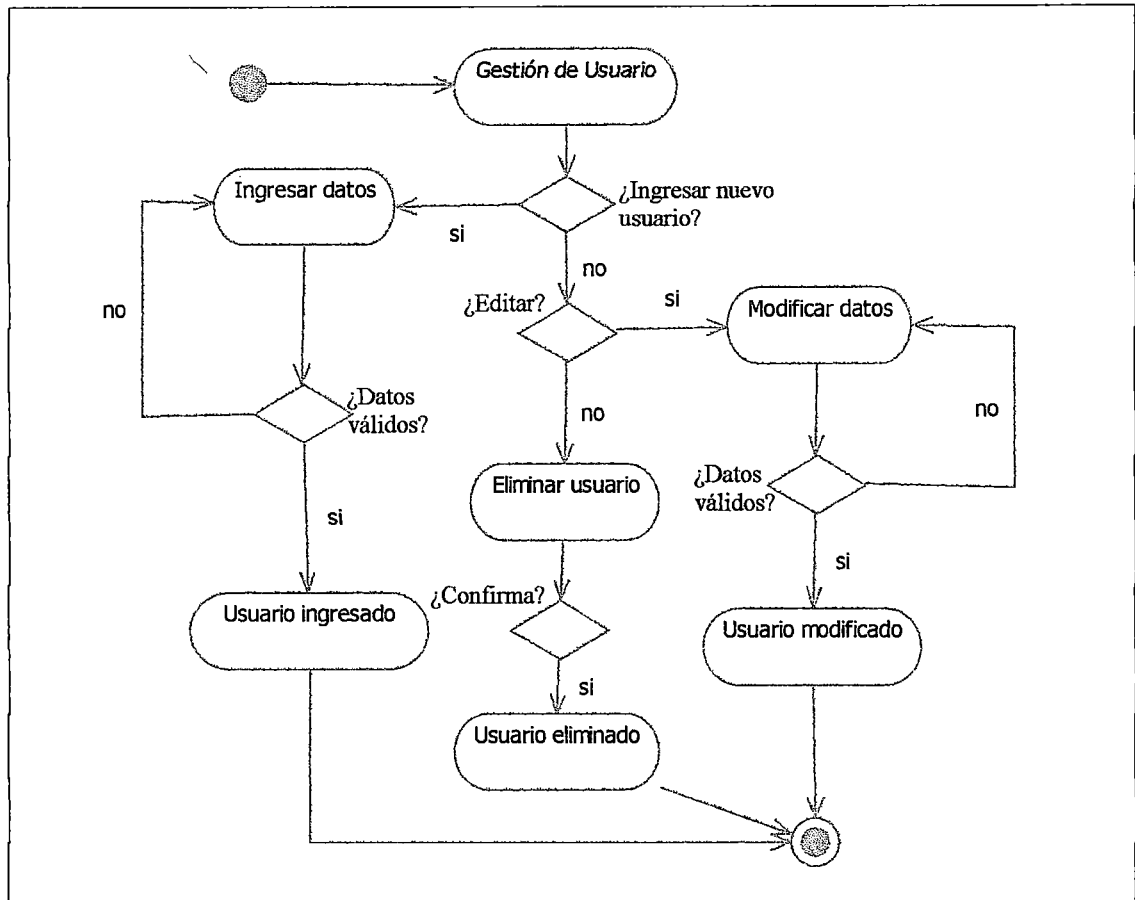
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GESTIONAR MATERIAS
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 12 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso “gestionar materia” para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar nuevas materias, cursos y/o módulos en la que los estudiantes estudiarán, así como modificarlos y/o eliminarlos en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 04: Gestionar usuarios

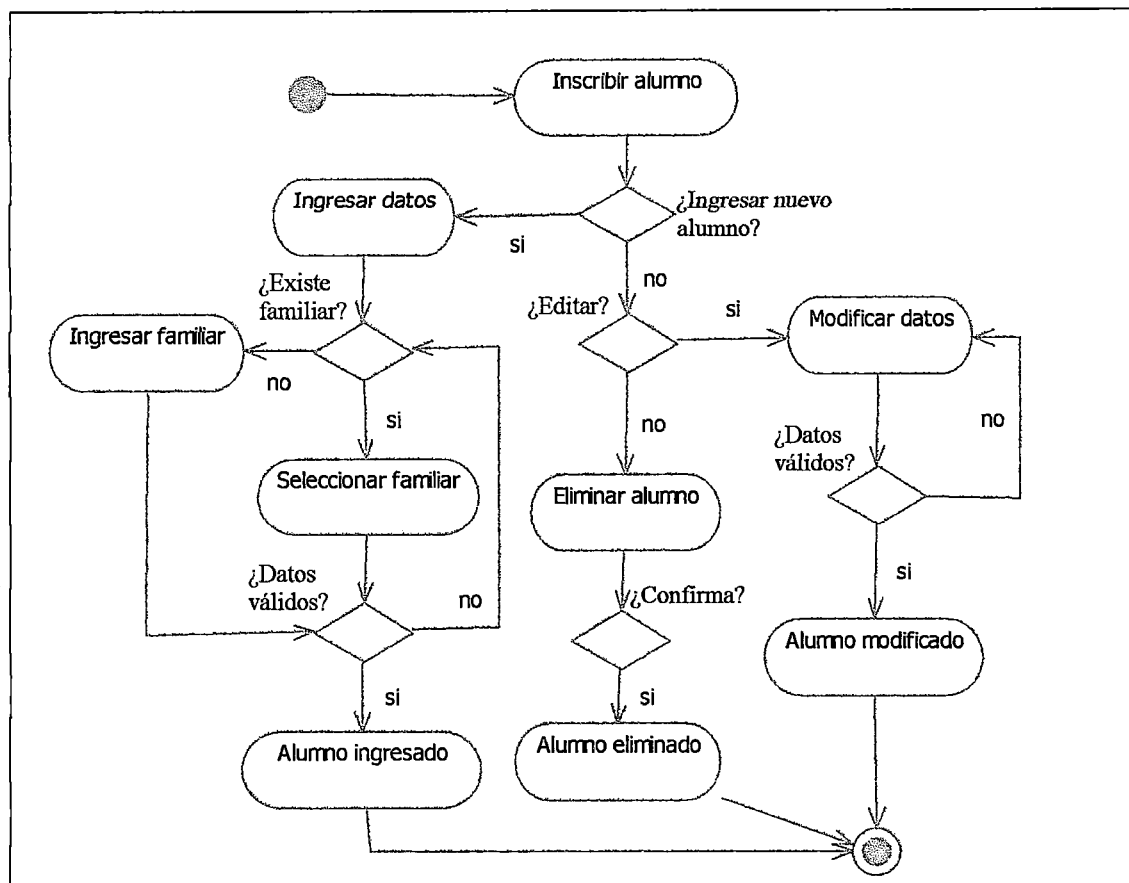
FIGURA 13
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GESTIONAR USUARIOS
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 13 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso "gestionar usuarios" para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar nuevos usuarios validando sus datos; en ello se debe tener en cuenta la forma cómo ingresará al sistema dicho usuario, pudiendo ser como administrador, docente y/o estudiante, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 05: Inscribir alumnos

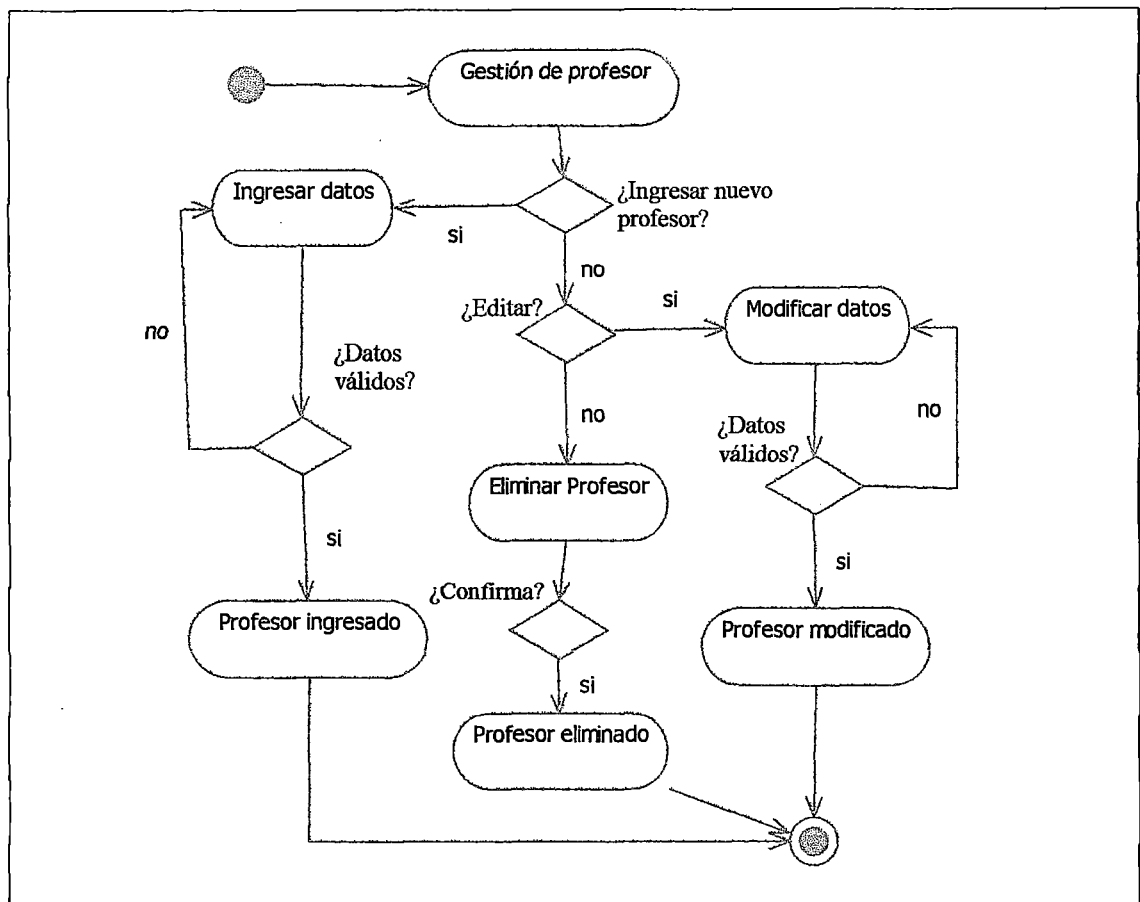
FIGURA 14
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – INSCRIBIR ALUMNOS
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 14 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso “inscribir alumnos” para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar los datos de un nuevo estudiante; en ello se debe tener en cuenta la materia o especialidad que cursará en un determinado periodo, asignándole para ello un código de inscripción, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 06: Gestionar profesores

FIGURA 15
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GESTIONAR PROFESORES
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

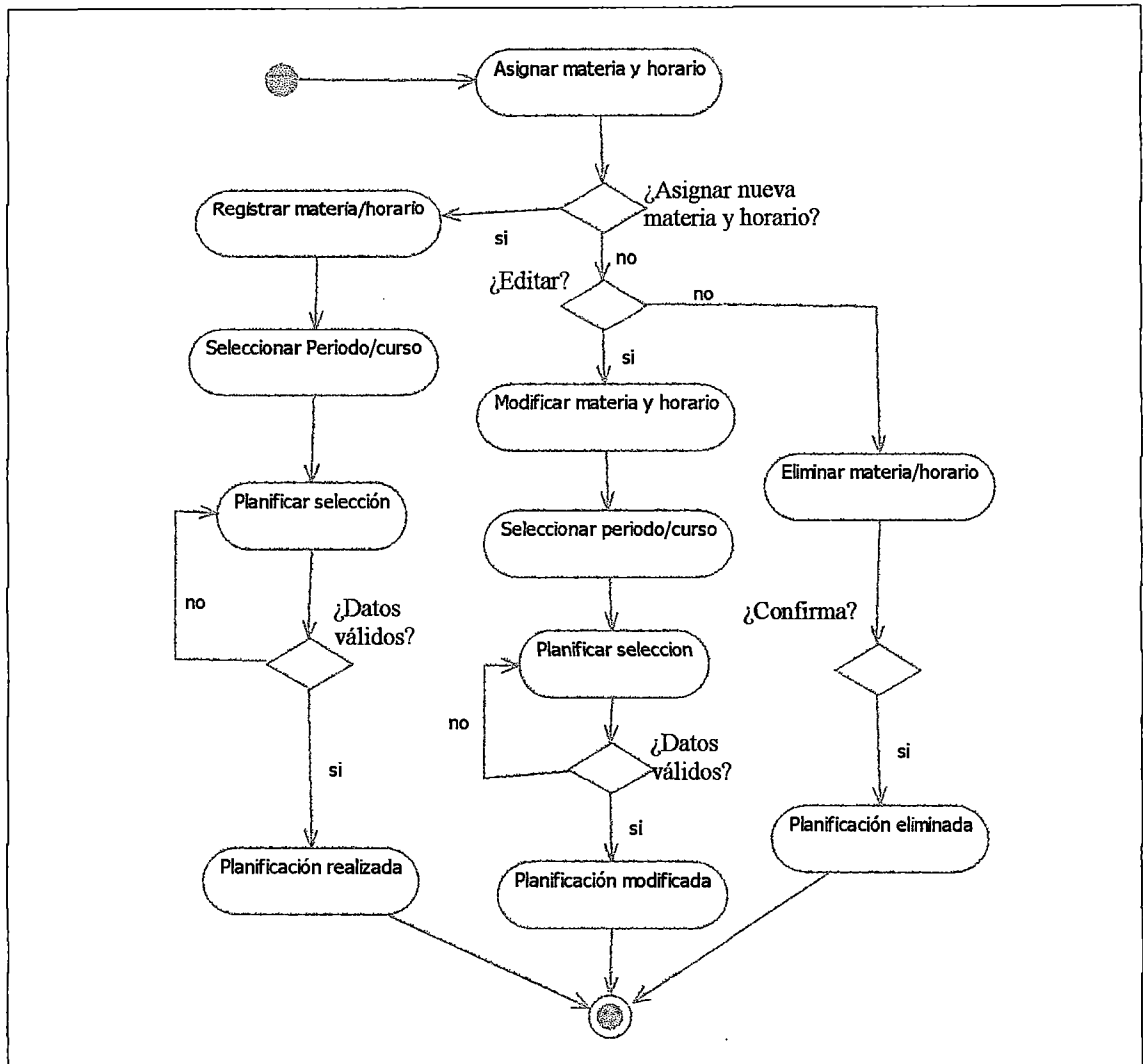


Interpretación: La figura 15 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso "gestionar profesores" para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar los datos de un nuevo profesor; en ello se debe tener en cuenta la especialidad del profesor, y los cursos que se hará cargo durante un periodo lectivo, asignándole para ello un código de docente, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 07: Asignar materias y horarios a profesores

FIGURA 16

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN-ASIGNAR MATERIAS Y HORARIOS A PROFESORES PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

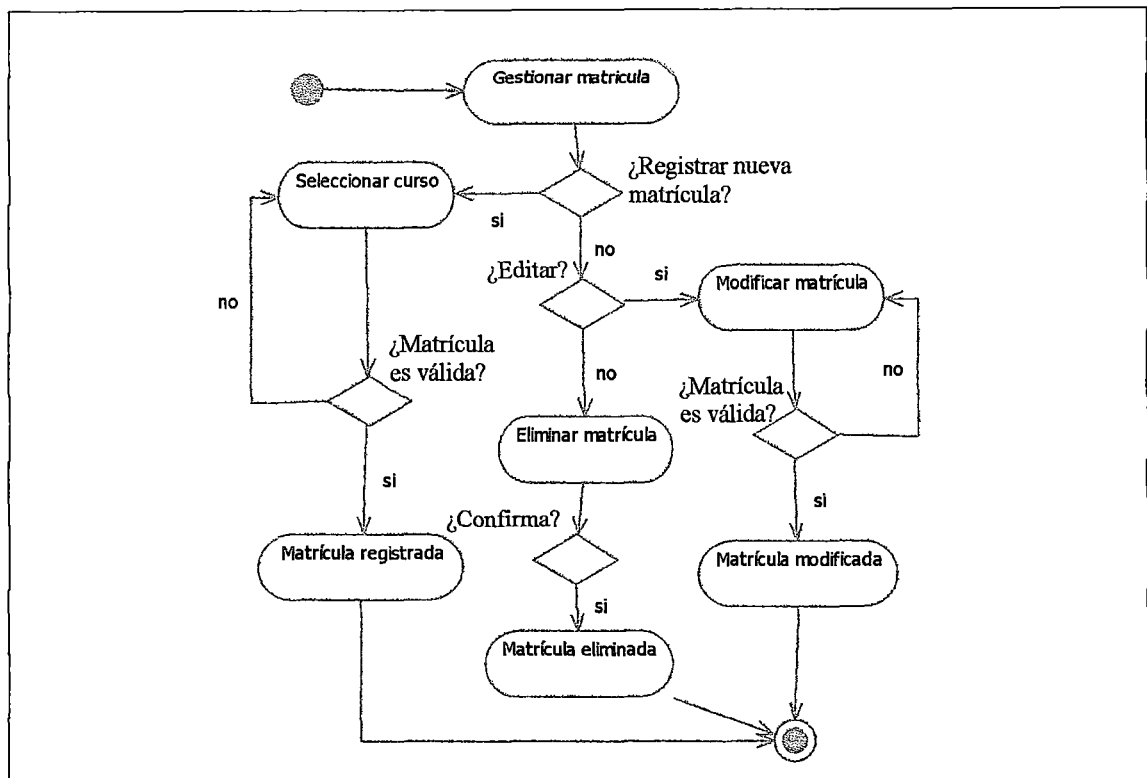


Interpretación: La figura 16 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso "asignar materias y horarios a profesores" para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar los datos de una nueva materia y un nuevo horario; en ello se debe tener en cuenta la disponibilidad del docente, y los cursos que se hará cargo durante un periodo lectivo, asignándole para ello un código de

horario para el docente, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 08: Matricular

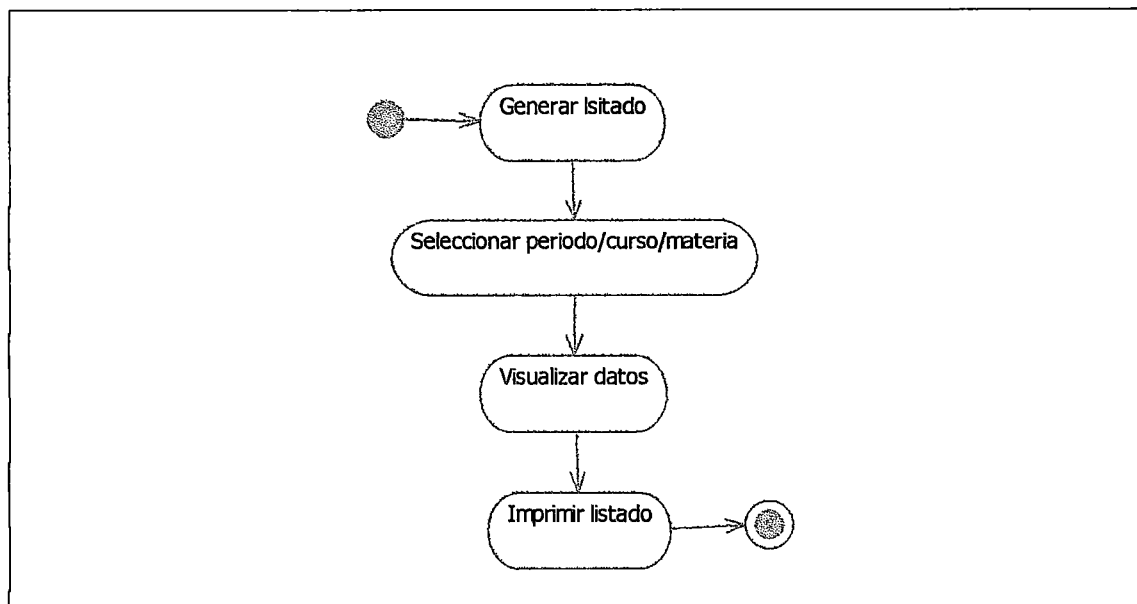
FIGURA 17
 DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – MATRICULAR
 PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 17 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso “matricular” para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar los datos de una nueva matrícula; en ello se debe tener en cuenta la disponibilidad de los cursos existentes asignados a un periodo lectivo y a cierto docente, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 09: Generar listas de cursos

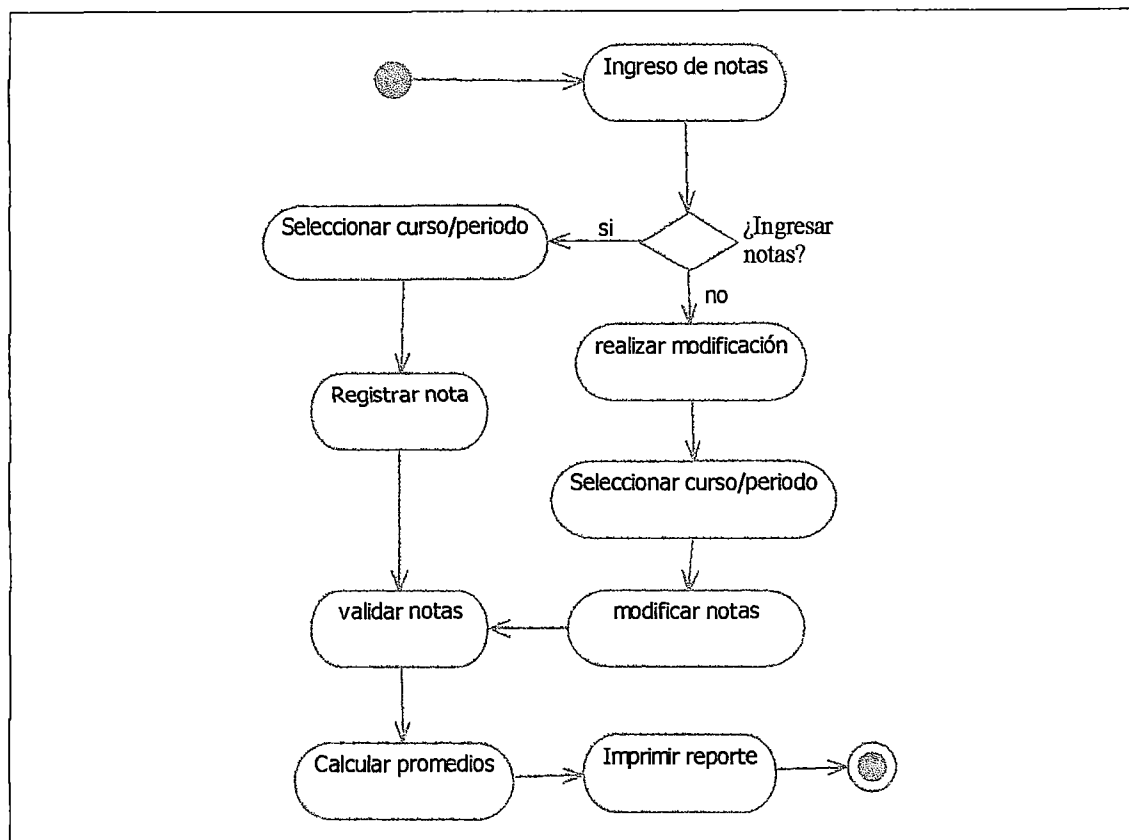
FIGURA 18
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GESTIONAR LISTA DE CURSOS
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 18 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso "gestionar lista de cursos" para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de generar el listado de todos los cursos registrados; en ello se debe tener el periodo lectivo, el curso registrado, materia y/o módulo, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 10: Ingresar notas

FIGURA 19
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – INGRESAR NOTAS
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

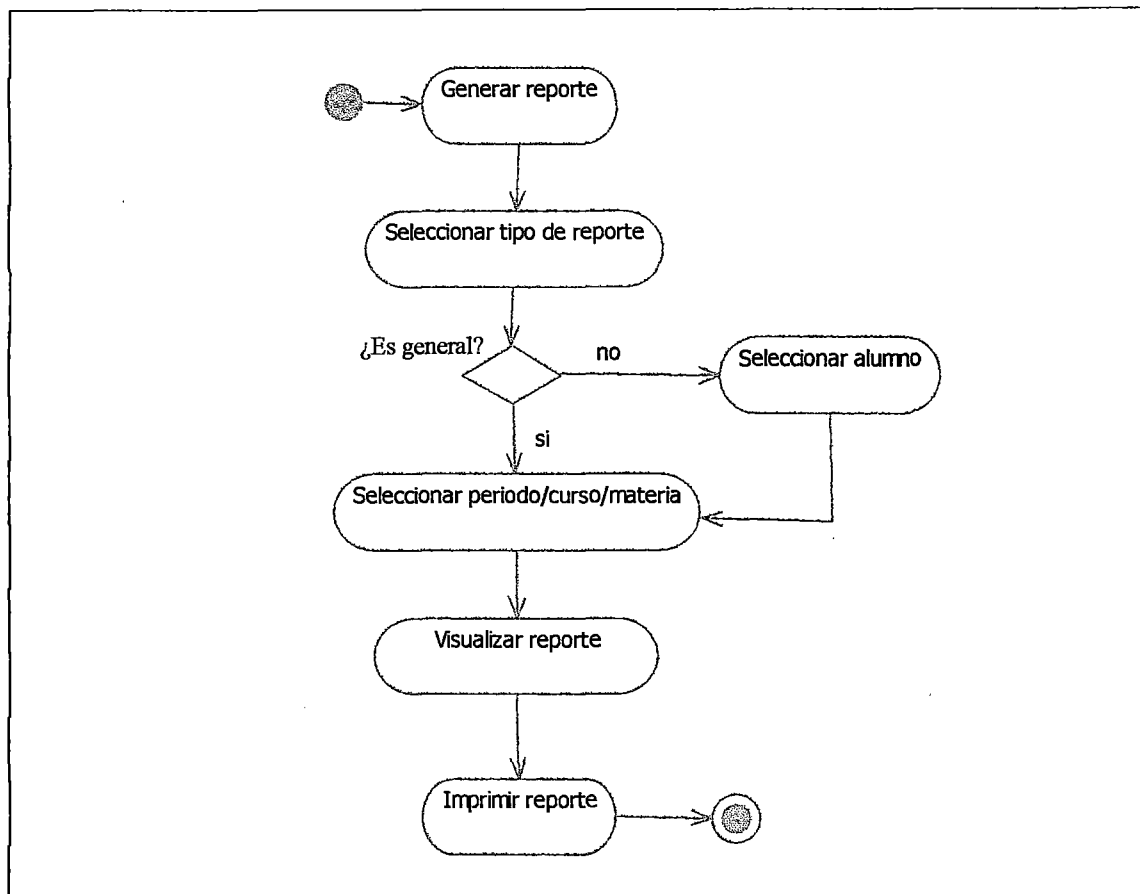


Interpretación: La figura 19 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso "ingresar notas" para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado de registrar las notas obtenidas por los estudiantes en las diferentes materias, cursos y/o módulos, ello estará a cargo del profesor o docente encargado de la materia, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 11: Generación de reportes de notas

FIGURA 20

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GENERACIÓN DE REPORTES DE NOTAS
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

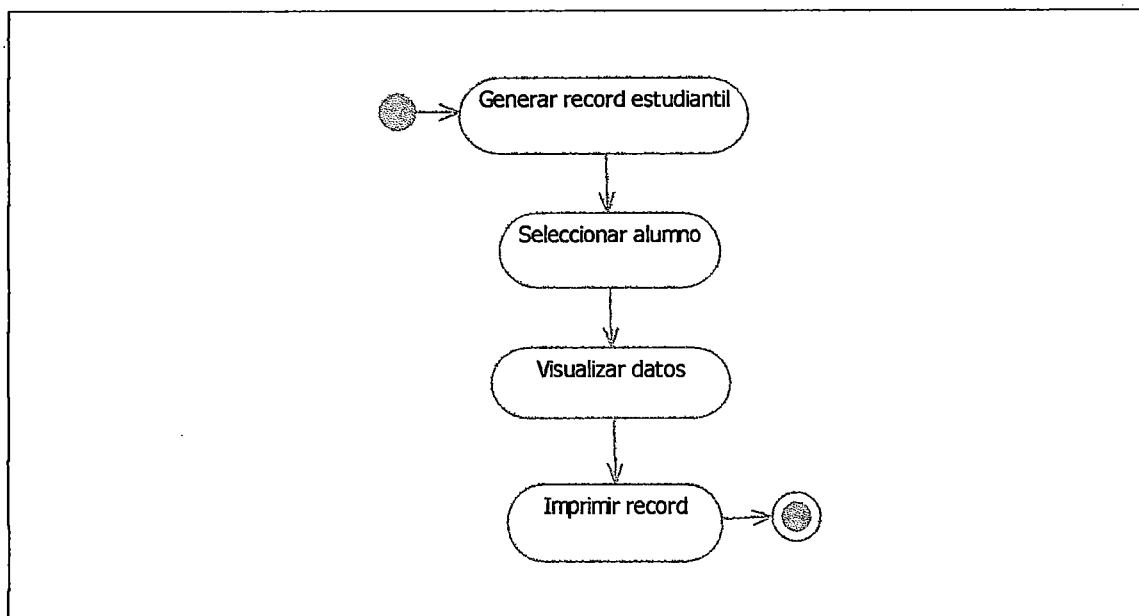


Interpretación: La figura 20 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso “generación de reportes de notas” para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado generar el reporte de notas ello puede ser por alumno o por curso, ello estará a cargo del profesor, secretaria del instituto y/o el mismo estudiante, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

Proceso 12: Generar récord estudiantil

FIGURA 21

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN – GENERAR RECORD ESTUDIANTIL
PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

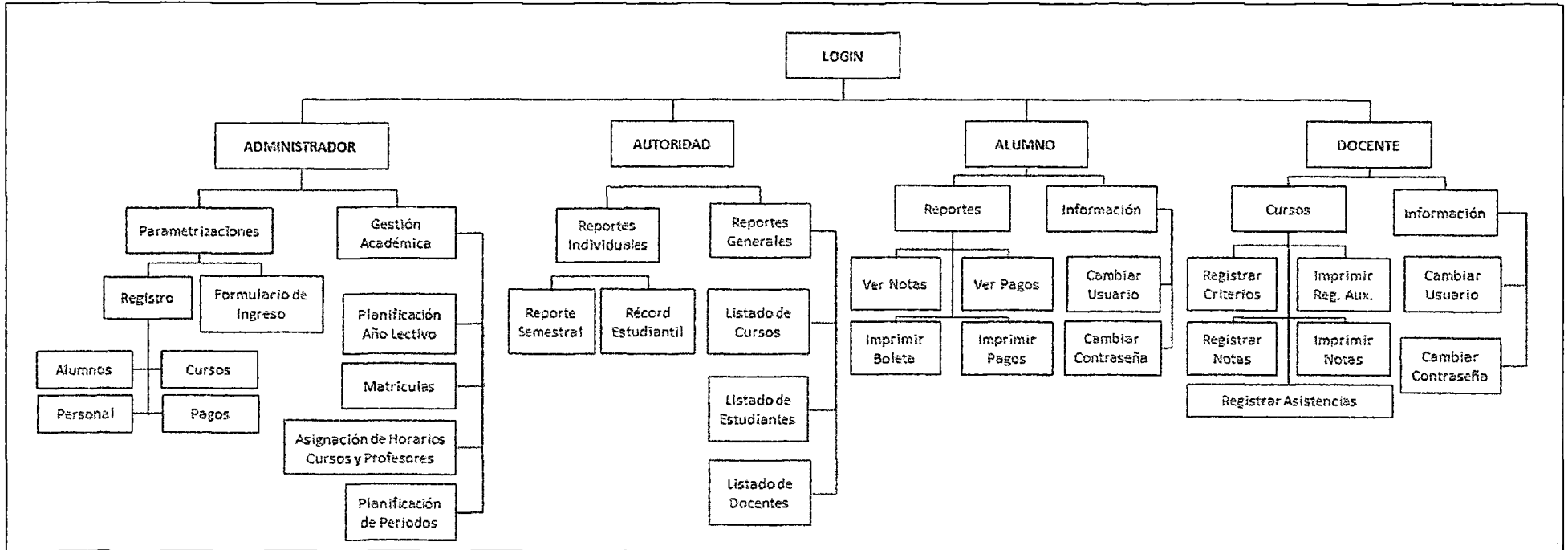


Interpretación: La figura 21 muestra el diagrama de interacción que detalla el proceso "generar record estudiantil" para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicho proceso será el encargado generar el record estudiantil de un estudiante previamente seleccionado; ello puede ser por su código o su apellido así como el periodo lectivo del cual se solicita, ello estará a cargo de la secretaria del instituto y/o el mismo estudiante, así mismo presenta opciones para modificar y/o eliminar en caso de que exista algún error de registro.

3.4. Diseño del Esquema Jerárquico

FIGURA 22

DIAGRAMA DEL ESQUEMA JERÁRQUICO PARA EL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

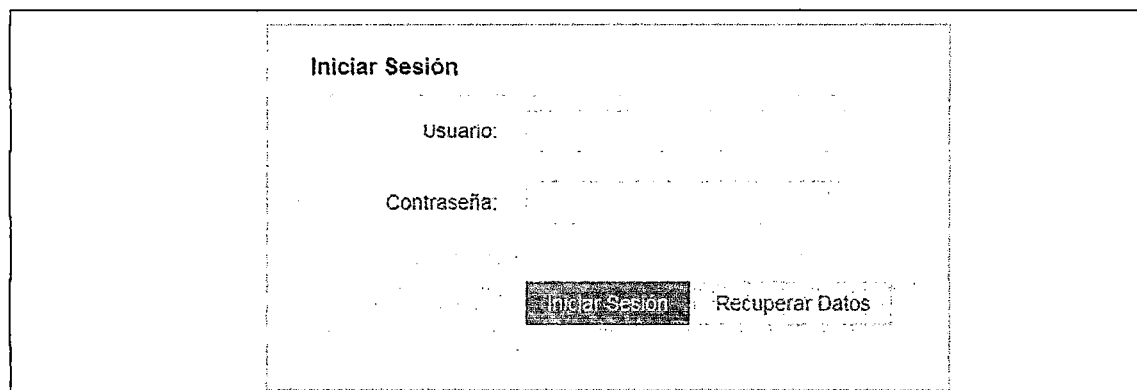


Interpretación: La figura 22 muestra el diagrama del esquema jerárquico para el desarrollo del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, este diagrama detalla las opciones con las que contará el sistema para cada uno de los tipos de usuarios así como: administrador, autoridad, alumno y docente.

3.5. Diseño de las interfaces de usuario

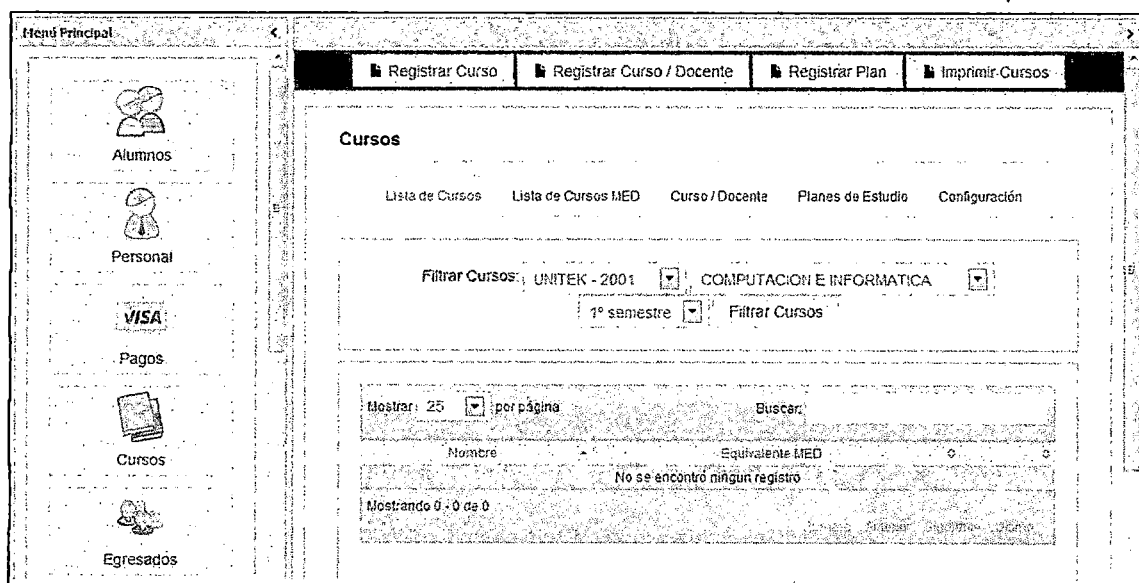
Las interfaces de usuario se rigen a los estándares descritos anteriormente. Las interfaces que se muestran a continuación son muestras de interfaces usadas como plantillas en el proceso de desarrollo.

FIGURA 23
DISEÑO DE LA INTERFAZ DE INGRESO DE USUARIO
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



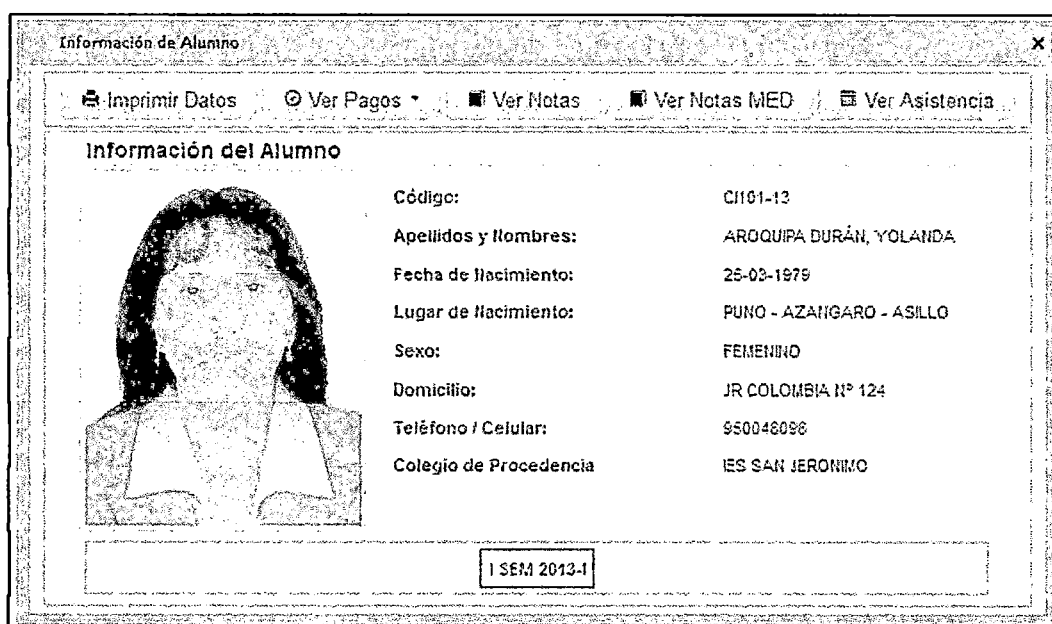
Interpretación: La figura 23 muestra el diseño de la interfaz de ingreso de usuario del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, en dicha ventana el usuario deberá ingresar datos como usuario y contraseña el cual previamente se encuentra registrada en la base de datos del sistema.

FIGURA 24
DISEÑO DE LA INTERFAZ DE GESTIÓN
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 24 muestra el diseño de la interfaz de gestión del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, en dicha interfaz se presenta el menú general que permite realizar varias gestiones concernientes a: alumnos, personal, pagos, cursos, egresados y otros, cada una muestra una interfaz con varias opciones como registrar curso, registrar curso/docente registrar plan de estudios, así mismo en ello se puede generar algunos reportes.

FIGURA 25
DISEÑO DE LA INTERFAZ DE ALUMNO
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013




Interpretación: La figura 25 muestra el diseño de la interfaz de alumno del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, dicha interfaz sirve para gestionar datos de los estudiantes, ello presenta varias opciones como: imprimir datos del alumno, ver pagos realizados, ver notas en los dos planes de estudio (plan UNITEK y plan MED), ver registro de asistencias, así mismo en ello se puede generar algunos reportes.

FIGURA 26
DISEÑO DE LA INTERFAZ DE REPORTES
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Reporte X


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL TROPICADOR

FICHA DE MATRÍCULA


Instituto de Educación Superior Tecnológica Puno



LA EDUCACIÓN - EL FUTURO DE LAS NACIONES

1.- MATRÍCULA EN:

COMPUTACION E INFORMATICA	C1101-13
CARRERA PROFESIONAL	CODIGO



2.- DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE

AROQUIPA	DURÁN	YOLANDA
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES COMPLETOS

Día: 25	Mes: 03	Año: 1978	Día: ASILLO	Prov: AZANGARO	Dpto: PUNO	34
FECHA DE NACIMIENTO			LUGAR DE NACIMIENTO			EDAD

FEMENINO	Calle, Av: JR COLOMBIA Nº 124	Barrio: UNION LLAVINI	659048068
SEXO	DOMICILIO	BARRIO	TELEFONO

IES SAN JERONIMO	ESTATAL	Dpto: ASILLO	Prov: AZANGARO	Dpto: PUNO
COLEGIO DE PROCEDENCIA		RÉGIMEN		UBICACIÓN DEL COLEGIO

UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIATEGUI	Carrera: LIC. EN EDUCACIÓN - INGLÉS	Código: 1
OTROS ESTUDIOS		

3.- DATOS DEL PADRE O APODERADO

AROQUIPA	MADRE
APELLIDO PATERNO	PARENTESCO

4.- DOCUMENTOS DE MATRÍCULA QUE SE ADJUNTAN (Sólo para carreras profesionales de 3 años)

Interpretación: La figura 26 muestra el diseño de la interfaz de reportes del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, conformado por un conjunto de interfaces que muestran reportes en varios rubros, en esta ocasión la interfaz que se puede apreciar sirve para imprimir la ficha de matrícula de un estudiante matriculado, ello presenta todos los datos necesarios y exigidos por el Ministerio de Educación.

FIGURA 27
DISEÑO DE LA INTERFAZ DE NOTAS
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Lista de Alumnos

Enviar Notas Guardar Notas Finales Reestablecer Campos

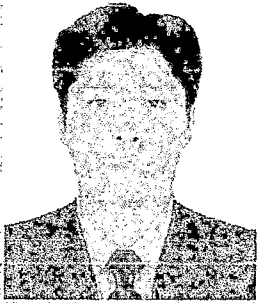
R ^o	Apellidos y Nombres	1 ^o Evaluación Parcial				2 ^o Evaluación Parcial				PROM
		CU	PC	EP	PROM	CU	AS	EF	PROM	
1	ACUÑA MAMANI, NEISMI FRESSIA	12	11	10	11	12	12	14	13	11
2	AQUISE DELGADO, ABIMAEI RIDER	11	8	10	10	11	11	11	11	10
3	ARIZACA CARL JOHEL OWALDO	14	12	20	15	12	20	16	16	15
4	CACERES SONCCO, MALÚ MARYORE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	CALDERON APAZA, JAVIER	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	CHAPARRO LUPACA, SONIA EVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	COYLA QUISPE, DANIA ELIZABETH	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Interpretación: La figura 27 muestra el diseño de la interfaz de notas del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, que consiste en mostrar el listado de notas de los estudiantes que se encuentran matriculados en un curso dentro de un periodo lectivo, cuenta con las opciones de registrar notas, guardar notas y restablecer notas todo ello conforme la plantilla empleada al interior del instituto UNITEK-Puno.

FIGURA 28
DISEÑO DE LA INTERFAZ DE DOCENTE
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Información de Personal

Información de Personal



Apellidos y Nombres:	SUCARI LEON, REYNALDO
DNI:	01341544
Sexo:	MASCULINO
Dirección:	JR LIMA 124
Teléfono / Celular:	950617740
Email:	reysucari@gmail.com
Profesión:	ING ESTADISTICO E INFORMATICO
Cargo:	DOCENTE
Fecha de Ingreso:	11-10-2077
Fecha de Ingreso:	12-10-2008

Interpretación: La figura 28 muestra el diseño de la interfaz de docente del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, que consiste en mostrar el la información del personal docente que se halla previamente registrado y activo en la institución, dicho personal tiene asignación de carga académica, cumple una función de enseñanza hacia los estudiantes que se hallan en un semestre.

3.6. Implantación del sistema

3.6.1. Alojamiento dentro del web hosting

El sistema web para el Instituto Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT, fue implantado dentro del web hosting previamente adquirido por la institución, mediante el cliente FTP FileZilla.

La configuración de la base de datos requerida para el funcionamiento del sistema fue realizada mediante la herramienta PHPMyAdmin, instalada previamente en el hosting de la institución, herramienta con la cual se realiza la administración de la base de datos realizada en MySQL.

3.6.2. Experiencia del Usuario

Una vez que el sistema ha sido implantado dentro del hosting de la institución, se realizaron las pruebas respectivas que se detallan en la sección “Pruebas del Sistema” para lo cual el usuario final tuvo una previa capacitación de acuerdo a cada uno de los perfiles que se manejan en la aplicación.

La experiencia del usuario fue satisfactoria, puesto que el sistema cumplió con los requerimientos que la institución tenía y está alineado a la forma en que manejaban manualmente los procesos de la gestión académica, agregándole más agilidad y eficiencia, y permitiendo al personal docente y administrativo del instituto realizar sus tareas de una manera simple, rápida y eficiente.

La interfaz gráfica diseñada para el sistema el usuario la catalogó como moderna, sencilla y práctica, motivo por el cual fue aceptada inmediatamente y la adaptación a dicha interfaz ha sido inmediata y no requirió ningún tipo de cambio.

Todas las funcionalidades que han sido implementadas en el sistema web para los procesos de gestión académica, según el usuario del mismo cumplen a cabalidad los procesos académicos que ellos realizan cada año lectivo, razón por la cual, el usuario se ha podido acomodar rápidamente al uso de la aplicación y no ha generado "oposición al cambio" al optar por un medio automático de realizar sus tareas diarias, por dicha razón las funcionalidades no requirieron ningún cambio.

3.6.3. Retroalimentación

El personal académico del Instituto, una vez realizadas las respectivas pruebas e implementación del sistema de gestión académica y administrativa vía web en su ambiente, manifestaron que el sistema se adapta totalmente a los procesos que manejan en el área académica y que se podría hacer factible

iniciar una segunda fase, o versión del sistema, que integre otros procesos realizados manualmente por la institución en la actualidad.

3.7. Pruebas del sistema

Para que el sistema cumpla con todos los requerimientos establecidos en las historias de usuario, las métricas de software recomienda la utilización de pruebas unitarias con ayuda de herramientas especializadas que las automaticen. Con esto se habilita la propiedad colectiva del código al refactorizar continuamente la solución en desarrollo. Estas pruebas fueron realizadas en un entorno Web con las siguientes características:

CUADRO 25
ESPECIFICACIÓN DEL HARDWARE UTILIZADO EN LAS PRUEBAS UNITARIAS
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Tipo	Ciente 1	Ciente 2
	PC	PC
Procesador	Intel core 2 Quad	Pentium 4
Memoria	2 GB	512 MB
Disco Duro	320 GB	120 GB

Fuente: Elaboración propia en base al análisis

Interpretación: El cuadro 25 muestra la descripción del hardware empleado para realizar las pruebas unitarias del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, donde se aprecia información relacionada al hardware que se empleó en dos clientes donde se realizaron las pruebas unitarias del sistema.

CUADRO 26

ESPECIFICACIÓN DE LA CONEXIÓN DE RED UTILIZADA EN LAS PRUEBAS UNITARIAS DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Rubro / Aspecto	Detalle
Conexión	Banda ancha
Ancho de banda	512 kbps
Protocolo	TCP / IP v4

Fuente: Elaboración propia en base al análisis

Interpretación: El cuadro 26 muestra la descripción del sistema de Red empleado para realizar las pruebas unitarias del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, donde se aprecia información relacionada al sistema de red que se empleó en las pruebas unitarias del sistema.

CUADRO 27

SISTEMA OPERATIVO Y SOFTWARE UTILIZADO EN LAS PRUEBAS UNITARIAS DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Sistema operativo	Servidor	Cliente
	Linux Centos 5	Windows 7
Herramientas	XAMPP(Apache, MySQL, PHP)	Google Chrome Developer Tools
Navegador web	Mozilla Firefox 3.6.8	Mozilla Firefox 3.6.8

Fuente: Elaboración propia en base al análisis

Interpretación: El cuadro 27 muestra la descripción del sistema operativo y de software empleado para realizar las pruebas unitarias del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, donde se aprecia información relacionada al servidor del sistema así mismo del cliente que se empleó en las pruebas unitarias del sistema.

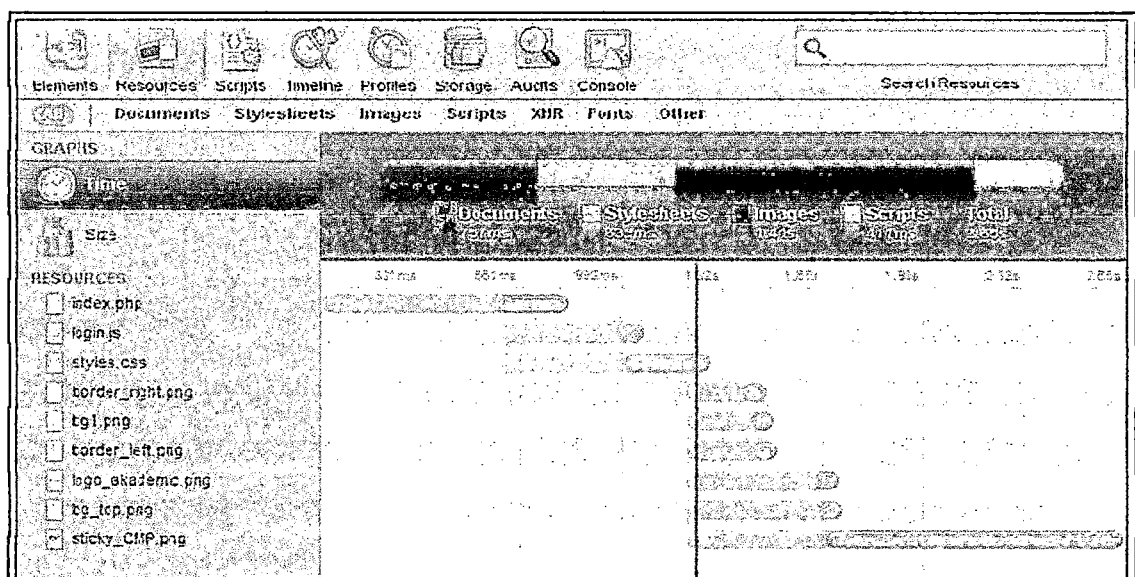
3.7.1. Pruebas unitarias

Acceso a las Páginas

Tiempo de Carga y Peso de las Páginas, Las mediciones de carga en tiempo (segundos) y tamaño (kilobytes) fueron realizadas con la herramienta incluida en el navegador Google Chrome llamada Developer Tools, en su sección de Resources. A continuación se presentan las mediciones más representativas de la prueba unitaria.

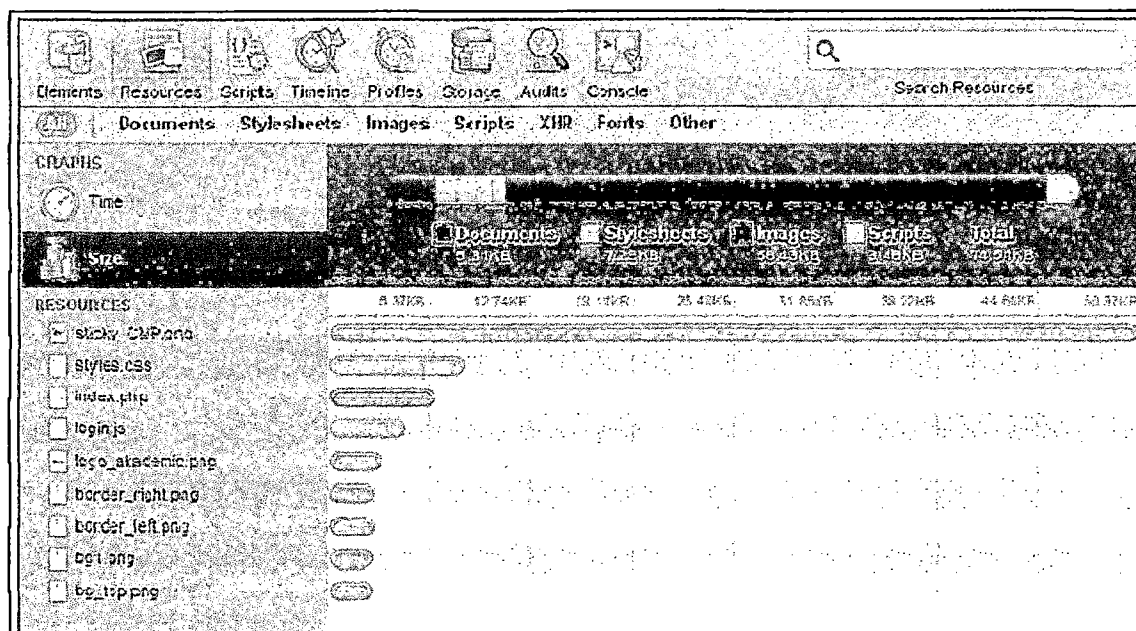
Mediciones: Para la página de Inicio se tiene: 2,65 s – 74.51 KB

FIGURA 29
MEDICIÓN DEL TIEMPO DE CARGA DE LA PÁGINA DE INICIO
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 29 muestra los detalles de la medición en el momento de la carga de las páginas web como producto de las pruebas unitarias del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, donde se aprecia información relacionada al tiempo de carga así como su tamaño de las páginas web del sistema.

FIGURA 30
MEDICIÓN DEL TAMAÑO DE LA PÁGINA DE INICIO
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 30 muestra los detalles de la medición en el momento de la carga de la página web de inicio durante la prueba unitaria que se realizó al sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, donde se aprecia información relacionada al tiempo de carga expresado en segundos así como su tamaño de dicha página web. Y así sucesivamente para las demás ventanas.

Resultados Obtenidos

Los valores que se muestran a continuación son los resultados de pruebas de mediciones con la herramienta descrita, al sistema alojado en el hosting que provee su servicio al Instituto UNITEK-Puno, en las máquinas donde va a ser utilizado el sistema.

CUADRO 28

MEDICIONES DE TIEMPO Y PESO DE LAS PÁGINAS
DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Página	Tiempo (s)	Peso (Kb)
Inicio	2.65	74.51
Administrador	1.24	230.03
Periodos lectivos	1.06	605.18
Planificación	1.64	247.24
Matrículas	2.22	398.79
Cursos	1.27	532.78
Materias	1.07	607.97
Aportes	1.07	607.97
Gestión de usuarios	3.99	627.86
Modificar cuenta	0.919	330.37
Ingreso de profesores	2.38	575.50
Modificar profesores	1.24	329.90
Ingreso de alumnos	0.992	773.38
Modificar alumnos	1.62	274.52
Autoridad	1.85	230.10
Reporte semestral	6.37	426.94
Reporte anual	0.842	327.24
Historial académico	2.70	421.61
Usuario	1.10	384.87
Profesor	1.09	229.04
Datos de profesor	1.21	387.87
Lista de estudiantes	0.998	330.36
Notas	0.526	330.53
Usuario	1.86	312.96
Alumno	4.04	228.83
Datos de alumno	2.95	275.22
Notas semestrales	1.33	331.23
Control de pagos	1.82	330.97
Cuenta de usuario	3.46	330.63

Fuente: Elaboración propia en base a pruebas unitarias

Interpretación: El cuadro 28 muestra los detalles de la medición en el momento de la prueba unitaria que se realizó al sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, donde se puede apreciar información relacionada al tiempo de carga expresado en segundos así como su tamaño de las páginas

web invocadas. Concluyendo que los tiempos de carga y pesos de las páginas están acorde a los parámetros para una correcta visualización de las páginas en una conexión con banda ancha.

Uso de Marcos o Frames

No se utilizan marcos o frames dentro de la estructura de diseño de las páginas que corresponden al sistema. Se propone una hoja de estilos en cascada (CSS versión 3) robusta que se adapta a resoluciones comunes de pantalla evitando el uso de dichos elementos.

Elementos Gráficos

Con el propósito de comprobar el peso de las imágenes que constan dentro de la diagramación de la página del sistema, se verificó estas imágenes una por una comprobando que al no tener un tamaño excesivo o un formato no adaptable a web, no genera carga excesiva al momento de ser llamada desde el hosting del instituto. Cabe mencionar que la mayoría de las imágenes están estandarizadas para las diferentes páginas, utilizando el formato PNG con un peso no mayor a 50 KB.

CUADRO 29
FORMATO DE IMÁGENES UTILIZADAS EN EL SISTEMA
ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Función	Formato
Fondos	PNG
Botones	PNG
Iconos	PNG
Menús	PNG
Fotos de alumnos	JPG

Fuente: Elaboración propia en base al diseño

Interpretación: El cuadro 29 muestra los formatos de gráficos e imágenes utilizadas dentro del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, donde se puede apreciar que para los fondos, botones, íconos y menús se emplearon el formato PNG, en cambio para las fotos de los alumnos se empleó el formato JPG. En cuanto a la ubicación de los archivos gráficos; todas las imágenes que se requiere en el sistema están ubicadas dentro de la carpeta [dominio]/pag/img como estándar para la ubicación de íconos o botones que se necesite para el sistema, y para las fotos que son cargadas al ingreso de cada estudiante se destinó como ubicación la carpeta [dominio]/static/Fotos.

Estándares Esenciales de Navegabilidad del sistema

Durante la prueba realizada al sistema se concluye que el sistema implementado tiene compatibilidad con los navegadores web; los navegadores web considerados como los más utilizados y a los cuales se recurrieron para esta prueba son:

- Microsoft Internet Explorer (versión 8.0.7600)
- Mozilla Firefox (versión 3.6.8)
- Google Chrome (versión 5.0.375)
- Opera (versión 10.61)
- Apple Safari (versión 5.0.1)

b. Optimización de los procesos de gestión académica

Luego de la implantación del sistema académico web para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT, se realizó nuevamente la encuesta para verificar la apreciación de la comunidad

educativa en dicho instituto, la información que se recogió fue sobre los procesos de gestión académica, es decir luego de la puesta en marcha del sistema académico web obteniendo los resultados como se muestra:

CUADRO 30
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS EN EL POST-TEST DE LOS PROCESOS
DE GESTIÓN ACADÉMICA EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

CATEGORÍAS	Inscripción		Matrícula		Gestión de notas		Control de pagos		Generación de reportes	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Muy bueno	29	38	30	39	33	43	31	41	28	37
Bueno	35	46	33	43	34	45	35	46	37	49
Regular	12	16	13	17	9	12	10	13	11	14
Malo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muy malo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	76	100	76	100	76	100	76	100	76	100

Fuente: Base de datos del investigador

Interpretación: El cuadro 30 muestra los resultados de la medición realizada a 76 agentes educativos; conformado por autoridades, docentes y estudiantes del instituto UNITEK-Puno, en donde se puede apreciar los resultados obtenidos en el post-test, distribuyéndose ellos en sus diferentes dimensiones (inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes) en las categorías de regular, bueno y muy bueno, así como lo muestran las frecuencias y los porcentajes, ello permite concluir que luego de la implementación del sistema académico vía web los procesos de gestión académica se optimizaron de manera significativa en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del

grupo IDAT en el año 2013, teniendo mayor incidencia en las dimensiones de gestión de notas y control de pagos y con menos incidencia en generación de reportes e inscripción.

Discusión: Los resultados obtenidos para el objetivo específico 02 indican que los procesos de gestión académica se optimizaron de manera significativa luego de la implementación del sistema académico vía web en el citado instituto ello desde la percepción de la comunidad educativa.

Los resultados obtenidos concuerdan con las conclusiones a las que arribo Naftali (2010) dado que indica que su primera conclusión lo siguiente: “la generación de resultados automáticos da una idea del grado general de accesibilidad. La precisión de las métricas asociadas es excesiva respecto del ruido que puede tener las evaluaciones”. Es decir que la comunidad educativa percibe de manera eficaz y confiable respecto a las evaluaciones ya que puede tener acceso inmediato sin importar el tiempo ni el espacio. En la presente investigación la dimensión de gestión de notas efectivamente tuvo mayor incidencia.

También Tubay (2010) indica que “existe una relación directa en cuanto al uso del sitio web y las ventajas competitivas que se obtienen con la utilización del mismo, comparándolo con los procesos manuales o semi-automatizados”. Efectivamente en la presente investigación se aprecia esta misma relación ya que comparando los resultados del pre-test con el post-test difieren de manera significativamente, todo ello indica que la apreciación de la comunidad

educativa antes de contar con el sistema académico web era mala o muy mala en cambio luego de la implementación del sistema web es buena y muy buena.

Por otra parte el mismo Tubay (2010) indica que el sistema brinda confiabilidad de los datos, puesto que los docentes se convierten en alimentadores directos del sistema y la información se almacena en la base de datos del SIU, donde ésta impide la posibilidad de que la información sea modificada o adulterada por terceras personas. En la presente investigación este caso también se da, ya que el usuario docente y los demás usuarios tienen una clave de ingreso única y cada una con distintas opciones de acceso brindando confiabilidad a los usuarios.

Adame (2007) también indica que el desarrollo de un sistema informático para el área administrativa y académica debe ser un proceso con mayor interacción entre los usuarios finales y el personal técnico, ello debe darse para que pueda definirse con mayor eficiencia y calidad los requerimientos del sistema, esto implica que los procesos manuales debe de ir cesando poco a poco. El mismo autor también menciona que RUP es flexible abierto y permite la utilización de artefactos dependiendo de las necesidades del desarrollador; efectivamente concordamos que lo mencionado ya que en la presente investigación también se empleó RUP como metodología de desarrollo de software.

4.4. Manera en que influye la implementación del sistema académico

Guiados por el objetivo específico 03: Determinar la manera en que influye la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP

en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

Contando con los resultados del pre-test y post-test, en esta sección se precede a verificar la manera en que influye la implementación del sistema académico web en los procesos de gestión académica, siendo los resultados los siguientes:

CUADRO 31
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS EN EL PRE-TEST Y POST-TEST DE LOS
PROCESOS DE GESTIÓN ACADÉMICA EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

CATEGORÍAS	Inscripción		Matrícula		Gestión de notas		Control de pagos		Generación de reportes	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Muy bueno	0	38	0	39	0	43	0	41	0	37
Bueno	3	46	3	43	3	45	5	46	4	49
Regular	24	16	25	17	24	12	24	13	22	14
Malo	46	0	43	0	45	0	45	0	43	0
Muy malo	28	0	29	0	29	0	26	0	30	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Base de datos del investigador

Interpretación: El cuadro 31 muestra los resultados obtenidos en el pre-test así como en el post-test de cada uno de los procesos de gestión académica, medición realizada a 76 agentes educativos, en donde se aprecia una diferencia significativa entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test en cada uno de las dimensiones de los procesos de gestión académica, en el pre-test los mayores porcentajes indican que los procesos de gestión académica son muy malo, malo y hasta regular, en cambio en el post-

test se tiene una convergencia de los porcentajes altos en las categorías regular, bueno y muy bueno, todo ello permite concluir que la implementación del sistema académico web influye significativamente de manera favorable en los procesos de inscripción matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

Discusión: Los resultados obtenidos para el objetivo específico 03 muestran la influencia significativa y de manera favorable de la implementación del sistema académico vía web en los procesos académicos del citado instituto.

Al respecto Tubay (2010) indica que con la implementación del sistema se obtiene eficiencia y exactitud en los resultados, ya que no se invierte tiempo ni recurso humano adicional para la tabulación de datos, evitando así el tiempo que tomaba el proceso de control del avance académico en papel y también se evita gasto económico que demanda a la institución que lo demanda. Ello puede apreciarse en los resultados de la presente investigación ya que en cada uno de las dimensiones se ha mejorado considerablemente.

Respecto a la planificación escolar, Adame (2007) indica que el ministerio de educación maneja registros que permiten la planificación académica, sin embargo ninguno de estos registros están automatizados en la educación superior. Frente a ello cada instituto de manera muy particular está implementando sus áreas para automatizar el tratamiento de información respecto a los procesos de gestión académica y así agilizar el proceso de planificación y ejecución de los servicios educativos en cada instituto.

También Chaoca (2006) concluye que el módulo de inscripción de nuevos participantes mejora considerablemente el acceso inmediato a los datos generales de cualquier inscrito, así también la generación de reportes, además elimina la redundancia de datos que existía antes en la institución. Existiendo concordancia frente a estos resultados en la presente investigación también ello se puede apreciar ya que en la dimensión "inscripción" se ha mejorado considerablemente ello mismo ocurrió en las otras dimensiones.

Covella (2005) también indica que un sistema donde falte un entrenamiento no resulta eficiente, es por ello que en la presente investigación se ha realizado la implantación con un momento de capacitación y/o entrenamiento en el manejo por los parte de los usuarios en general.

Así mismo González (2004) concluye de que por medio del sistema se pudo automatizar el centro de desarrollo infantil consiguiendo agilizar el proceso académico, ello concuerda con los resultados de la presente investigación ya que con la implementación del sistema académico web se logró efectivamente optimizar los procesos de gestión académica; es decir se logró agilizar todos estos procesos considerados en la comunidad educativa del instituto UNITEK-Puno.

Prueba de hipótesis específica 03

1. Formulación de hipótesis

Hipótesis nula H_0

La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP no influye en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas,

control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que no existe diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

Hipótesis alternativa H_1

La implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP influye significativamente de manera favorable en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que si existe diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

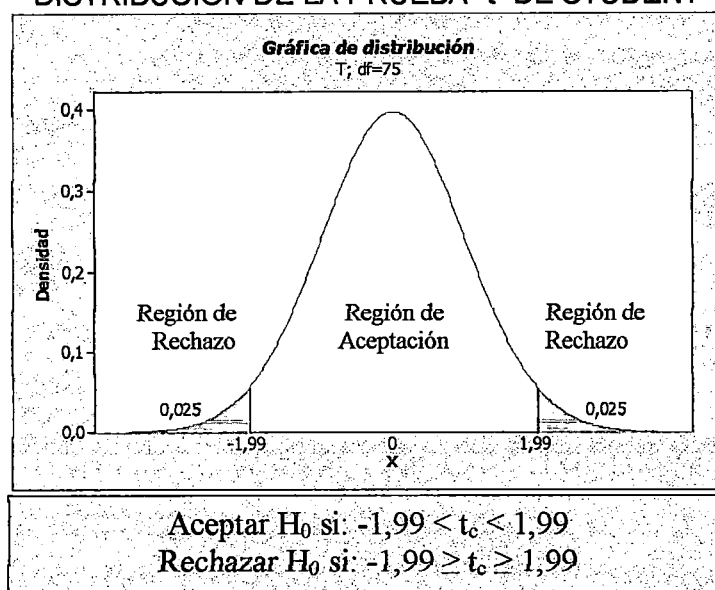
2. Determinación del tipo de prueba.

Según la H_1 la prueba aplicada fue bilateral con distribución t de Student.

3. Especificación del nivel de significación.

Tomamos un nivel de significancia de 5% ($\alpha=0.05$), los grados de libertad está dado por: $gl = n-1 = 76-1 = 75$, y el valor crítico (t de tabla) = $t_{(\alpha/2,75)} = 1,99$

FIGURA 31
REGIÓN DE RECHAZO Y ACEPTACIÓN EN LA
DISTRIBUCIÓN DE LA PRUEBA "t" DE STUDENT



4. Cálculo del estadístico de la prueba.

CUADRO 32
ANVA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN ACADÉMICA
EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Procesos de Gestión Académica	Momento de medición	Diferencias relacionadas			t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media			
Inscripción	Pre – Post	-21,279	6,487	0,7441	-28,5969	75	0,000
Matrícula	Pre – Post	-25,098	5,975	0,6854	-36,618	75	0,000
Gestión de notas	Pre – Post	-21,349	4,253	0,489	-43,6585	75	0,000
Control de pagos	Pre – Post	-20,984	3,853	0,442	-47,4751	75	0,000
Generación de reportes	Pre – Post	-23,211	5,365	0,6154	-37,716	75	0,000

Fuente: Proceso de cálculo en SPSS desde la base de datos

Interpretación: El cuadro 32 muestra el análisis de varianza de la diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test frente a los resultados en el post-

test a través de una prueba de muestras relacionadas por tratarse de un solo grupo respecto a los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes, en ello se aprecia el valor calculado para la prueba t (t calculada) el cual debe ser ubicado en la distribución "t" de Student en la figura 31 encontrándose en todos los casos en la región de rechazo.

5. Toma de decisión.

Dado que todos los valores de la "t" calculada son menores a la "t" tabular (-1,99) y se ubica en la región de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) lo cual quiere decir que la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP si influye significativamente de manera favorable en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013, es decir que si existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos en el pre-test frente al post-test.

4.5. Nivel de calidad del sistema académico web

Guiados por el objetivo específico 04: Determinar el nivel de calidad del sistema académico web implementado para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT en el año 2013.

Para tal caso se procedió con aplicar la ficha de evaluación de calidad para el software bajo la Norma ISO 9126, utilizándose la escala definida por el baremo de la Norma ISO/IEC 9126, el cual se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO 33

BAREMO DE LA NORMA ISO/IEC 9126, PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

Baremo	Valor
Deficiente	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy bueno	5

Fuente: Norma ISO 9126

Interpretación: El cuadro 33 muestra el baremo de la norma ISO 9126 el cual sirve para evaluar la calidad del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, ello evalúa cada ítem de un determinado rubro observando que la escala mínima es 1 y que indica un ítem deficiente es decir que no cumple con los requerimientos de los usuarios y el valor máximo es de 5 que indica que el ítem cumple con todos los requerimientos del usuario colmando sus expectativas.

CUADRO 34

ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 9126, PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013

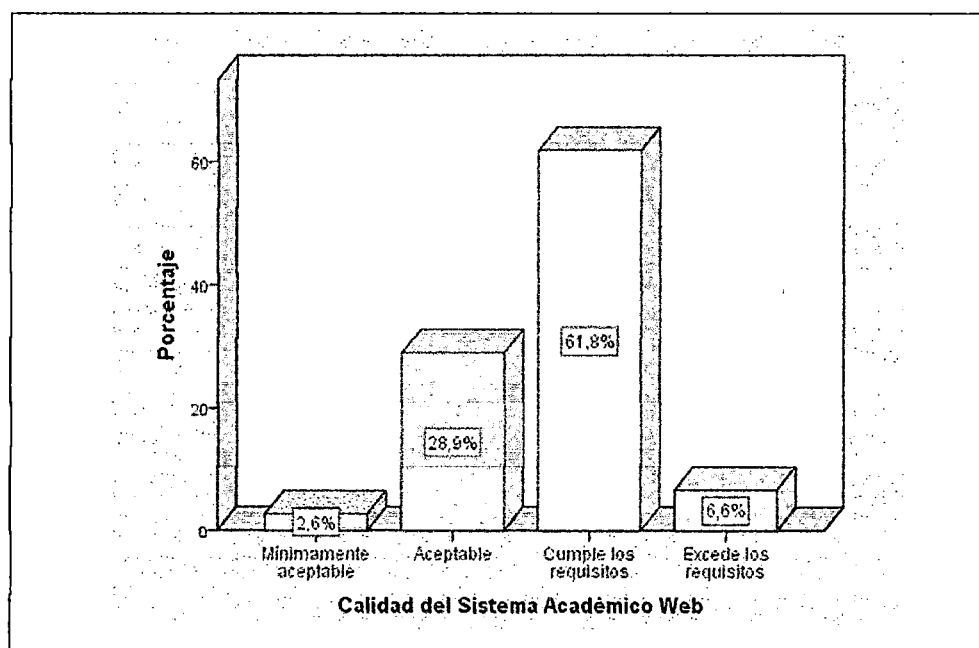
Clasificación	Intervalo
Inaceptable	[27 - 54>
Mínimamente aceptable	[54 - 81>
Aceptable	[81 - 95>
Cumple los requisitos	[95 - 122>
Excede los requisitos	[122 - 135>

Fuente: Norma ISO 9126

Interpretación: El cuadro 34 muestra la escala el baremo de la norma ISO 9126 el cual sirve para evaluar la calidad del sistema académico web en el instituto UNITEK-Puno, ello evalúa a nivel global el software observando en ello que los puntajes entre 27 y 54 puntos indican que el software es inaceptable es decir que no cumple con los requerimientos de los usuarios en ningún aspecto y valores entre 122 hasta 135 indican que el software excede los requisitos cumpliendo con todos los requerimientos del usuario colmando todas sus expectativas.

Teniendo en consideración lo anterior, se presenta los resultados de la aplicación de la ficha de evaluación de la calidad del producto software según norma ISO 9126, aplicado al personal docente, administrativos y estudiantes que conformaron la muestra de estudio e hicieron uso de la aplicación, donde ellos plasmaron sus impresiones en relación al uso del sistema web.

FIGURA 32
PORCENTAJES DE LA CALIDAD DEL SISTEMA ACADÉMICO WEB
EN EL INSTITUTO UNITEK-PUNO, 2013



Interpretación: La figura 32 muestra los resultados de la evaluación de la calidad del sistema académico web, medido a 76 agentes educativos entre docentes, administrativos y estudiantes; en ello se tiene que de acuerdo al 61,8% de encuestados que equivalen a 47 individuos el software cumple con los requisitos es decir es de buena calidad, logrando cubrir sus expectativas esperadas de la mayoría de los usuarios.

Discusión: Los resultados obtenidos para el objetivo específico 04 muestran que el sistema académico implementado alcanza un nivel de calidad buena, cumpliendo con los requisitos exigidos por los usuarios.

Frente a ello Dávila (2003) en su investigación concluye que el proceso de evaluación tiene como fundamento el establecimiento de las métricas de software, lo cual permite establecer la especificación del atributo de calidad de software desde un inicio como consecuencia el estudio es sistemática y consistente. En la presente investigación la métrica empleada estuvo guiada por la Norma ISO 9126 establecida para evaluar la calidad del producto software en funcionamiento; dando como resultado un software de buena calidad.

Asimismo mediante la evaluación de un producto software, la metodología desarrollada es una herramienta eficiente dentro de los procesos de mejora continua la cual garantiza un ciclo de vida mayor del software producido.

Bauz (2003) en su investigación concluye que el cálculo de índices académicos haciendo uso de tecnología OLAP ayuda a encontrar problemas en la coordinación y planificación de los términos académicos cuando ellos son de calidad, desde luego que un producto de calidad ayudará enormemente a los usuarios en sus actividades académicas cotidianas.

Covella (2005) también empleó como metodología para evaluar la calidad de su software el estándar de la Norma ISO 9126 concluyendo que su producto evaluado es eficaz y productivo indicando también que es necesario un entrenamiento del personal que usará el software, concordando con los resultados el estándar ISO 9126 es ampliamente usado para medir la calidad de los productos software, dado por ello que en la presente investigación también se empleó dicha métrica para la evaluación del sistema implementado.

CONCLUSIONES

Antes de la implementación del sistema académico web; es decir de modo manual o semi-automatizado, los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno en el año 2013 se vino dando de manera pésima, ya que la comunidad educativa en el pre-test perciben estos procesos en las categorías de malo y muy malo.

Con la implementación del sistema académico web se logró optimizar los procesos de gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno en el año 2013, ya que los resultados del pre-test se invierten en el post-test donde la percepción de la comunidad educativa del citado instituto categoriza como bueno y muy bueno después de la implementación del sistema académico.

Efectivamente la implementación de un sistema académico web empleando la metodología RUP si influye significativamente de manera favorable en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes en la comunidad educativa del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno en el año 2013, ya que en cada

una de estas dimensiones la percepción de la comunidad educativa ha mejorado respecto al pre-test, teniendo mayor incidencia en los procesos de gestión de notas y control de pagos.

El sistema académico web implementado para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno en el año 2013, alcanza un nivel de calidad buena, ya que según los resultados de la ficha de evaluación de calidad de software basado en la Norma ISO 9126, el software cumple con los requerimientos exigidos por parte de los usuarios finales; ello garantiza que se implementó un software de buena calidad.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los directivos y promotores de las diferentes instituciones educativas del nivel superior realizar un plan de implementación de un sistema académico vía web ya que influye de manera favorable en los procesos de inscripción, matrícula, gestión de notas, control de pagos y generación de reportes.

Se recomienda a los agentes educativos promover la implantación de sistemas informáticos en sus instituciones educativas, ya que con ello los procesos de gestión académicas son optimizados evitando ser confuso ya que se mostrará información actualizada y en forma ágil para los usuarios finales.

Se recomienda a los desarrolladores de software caracterizar las herramientas de almacenamiento y de implementación, indicando la plataforma en el cual será desarrollado el producto software final y cumpliendo los requisitos según las exigencias de los usuarios, para así de esa manera desarrollar un software de buena calidad.

Se recomienda a los investigadores a emplear diferentes métricas de software así como estándares ISO para evaluar la calidad del producto software, realizando comparaciones entre métricas e interactuando con los usuarios finales ya sean en proceso de desarrollo o en ejecución del software.

BIBLIOGRAFÍA

- Adame, R. J. (2007). Desarrollo de un sistema de planificación académica escolar. (Tesis de titulación, Escuela Politécnica Nacional de Quito – Ecuador).
- Aluísio, S. M. (2005). Ferramentas para Auxiliar a Escrita de Artigos Científicos em Inglês como Língua Extranjeira. Tese de Doutorado. IFSC-USC, Basil.
- Bauz, S. (2003). Desarrollo e implantación de un sistema académico para el Instituto de Ciencias Matemáticas ICM". (Tesis de maestría, Universidad de Tarapacá – Chile).
- Becker y Mottay. (2001) A Global Perspective on Web Site Usability. IEEE Software,0740-7459/00, Enero/Febrero 2013.
- Bosch, M. (2002). Manual de estilo y diseño de sitios y páginas web. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología.
- Chaoca, D. (2006). Sistema de gestión académica y seguimiento psicosocial SIGASP". (Tesis de licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés de Bolivia)
- Covella, G. J. (2005). Medición y Evaluación de Calidad en Uso de Aplicaciones Web. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de la Plata – Argentina).
- Dávila, L. (2003). Evaluación de la Calidad en Sistemas de Información en Internet". (Tesis de maestría, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados: sección Computación, de México D.F.).
- Fuentes, I. (2001). Desarrollo de aplicaciones para la construcción de sitios interactivos en Internet para el comercio electrónico. (Tesis de licenciatura, Universidad de las Américas - Puebla)
- Gilfillan, I. (2006). La biblia de MySQL. España: Editorial Anaya Multimedia.

- González, J. F. (2004). Análisis, diseño e implementación de un sistema académico para el centro educativo de desarrollo infantil bilingüe Angelitos de Luz, utilizando el lenguaje de programación Visual Fox-Pro 8.0. (Tesis de titulación, Universidad de Loja – Ecuador)
- Griffiths, P. y Webb, D. (2011). Diseño de menús desplegados con CSS. Londres, Inglaterra: Web Freelance.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. (6ta ed.). Iztapalapa, México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Ibañez, V., Zea, W. y Paredes, R. (1998). Aplicaciones con el Sistema de Análisis Estadístico. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Kan, S. H. (2003) Metrics and Models in Software Quality Engineering. (2da Edición). México: Addison - Wesley.
- Manual del Desarrollador: Proyecto Zero (2010). Castilla, La Mancha: Universidad de Castilla
- Moreno, A. (2005) Estimación de proyectos software. México: Editorial Capuchino
- Naftali, M. (2010). Análisis e Integración de Métricas para la Accesibilidad Web. (Tesis de titulación, Universidad de Buenos Aires)
- Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática - ONGEI (2004). Guía Técnica sobre Evaluación de Software en la Administración Pública. Lima, Perú: Presidencia del Consejo de Ministros – Gobierno del Perú.
- Pérez, L. A. (2000). Estadística básica para ciencias sociales y educación. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Pressman, R. (2002). Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico. (5t ed.). México: Editorial. Mc Graw-Hill.
- Romero, G. (2004). UML con Rational Rose. Lima, Perú: Grupo Editorial Megabyte.
- Rumbaugh, J., Jacobson, I. y Booch, G. (1999). El Lenguaje Unificado de Modelado, Manual de Referencia. España: Editorial Addison Wesley.
- Solomon, P. R. (1998). Guía para redactar informes de investigación. México: Editorial Trillas.
- Tubay, J. L. (2010). Desarrollo de una aplicación web para el control de avances académicos y asistencia de docentes. (Tesis de titulación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Ecuador).

Vara, A. A. (2008). La tesis de maestría en educación. Tomo I–II. Lima, Peru: Editorial Universidad de San Martín de Porres.

Weitzenfeld, A. (2002). Ingeniería de software orientado a objetos: Teoría y práctica con UML y Java. México: Editorial ITAM Departamento Académico de Computación.

Bibliografía WEB

1. Diccionario de la Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2009]. Disponible en: <http://www.rae.es>.
2. Diseño de Bases de Datos Relacionales-Una extensión informal de UML. [En línea]. Consultado: [08, Enero, 2011]. Disponible en: es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/x332.html.
3. Ejemplo completo sobre la utilización del método RUP. [En línea]. Consultado: [12, Enero, 2011]. Disponible en: www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/ejemplorup/index.html.
4. Calero Muñoz, Coral. Métricas de calidad del software. [En línea]. Consultado: [04, Febrero, 2011]. Disponible en: alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/calidadSI/Metodos%20De%20Calidad.ppt.

ANEXOS

1. Encuesta sobre los procesos de gestión académica
2. Ficha de evaluación de la calidad del producto software norma ISO 9126

ENCUESTA**SOBRE LOS PROCESOS DE GESTIÓN ACADÉMICA****INTRODUCCIÓN:**

El presente cuestionario es parte de una tesis de investigación que tiene por finalidad la obtención de información, acerca de la percepción los procesos de gestión académica, continuación encontrarás proposiciones sobre aspectos relacionados con las características de la gestión académica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado UNITEK-Puno del grupo IDAT. Por lo cual te rogamos la máxima sinceridad en sus respuestas.

INDICACIONES:

Al responder cada uno de los ítems marcará con una "X" solo una de las alternativas propuestas. No existe respuesta correcta o incorrecta. Tómese su tiempo.

N°	ÍTEMS	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1	¿Cuál es su apreciación a cerca del proceso de inscripción de nuevos estudiantes?					
4	¿Cuál es su apreciación a cerca del proceso de matrícula de estudiantes nuevos?					
5	¿Cuál es su apreciación a cerca del proceso de matrícula de estudiantes regulares?					
7	¿Cuál es su apreciación a cerca del proceso de registro de notas?					
8	¿Cuál es su apreciación a cerca del proceso de entrega de notas?					
11	¿Cuál es su apreciación a cerca del proceso de registro de pagos?					
12	¿Cuál es su apreciación a cerca del proceso de control de pagos?					
14	¿Cuál es su apreciación a cerca de la emisión de fichas de matrícula?					
15	¿Cuál es su apreciación a cerca de la emisión de boleta de notas?					
16	¿Cuál es su apreciación a cerca de la emisión de registros auxiliares?					

Gracias por su colaboración.

ANEXO 2
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE
NORMA ISO 9126

INDICADORES	PUNTUACIÓN				
	1	2	3	4	5
1. FUNCIONALIDAD					
Adecuación: Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas específicas y objetivos de los usuarios					
Exactitud: Capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos y con el grado de precisión acordado.					
Iteroperatividad: Capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas especificados.					
Seguridad: Capacidad del producto software para proteger la información y los datos.					
Conformidad: Capacidad del producto software para adaptarse a los estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones relativos a la funcionalidad.					
2. FIABILIDAD					
Madurez: Capacidad del producto software para evitar fallos provocados por errores en el software.					
Tolerancia a fallos: Capacidad del producto software para mantener un nivel de rendimiento determinado en caso de defectos en el software o incumplimiento de su interfaz.					
Recuperabilidad: Capacidad del producto software para restablecer un nivel de rendimiento y recuperar los datos afectados directamente en caso de ocurrir un fallo.					
Conformidad: Capacidad del producto software para adaptarse a los estándares, convenciones o regulaciones a la fiabilidad.					
3. USABILIDAD					
Comprensibilidad: Capacidad del producto software para permitir al usuario que entienda si el software es adecuado y como debe utilizarse para determinadas tareas y bajo ciertas condiciones de uso.					
Facilidad de aprendizaje: Capacidad del producto software para permitir al usuario aprender su aplicación.					
Operabilidad: Capacidad del producto software para permitir que el usuario lo opere y lo controle.					
Atracción: Capacidad del producto software para atraer al usuario.					
Conformidad: Capacidad del producto software para adaptarse a los estándares, convenciones, guías de estilo y regulaciones con la usabilidad.					

4. EFICIENCIA					
Tiempo de respuesta: Capacidad del producto software para proporcionar tiempos de respuesta y de procesamiento apropiados cuando realiza sus funciones bajo condiciones determinadas.					
Utilización de recursos: Capacidad del producto software para utilizar cantidades y tipos de recursos apropiados cuando el software realiza su función bajo determinadas condiciones.					
Conformidad: Capacidad del producto software para adaptarse a los estándares, convenciones relacionadas con la eficiencia.					
5. MANTENIBILIDAD					
Analizabilidad: Capacidad del producto software de diagnosticar sus deficiencias o causas de fallos, o de identificar las partes que deben ser modificadas.					
Cambiabilidad: Capacidad del producto software de permitir implementar una modificación especificada. La implementación incluye los cambios en el diseño, el código y la documentación.					
Estabilidad: Capacidad del producto software de evitar los efectos inesperados de las modificaciones.					
Facilidad de prueba: Capacidad del producto software de permitir validar las partes modificadas.					
Conformidad: Capacidad del producto software de cumplir los estándares o convenciones relativas a la mantenibilidad.					
6. PORTABILIDAD					
Adaptabilidad: Capacidad del producto software para ser adaptado para ambientes determinados sin realizar acciones o aplicar medios, más que los proporcionados para este propósito para el software considerado.					
Facilidad de instalación: Capacidad del producto software para ser instalado en un ambiente determinado.					
Coexistencia: Capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente en un ambiente común compartiendo recursos.					
Reemplazabilidad: Capacidad del producto software para ser utilizado en lugar de otro producto de software para el mismo propósito en el mismo ambiente.					
Conformidad: Capacidad del producto software de cumplir los estándares relacionados con la portabilidad.					
SUB TOTALES					
PUNTAJE TOTAL					