

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



**TESIS**

**“ENTORNO GROUPWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VÍA WEB”**

**PRESENTADO POR:**

**EDELFRÉ FLORES VELÁSQUEZ**

**PARA OPTAR EL GRADO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE  
EN INFORMÁTICA**



**PUNO - PERÚ**

**2006**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - 

BIBLIOTECA CENTRAL

Fecha Ingreso: 28 SET. 2012

N° 00138

*Universidad Nacional del Altiplano de Puno*

**ESCUELA DE POST GRADO**

**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA**

**“ENTORNO GROUPWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VIA WEB”**

**TESIS**

Presentada a la Dirección de Investigación de la Maestría en Informática de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

Para optar el Grado de MAGÍSTER SCIENTIAE EN INFORMÁTICA

**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. JOSE GUTIERREZ ALBERONI

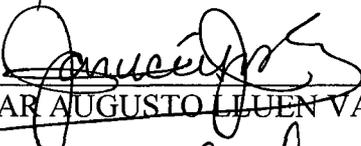
**1er. MIEMBRO:**

  
\_\_\_\_\_  
M.Sc. EDGAR ELOY CARPIO VARGAS

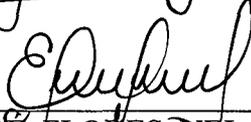
**2do. MIEMBRO:**

  
\_\_\_\_\_  
M.Sc. ALEJANDRO APAZA TARQUI

**ASESOR DE TESIS:**

  
\_\_\_\_\_  
M.Sc. CÉSAR AUGUSTO LLUEN VALLEJOS

**DESARROLLADO POR:**

  
\_\_\_\_\_  
EDELFRÉ FLORES VELÁSQUEZ

## DEDICATORIA

*A Dios, la Inteligencia Superior,  
que me otorga un entorno  
favorable para intentar cada día  
ser mejor persona, que me  
ilumina y guía constantemente.*

*A mis Padres Ana y Tenorio, sin los  
cuales no sería nada; por la fortaleza y  
dedicación de mi Madre, por la  
paciencia y ejemplo de trabajo de mi  
Padre y por el Amor de ambos, Gracias  
infinitamente.*

*A mis hermanos: Lourdes, Idele y  
Efraín, con los que siempre  
puedo contar y me apoyan  
permanentemente.*

*A mi Esposa Inés, por ser una fuente  
inagotable de cariño y comprensión. A  
mis bebés Edelin, Alex E., Edelfré y  
Ántoni; mis razones de ser.*

***Edelfré***

## RECONOCIMIENTO

- *A la Universidad Nacional del Altiplano Alma Mater del conocimiento y cultura de la Región. Mi segundo hogar, que me da todo lo que soy.*
- *A la Escuela de Post Grado, en especial a la Maestría en Informática.*
- *A los miembros del Jurado al Dr. José Gutierrez Alberoni, al M.Sc. Eloy Carpio Vargas, al M.Sc. Alejandro Apaza Tarqui, por sus sabios aportes, su apoyo incondicional y comprensión.*
- *A mi Asesor de Tesis M.Sc. César Lluen Vallejos, por confiar en mi persona, apoyarme constantemente y sus sabios concejos.*
- *A los compañeros de la Segunda Promoción de la Maestría en Informática, con los cuales compartimos muchas horas de estudio.*
- *A todos mis amigos, porque cada uno de ellos aportó con un granito en la conclusión de este trabajo.*

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
RECONOCIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x

# INDICE

## RESUMEN

## ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES, OBJETIVOS. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
2.1.	Planteamiento y Definición del Problema.....	3
2.2.	Antecedentes de la Investigación .....	4
2.3.	Objetivos de la Investigación .....	6
2.3.1.	Objetivo General.....	6
2.3.2.	Objetivos Específicos.....	6
2.4.	Hipótesis de la Investigación.....	6
III.	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	7
3.1.	Marco Teórico .....	7
3.1.1.	Groupware .....	7
3.1.2.	Reuniones Electrónicas.....	14
3.1.3.	Desarrollo de Aplicaciones Web .....	23
a)	Taxonomías WEB.....	24
b)	Formulación, análisis y diseño de sistemas WEB .....	26
3.2.	Marco Conceptual .....	27
3.2.1.	Groupware .....	27
3.2.2.	Reunión electrónica .....	28
3.2.3.	Revisión de proyectos .....	28
3.2.4.	Web.....	28
3.2.5.	Workflow .....	28
3.2.6.	Comunicación síncrona.....	29
3.2.7.	Comunicación asíncrona.....	29
3.2.8.	Editor multiusuario .....	29
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	29
4.1.	Localización .....	29
4.2.	Determinación del Tamaño de la Muestra.....	30
4.3.	Operacionaización de Variables.....	31
4.4.	Metodos.....	32
4.4.1.	Tipo de Investigación.....	32
4.4.2.	Factores de Calidad del Software .....	32

4.4.3. Metodología de Desarrollo de Software .....	33
V. EXPOSICIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	37
5.1. Análisis y Diseño del Entorno Groupware.....	37
5.1.1. Análisis del Entorno Groupware.....	37
a) Requisitos del Sistema.....	37
b) Análisis de Casos de Uso del Sistema.....	39
c) Definición de las Interacciones entre los Objetos.....	43
5.1.2. Diseño del Entorno Groupware .....	45
a) Diseño de Clases.....	45
b) Diagrama Entidad – Relación.....	46
c) Diseño de Base de Datos .....	47
5.2. Implementación del Entorno Groupware .....	51
5.3. Evaluación del Nivel de Optimización.....	59
5.3.1. Evaluación de la Calidad del Software (Estándar ISO – 9126).....	59
5.3.2. Evaluación por parte de los estudiantes .....	58
VI. CONCLUSIONES .....	68
VII. RECOMENDACIONES.....	69
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	70
IX. ANEXOS .....	73

## INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Tipos de Groupware en términos del tiempo – espacio	10
Figura 02: Modelo del ciclo de vida de la reunión	19
Figura 03: Taxonomía de los Sistemas Web	26
Figura 04: Diagrama de Casos de Uso del Entorno Groupware	43
Figura 05: Diagrama de secuencia de Presentación y aceptación de Proyecto de Tesis	44
Figura 06 Diagrama de secuencia de Asignación de Jurado	44
Figura 07 Diagrama de secuencia de Revisión de Proyecto	45
Figura 08: Diagrama de Clases del Entorno Groupware	46
Figura 09: Diagrama de Entidad – Relación del Entorno Groupware	47
Figura 10: Pantalla de ingreso al Entorno Groupware	52
Figura 11: Pantalla de solicitud para asignación de jurado	53
Figura 12: Pantalla de Solicitud generada por el sistema	54
Figura 13: Pantalla de revisión de Solicitudes	54
Figura 14: Revisión de las Solicitudes	55
Figura 15: Pantalla de carga de archivo al Entorno Groupware	56
Figura 16: Citación a Reunión de Revisión	57
Figura 17: Revisión en línea del trabajo de Investigación	58
Figura 18: Foro del Entorno par la comunicación Asíncrona	59
Figura 19: Indicadores de calidad de Softw. según el Estándar ISO-9126	60
Figura 20: Apreciación sobre el uso de la interfase del sistema	63
Figura 21: Apreciación sobre si el sistema proporciona todos los medios para la interacción con los jurados	64
Figura 22: Apreciación sobre las consultas a los jurados en cuanto a las observaciones realizadas por el jurado	64
Figura 23: Apreciación sobre el tiempo empleado para la aprobación del trabajo de investigación	65
Figura 24: Apreciación sobre el costo del trabajo con el uso del sistema	65
Figura 25: Consideraciones acerca del proceso de revisiones con el uso del sistema	66
Figura 26: Considera que con las revisiones, observaciones y absolución de consultas por parte de los jurados su trabajo a	66

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis intitulado: “ENTORNO GROUPWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VIA WEB”, se ha ejecutado en la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, teniendo como finalidad: mejorar el nivel de la investigación haciendo uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), optimizando en tiempo, costo y calidad del contenido de los proyectos de investigación.

El objetivo fue el de: Desarrollar un Entorno Groupware para la administración de proyectos de investigación vía web, para lo cual se hizo uso de la metodología orientada a objetos y la filosofía de software libre, haciendo uso de la tecnología de los sistemas Groupware o colaborativos, propiciando reuniones electrónicas, utilizando la comunicación síncrona (chat) y la comunicación asíncrona (foro, email); contando además, con un entorno de trabajo colaborativo mediante un editor de texto multiusuario, sobre el cual realizan las modificaciones todos los miembros del jurado y los investigadores (ejecutor, Director de tesis y asesores).

Para la evolución de la calidad del producto se ha empleado los Indicadores de calidad del Estándar ISO-9126, el cual considera como factores primordiales la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad en una escala de 1 a 5 puntos, para los diferentes criterios que considera el estándar.

Se llega a la conclusión de que el entorno Groupware para la administración de proyectos de investigación vía WEB, permite mejorar en tiempo, costo y calidad en los trabajos de investigación que se presentan en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la UNA-Puno, cumpliendo con aprobar el estándar de calidad de software ISO-9126, en un 89%, estando por lo tanto, en un nivel de calidad de “cumple los requisitos” y “excede los requisitos”, en la escala de calificación.

## ABSTRACT

The present research SURROUNDING GROUPWARE TO THE ADMINISTRATION OF RESEARCH PROJECTS VIA WEB”, was carried out in the Professional School of Systems Engineering at the National University of the Altiplano - Puno, Perú. (UNA-Puno). It had the done to improve the research level using the Information and Communication Technology (ICT), in order to optimize time, cost and quality of the research projects.

The objective was to develop Groupware Surrounding to manage research projects using the web. We used the methodology oriented to object and the philosophy of free software, using the technology of the Groupware systems or cooperative, promoting electronic meetings, using the synchronous communication (chat) and the asynchronous communication (forum, email). In addition, we considered a surrounding cooperative work by means of a multiuser text editor. Based on it, the Committee Members and the researchers (major professor, advisers, and students) can work on the editing process.

For the evolution of the quality product we used the Indicators of Quality Standard ISO-9126, which considers as a priority factors the functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability and portability in a scale from 1 to 5 points, for the different criteria that the standard considers.

Finally, we conclude that the Groupware surroundings to manage research projects by the WEB, allow us to reduce the time and cost as well as to improve the quality in the research process developed in the Professional School of Systems Engineering at the UNA-Puno. It complies with the quality standards for software ISO-9126 in an 89%, which represents a quality level of “fulfills the requirements” and “exceeds the requirements”, in the respective qualification scale.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, busca aplicar los conceptos de los sistemas colaborativos o Entornos Groupware, en la administración de proyectos de investigación vía web en la Universidad Nacional del Altiplano; estos sistemas incluyen el manejo de técnicas o estrategias para el manejo de reuniones. Por lo general se asignan roles, se coordina la reunión, se clarifican posiciones, se resuelven conflictos, etc. Un importante rol es el del facilitador, que se ocupa de cosas como coordinar la participación, cambiar de temas, definir tiempos, asignar tareas, etc. Estos sistemas pueden incluir herramientas de comunicación sincrónicas (chat) o asincrónicas (foro, email) para diferentes etapas de la reunión.

Con un entorno Groupware, un grupo de personas puede colaborar, interactuar, negociar y compartir información con el fin de producir de manera coordinada y coherente aquello que antes producían, en forma separada y unían manualmente, a precios de esfuerzos importantes de comunicación y concertación. Esto ocurre aun en el proceso de administración de los proyectos de Investigación, desde la presentación de la solicitud, la asignación de jurados y el proceso mismo de revisión de los trabajos, conlleva a varios procesos de reuniones que con un entorno Groupware se realizan en forma asíncrona o síncrona en la web y optimizando el trabajo grupal.

Otro aspecto que se considera muy importante en el presente trabajo es el uso de la filosofía de Software libre, las herramientas que se emplean para la implementación son netamente basados en licencia GNU, con esto no ocasionamos ningún costo adicional a la institución, pues no tiene que invertir en el manejador de Base de datos que en este caso es MySQL, no tiene que invertir en el servidor de aplicaciones, que para el caso es Apache y no le genera ningún costo el lenguaje de programación, pues se utiliza PHP, cada uno en sus últimas versiones.

Finalmente el presente trabajo está estructurado en 9 capítulos, el primer capítulo es referido a la Introducción, el segundo al planteamiento del problema, antecedentes, objetivos e hipótesis de la investigación. En el Tercer capítulo se presenta el marco teórico conceptual, donde consideramos los diferentes temas referidos a los entornos groupware, las reuniones electrónicas y el desarrollo de aplicaciones web que tiene cada uno sus peculiaridades. En el capítulo cuarto se desarrollan los materiales y métodos, los materiales utilizados son las diferentes herramientas que nos sirven en las etapas de desarrollo, tanto para el análisis, diseño e implementación del sistema; el tipo de investigación es experimental y la muestra está constituida por la totalidad de docentes de la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, en número de 18 y los egresados y estudiantes que presentaron sus proyectos de investigación, como también los que presentaron sus borradores de investigación. En el capítulo quinto se desarrolla la exposición y análisis de resultados, donde se presenta el proceso de análisis, diseño e implementación del prototipo y luego su aplicación y evaluación por los expertos y los usuarios del sistema. Finalmente en los capítulos restantes se tiene las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES, OBJETIVOS, HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### ***2.1. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA***

El proceso de revisión de proyectos de investigación en la Universidad Nacional del Altiplano se realiza en base a la reunión que debe producirse entre los miembros del jurado, Director, asesor de tesis y el ejecutor. Es sabido que los miembros del jurado no participan en muchas de las reuniones, por diversos motivos: falta de tiempo, cruce de horas con el dictado de clases, etc. Esto origina que el tiempo para dar las observaciones al ejecutante y la aprobación sea de un periodo muy largo y no se tenga la efectividad de las reuniones, ya que con reuniones en un lapso largo de tiempo los jurados se olviden las observaciones realizadas y propongan observaciones similares.

Otro factor que se observa es que el ejecutor de la investigación tiene que imprimir 5 ejemplares para entregar a la Dirección de Investigación, donde se queda un ejemplar, el cual casi nunca es revisado ni consultado, los demás son entregados a cada miembro del jurado. En cada revisión el ejecutor debe imprimir nuevamente por lo menos 4 ejemplares, esto hace que el gasto se dirija en muchos casos en un alto porcentaje al papel, la impresión y el encuadernado elevando los costos de la investigación, pudiéndose dirigir estos gastos al proceso mismo de la investigación.

El proceso de Dirección y Asesoramiento es otra dificultad, ya que estos son solo para firmar y dar una revisión apresurada de los proyectos, lo cual hace que no cumplan a cabalidad su trabajo motivados por la falta de un medio que permita que se tenga una mayor coordinación y que posibilite la consulta directa y con mayor tiempo.

Muchos de los trabajos realizados en la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas incluyen conocimientos de diversas áreas, esto motiva a que se incorpore expertos de diversas áreas, profesionales de otras escuelas

profesionales como parte del jurado y también como asesores; pero siendo difícil las reuniones de revisiones con miembros de la misma escuela, esto se complica más con docentes de otras escuelas, haciendo que el trabajo no sea revisado con la verdadera amplitud y conocimientos.

Entonces cabe la pregunta:

*¿Con el desarrollo e implementación de un entorno Groupware se optimizará el proceso de administración de proyectos de investigación vía web en la Universidad Nacional del Altiplano-Puno?*

## **2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Existen diferentes trabajos referidos a entornos Groupware o entornos colaborativos, como los que podemos mostrar a continuación:

Ambiente de trabajo cooperativo en Internet para Management Game, realizado en el Departamento de Ingeniería en Sistemas computacionales en la Universidad de las Américas Puebla - México 1998.

En esta tesis se implementa un conjunto de herramientas para realizar el trabajo cooperativo, desarrollado en Java para un ambiente de aprendizaje en internet basado en simulación. El marco de referencia del trabajo es el juego Management Game de la Universidad de Carnegie Mellon. Este trabajo presenta el diseño y desarrollo de herramientas que permiten a los estudiantes planear y establecer reuniones de trabajo virtuales, manteniéndolos concientes de sus capacidades, compromisos, disponibilidad y actividades.

TOP: Una Plataforma para el Desarrollo de Interfaces y Aplicaciones Colaborativas sobre Web.

En este trabajo se propone una plataforma basada en objetos para la

construcción de aplicaciones colaborativas Groupware sobre el Web. Se describe un esquema de comunicación para que aplicaciones construidas sobre el Web puedan intercambiar mensajes con un servidor de objetos. Este esquema provee una gran flexibilidad para la construcción de interfaces Web y para el desarrollo de aplicaciones colaborativas en Internet. Se muestran también algunos ejemplos de aplicaciones colaborativas desarrolladas sobre Internet utilizando la plataforma orientada a objetos. La interfaz de estas aplicaciones fue construida sobre el Web utilizando el esquema de comunicación propuesto.

La plataforma TOP ("Ten Objects Platform") es parte del proyecto CLASS ("Computer Learning Applications for Students' Support") y nace debido a la falta de herramientas para la rápida construcción y modificación de aplicaciones colaborativas. Esta plataforma está compuesta por diez objetos para la construcción de aplicaciones colaborativas, y un servidor que provee acceso a los métodos y atributos de estos objetos.

Posibilidades formativas de las herramientas Groupware. Trabajo de investigación Desarrollado en la Universidad de Sevilla - España 2002. En donde se desarrolla herramientas Groupware para la formación de estudiantes basado en el trabajo colaborativo en Internet. Incluye el desarrollo de:

- Ambientes de comunicación síncrona (chat) y asíncrona (correo electrónicos y **foros**);
- Herramientas workflow, es decir la realización de un conjunto de actividades o tareas realizadas en forma secuencial o en paralelo por dos o más miembros de un equipo de trabajo para lograr un objetivo común, siguiendo una reglas de negocio preestablecido.

## ***2.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN***

### **2.3.1. Objetivo General.**

Desarrollar un entorno Groupware para la administración de proyectos de investigación vía web en la Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

### **2.3.2. Objetivos Específicos**

- Analizar y diseñar el entorno Groupware para la administración de proyectos de investigación vía web.
- Implementar el entorno Groupware haciendo uso de la programación orientada a objetos y herramientas web.
- Evaluar el nivel de optimización de la administración de proyectos de investigación con el uso del entorno Groupware.

## ***2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN***

Con el desarrollo de un entorno Groupware se optimiza el proceso de administración de proyectos de investigación vía web en tiempo, costo y calidad de trabajos en la Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

### III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 3.1. MARCO TEÓRICO

##### 3.1.1. GROUPWARE

Actualmente no existe una única definición de lo que es Groupware. Podemos definir Groupware de la siguiente manera:

*Elemento de software que permite la comunicación, cooperación y colaboración efectivas en un grupo de agentes activos distribuidos, trabajando de manera coordinada en una área común. (Ellis, 1996, 24)*

El aspecto de coordinación implica que debe existir un protocolo entre los agentes del grupo. Si no existe un elemento coordinador- los agentes deben tener mayor autonomía para saber cuando deben o no actuar. La coordinación implica además la necesidad de negociación entre los agentes para resolver los conflictos que se lleguen a presentar entre ellos.

Para poder tener efectividad en el Groupware, cada miembro del grupo debe conocer la capacidad, los compromisos o intenciones y las creencias de los demás miembros del equipo.

Los principales factores que intervienen para que sea posible una comunicación, cooperación y colaboración efectivas son: sincronía, coordinación, tareas comunes, negociación, distancia, y tamaño del grupo. Si se desea mayor colaboración, es necesario:

- Contar con una mayor sincronía.
- Existir más coordinación.
- Tener a los miembros del equipo trabajando en una tarea común.

- Permitir una mayor negociación.
- Tener una distancia menor entre miembros, debido a que todavía el tiempo de respuesta es considerable.
- Tener grupos pequeños, puesto que deben existir conexiones de todos con todos los miembros del equipo y el número de conexiones crece en forma exponencial. (Ayala, 2000,35)

Además de estos factores habría que tomar en cuenta el horario, el idioma y las diferencias culturales, en el caso de que los miembros de grupo estén distribuidos en diversas partes del mundo, ya que esto puede afectar la efectividad de la colaboración entre ellos.

Uno de los grandes beneficios que nos brindan los sistemas de Groupware, es que nos ayudan a eliminar la burocracia y la jerarquía vertical de la empresa. En otras palabras "aplana" la estructura jerárquica de la organización, en términos de comunicación, colaboración, espíritu de equipo y refuerza las interacciones humanas. (Guerrero Luis, 2002,56)

Groupware (que abreviaremos como GW) es el hardware y el software que soportan y aumentan el trabajo en grupo. Groupware no sirve para eliminar otros tipos de comunicación sino para añadir una nueva componente en el proceso de colaboración. Por tanto, el groupware es un conjunto de productos orientados al trabajo en grupo, es decir, que ayudan a los grupos de personas a trabajar juntos. Otras definiciones de groupware son las siguientes:

- "Proceso de trabajo en grupo que tiende a un objetivo preciso y aplicaciones concebidas para facilitar este trabajo en grupo".
- "Sistema de herramientas lógicas para facilitar la cooperación de las personas en el trabajo".
- "Cooperación asistida por computador que aumenta el rendimiento **de los procesos de comunicación** interpersonales".

- "Software que ayuda a los grupos de personas a comunicarse electrónicamente". (Guerrero y Priede, 2000, 67)

Suele expresarse que el groupware sirve para aumentar la eficacia en tres niveles: Comunicación, Coordinación y Cooperación. Sin estos niveles cualquier grupo de personas no puede prosperar en su trabajo. De hecho, otra definición de groupware expresa que éste es un conjunto de métodos, medios y herramientas que permiten a un grupo mejorar en estos tres apartados.

La comunicación es el proceso de intercambio de mensajes en las organizaciones. Se intenta que sea eficaz, es decir, que quien envía y quien recibe la información perciban el mismo concepto; y eficiente en cuanto a gasto de un mínimo de recursos.

La coordinación es un conjunto de mecanismos del grupo u organización utilizados para establecer un enlace coherente entre las actividades de cada subunidad. Las organizaciones emplean cinco mecanismos: el ajuste mutuo, la supervisión directa, y las estandarizaciones de los procedimientos de trabajo, de los resultados y de los métodos.

La cooperación, por último, es la participación intencionada y coordinada de los miembros de un grupo.

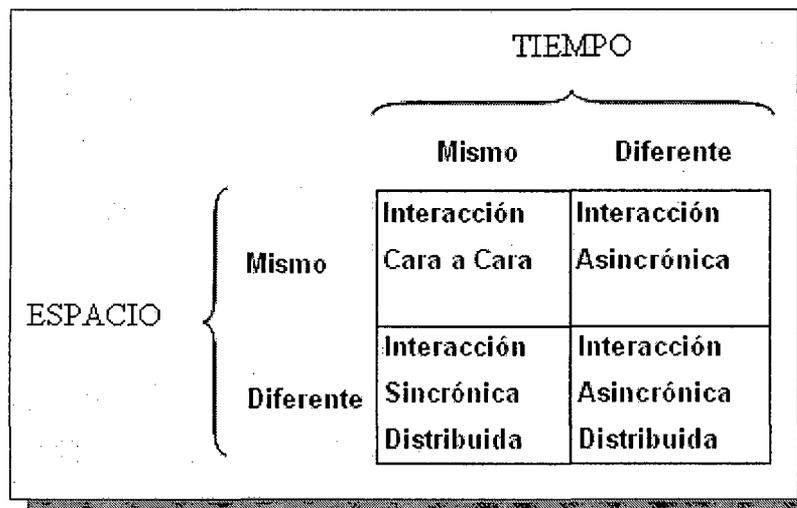
Aspectos claves del CSCW son el concepto de grupo, la interfaz multiusuario, el control de concurrencia, la coordinación y comunicación dentro del grupo, los espacios de información compartida y el soporte de un entorno abierto heterogéneo que integre aplicaciones preexistentes basadas en un solo usuario. Los sistemas de CSCW normalmente se clasifican de acuerdo a una matriz de localización/tiempo utilizando la distinción entre trabajo realizado al mismo tiempo (sincrónico) o en tiempos diferentes (asincrónico), y en la misma localización (cara a cara) o en diferentes localizaciones (distribuida). (Ochoa, Guerrero; 2004, 45)

### a) Taxonomía de Groupware

Existen **muchas** clasificaciones de las aplicaciones de Groupware. Las más comunes que nos ayudan a visualizar las variedades de los Groupware son:

- Tiempo - Espacio.
- Nivel de aplicación. (Ayala, 2000, 78)

**Tiempo - Espacio.-** Podemos explicar los diferentes tipos de Groupware en términos de las dimensiones de tiempo y espacio. De este modo tenemos cuatro categorías, como se muestra en la siguiente figura:



**Figura N° 01:** Tipos de Groupware en términos del tiempo - espacio

a) Mismo lugar y mismo tiempo:

Entre las aplicaciones que se encuentran en esta categoría tenemos:

- Pizarrones electrónicos (Electronic whiteboards)
- Salas grupales (Team rooms)
- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (Group Decision Support System)
- Reuniones electrónicas (Electronic Meeting)

b) Diferente lugar y mismo tiempo

En esta categoría se encuentran aplicaciones tales como:

- Videoconferencias (Videoconferencing).
- Teleconferencias (Teleconferencing)
- Compartición de pantallas (Screen Sharing)
- Compartición de documentos (Document Sharing)
- Pizarrones electrónicos (Electronic Whiteboards)

c) Mismos lugar y diferente tiempo

Podemos tener este tipo de herramientas en esta categoría:

- Contenedores compartidos (Shared containers)
- Buzones de correo (Mailboxes)
- Sistemas administradores de documentos (Document Management Systems)

d) Diferente lugar y diferente tiempo En la última categoría tenemos:

- **Correo** electrónico (Electronic Mail)
- Flujo de trabajo (Workflow) (Ayala, 2000, 78)

### **Nivel de Aplicación**

Esta clasificación está basada en el nivel de funcionalidad de la aplicación, sin embargo, algunas categorías se traslapan. Las clases en las que podemos dividir las diferentes aplicaciones son las siguientes:

- Sistemas de mensajes
- Editores multiusuarios
- Sistemas de tomas de decisiones
- Salas de reuniones electrónicas

- Conferencias por computadoras (Ayala, 2000, 80)

## **b) Metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas Groupware**

A veces se puede pensar que diseñar interfaces de usuario de trabajo en grupo es lo mismo que diseñarlas para un solo usuario. Esto no es así en la mayoría de los casos, por lo que debe emplearse una metodología para diseño de sistemas de trabajo en grupo, como referencia en caso de necesitar una ampliación del tema. El objetivo de este método es proponer al diseñador una manera de pensar en la complejidad de la situación e identificar las necesidades de estos sistemas.

Las etapas del ciclo para la realización de un sistema Groupware son las siguientes:

- Análisis del grupo.
- Análisis global del sistema.
- Análisis del usuario.
- Organización y tipos de usuario (cargos, etc.).
- Diseño conceptual para cada usuario.
- Especificar componentes.
- Tareas individuales.
- Tareas comunes. (Ochoa, Guerrero, Fuller; 2000, 53)

Vamos a tratar brevemente estas tareas en los siguientes párrafos.

- Comunicación entre los miembros del grupo.

Las reuniones presenciales permiten visualizar mucha información complementaria a la específica de la reunión que puede ser muy útil: las expresiones, los gestos, etc.

- Análisis del grupo.

En esta etapa se realiza el análisis del grupo con el suficiente nivel de detalle para permitir al diseñador describir el grupo, qué hacen los miembros del grupo y cómo se comunican entre ellos.

- Análisis global del sistema.

En esta etapa se necesita identificar qué nivel de comunicación y cooperación es necesario en la aplicación. Puede ser diferente en caso de que el trabajo sea primordialmente síncrono o asíncrono, distribuido o presencial. La principal cuestión es ver el protocolo a utilizar para la interacción entre los miembros del grupo.

- Análisis del usuario.

En esta etapa se considera a cada uno de los miembros del grupo para comprender cada usuario y los tipos de tareas que realiza. El modelo de usuario tiene en cuenta su conocimiento, habilidades, experiencia, motivación, qué tareas realiza y su contribución a las tareas del grupo.

- Organización y tipos de usuarios (cargos, etc.).

El rol de cada usuario es el conjunto de privilegios y responsabilidades atribuidas a una persona. Esta etapa requiere de una identificación de los diferentes papeles o roles que pueden ser realizados por los miembros del grupo.

- Diseño conceptual de la interfaz para cada usuario.

La componente de tareas individuales soporta la parte de la interfaz de usuario que está relacionada con la tarea individual de éste. La componente de tarea común soporta la parte de la interfaz de usuario que está relacionada con las tareas comunes del grupo. El componente de interacción social soporta la interacción entre los miembros del grupo; la charla informal, por ejemplo. La interfaz puede incluir imágenes de miembros del grupo, utilidades de conferencia, de soporte a la decisión, protocolos sociales, punteros compartidos, etc.

- Especificación de componentes.

La especificación puede presentar la forma de un documento escrito, un diagrama de tareas, etc. En este apartado describiremos las tareas individuales, comunes y de interacción social. Además, es necesario describir otros tipos de mecanismos como los accesos restringidos a subgrupos, la edición cooperativa, etc. (Ochoa, Guerrero, Fuller; 2000, 53)

### **3.1.2. REUNIONES ELECTRÓNICAS**

Es común que la gente trabaje en grupo. Las personas se reúnen bajo algún objetivo común, por ejemplo, para intercambiar opiniones, conocimientos, discutir sobre algún aspecto, tomar alguna decisión, así como también para jornadas, cursos, congresos, seminarios, retiros, etc.

La reunión es una importante herramienta de cooperación y coordinación, y es muy utilizada, ¿pero son realmente efectivas? En muchas materias son muy importantes si las conduce un individuo. Pero en muchos casos los problemas en una organización se resuelven por carta, memorándum, llamadas telefónicas, o una simple conversación entre dos personas. A veces cinco minutos del tiempo de seis personas por separado son mas efectivos que media hora juntos.

Las reuniones desempeñan un papel muy importante en la comunicación entre las personas, pues éstas saben que forman parte de un grupo y tienen el sentido de identidad colectiva, una reunión es el sitio donde un grupo revisa, actualiza y adiciona conocimiento al grupo, así muchos grupos forman su propio conocimiento compartido de experiencias, juicios y folklore. Esto no sólo ayuda a todos los miembros del grupo a que su trabajo sea más inteligente sino que incrementa la velocidad y eficiencia de las comunicaciones entre ellos. Las personas al reunirse obtienen mejores ideas, planes y decisiones que si lo hicieran solos. Las reuniones ayudan a que los individuos comprendan la colectividad y la manera en que ellos

contribuyen con el éxito del grupo. Una reunión crea en todos los presentes un compromiso para las decisiones. (Jay, 1993, 144)

En el mundo administrativo, una reunión es a menudo la ocasión no sólo donde el equipo o grupo realmente existe y trabaja como tal, sino que el único tiempo en el que el supervisor, o gerente se percibe realmente como jefe del equipo ejecutivo, en lugar de ser el oficial a quien los individuos informan.

Para el éxito de una reunión, es importante considerar las características del grupo, las cuales se detallan a continuación (Jay, 1993, 144):

- Tamaño. Si es grande o pequeño.
- Proximidad. Si están en un mismo sitio o distribuido en distintos lugares.
- Composición. Si las relaciones entre ellos son jerárquicas o son a un mismo nivel, si trabajan en un mismo proyecto, o en proyectos paralelos o si están en diferentes proyectos y el único interés entre ellos radica en dar cuenta de sus objetivos.
- Compenetración. Su grado de cohesión, pues las relaciones interpersonales agradables reducen la intimidación y permiten un cambio de orientación hacia los objetivos del grupo.
- Frecuencia. Una reunión diaria es diferente a una semanal y esta diferente a una mensual, etc.
- Motivación. Si los miembros del grupo tienen un objetivo común o es el deseo del éxito de la reunión el que hace la unificación.

Aunque son muy importantes las características del grupo, también se debe tomar en cuenta la peculiaridad de las acciones que deben realizarse para llevar a cabo una tarea, las cuales pueden ser (Nunamaker; 91, 63) :

- Generación de ideas.
- Toma de decisiones.

- Elección de cursos de acción a seguir.
- Mecanismos para obtener metas.

Tampoco se debe dejar de tomar en cuenta el entorno en el que se desarrolla la reunión: si hay presión de tiempo, si el tono de la reunión es crítico o apoyado, es decir si se estimula o no la participación, y si la reunión esta bien estructurada y coordinada.

De igual forma no se puede dejar a un lado las categorías de reuniones, las cuales pueden ser: (Jay;96, 147) :

- La reunión diaria. Es aquella donde las personas están unidas en un proyecto con un objetivo común y el alcance de las decisiones es informal por un acuerdo general.
- La reunión semanal o mensual. Es aquella donde los miembros trabajan en diferentes pero paralelos proyectos y donde hay ciertos elementos de competitividad y una gran probabilidad de que el que preside la reunión sea el que toma las decisiones. ". "
- La reunión irregular. Es una reunión ocasional o por un proyecto especial, y esta compuesta por personas que normalmente no están en contacto y tienen pocas relaciones en común.

La preparación de las reuniones es de suma importancia ya que puede ayudar a los miembros del grupo a recoger información valiosa y porque se tiene una discusión organizada sobre los puntos a tratar antes de la reunión, lo cual podría ayudar a reducir la equivocación (no se entiende lo que se pregunta) y la incertidumbre (no se tiene una respuesta para lo que se pregunta).

Las más importantes preguntas respecto a la finalidad de la reunión son:

- ¿Qué se pretende lograr con la reunión?
- ¿Cuál(es) sería(n) la(s) consecuencia(s) probable(s) de no celebrarse la reunión?

Para que una reunión sea exitosa se debe planear con anticipación, por lo que se debe proveer todo un conjunto de acciones tendientes a la realización exitosa de la misma. Primero se tiene que nombrar el presidente o coordinador. Las relaciones del grupo con el presidente son proclamadas como salpicadas de demandas por parte del grupo, si el presidente esta claro de los objetivos que se deben perseguir para lograr el éxito de la reunión, podría hacer mas efectivos sus servicios al grupo. Este rol favorece a que los asistentes del grupo tengan las mejores conclusiones o decisiones de la mejor manera posible, así también, el tipo de reunión afecta al tipo de presidente o coordinador que se necesita. También se debe analizar las actividades a realizar antes de la reunión. Aquí se deben estudiar los problemas que son susceptibles a ser tratados en la misma, de forma tal que oriente a los participantes en posibles soluciones para así agilizar la reunión [Dubs92].

Otra de las acciones previas a la reunión sería definir los ítemes de la agenda, los cuales pueden ser de 4 tipos (Jay, 96, 156) :

- Informativo. Se refiere a información de hechos, los cuales pueden ser introducidos en la reunión pero no necesitan conclusiones, ni decisiones o acciones alomar
- Constructivo. Es aquel ítem que requiere una nueva idea, tal como una nueva política, un nuevo plan de mercadeo, un nuevo producto, un nuevo procedimiento, y así sucesivamente.
- Responsabilidades ejecutivas. Este tipo de ítem responde a la pregunta ¿cómo debemos hacerlo?. Son muy importantes pues permiten que los miembros de un grupo encuentren el camino para alcanzar sus objetivos, además de habilitar a cada miembro a entender y a influenciar la manera en que su trabajo encaja con el trabajo del grupo. También compromete a cada miembro del grupo a cumplir su parte y lo hace colectivamente responsable del éxito del proyecto.
- Marco legislativo. Son los ítemes referentes a qué se acordó y cómo se realizarán los acuerdos convenidos en la reunión.

También se debe determinar la lista de los participantes (el éxito de una reunión puede estar seriamente amenazado si mucha gente se presenta, es entonces decisión del presidente considerar que las personas invitadas sean las más indicadas), la distribución del material (el documento más importante es la agenda, ésta debe incluir muy brevemente unos indicadores de lo que se discutirá en cada tópico, se debe dar un título útil para cada asunto, tal como: "Para información," "Para discusión," o "Para decisión" para que los miembros de la reunión sepan qué es lo que tratan de hacer).

### **a) Reuniones Electrónicas en la Web**

Las reuniones electrónicas son sistemas que ofrecen ambientes especiales con gran soporte de hardware y software, para apoyar reuniones, generalmente envolviendo varias estaciones de trabajo en red, o uso de pantallas a manera de pizarras computarizadas y equipos de audio y video. Típicamente estos sistemas incluyen asistencia en la preparación de la reunión, como herramientas de generación de ideas, organización y priorización de ideas propuestas y sistemas de apoyo a las decisiones.

Entre las ventajas potenciales de las reuniones electrónicas podemos destacar: (Nunamaker.91,48)

- La generación automática de una memoria de la reunión, la cual aumenta la sinergia y una gran cantidad de información disponible, que conlleva la disminución del uso inadecuado o parcial de dicha información.
- Una comunicación paralela que genera más información en menos tiempo, ya que es más estimulante para los participantes generar información en el contexto de un trabajo en equipo, dando como ventaja también la disminución del fenómeno de dominación por un sólo miembro de la reunión, como muchas veces sucede en las reuniones sin apoyo computacional.

- Permite la posibilidad del anonimato, lo que aumenta la objetividad de la información y disminuye la presión ocasionada por la jerarquía en los miembros del grupo.

En cuanto a la tecnología, se puede avanzar más resolviendo los problemas de transmisión de grandes volúmenes de datos, principalmente reduciendo los costos, ya que las reuniones electrónicas son una alternativa para disminuir la necesidad de reuniones cara a cara, y así aumentar la productividad de las mismas, induciendo a su preparación, a través de pre-reuniones o reuniones asincrónicas. Esto es especialmente interesante cuando los integrantes de un grupo de discusión se encuentran distantes físicamente, pues así pueden realizar frecuentemente reuniones en su tiempo libre y no dedicar con demasiada frecuencia una hora determinada para realizar reuniones cara a cara.

#### b) Ciclo de Vida de la Reunión

En general las reuniones no son estáticas, una reunión es mucho más que un ciclo de proyecto, tareas comunes o acuerdos. Aunque es posible que se desarrollen por más de una vez, las reuniones son parte de un proceso largo que requiere, por parte de los miembros del grupo, de mucha interacción. Bostrom explica esta actividad, la cual se representa en la Figura siguiente (Bostrom, 91, 148).

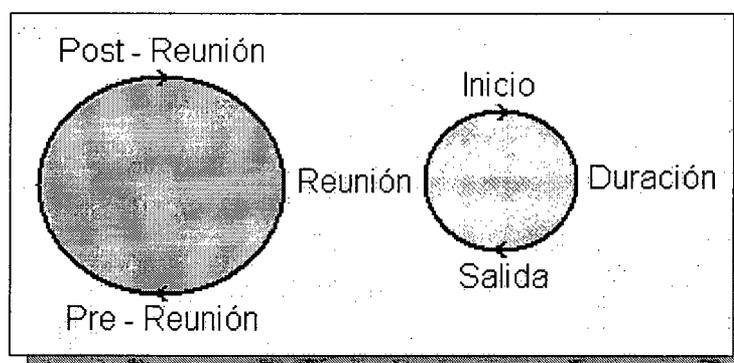


Figura N° 02: Modelo del ciclo de vida de la reunión

Una reunión se moviliza desde la pre-reunión hasta la post-reunión. La dinámica del proceso empieza con las actividades de la pre-reunión, el siguiente paso es el ciclo de vida de la reunión, el cual se aprecia en el círculo pequeño, hasta completar la tarea o bien hasta que el objetivo se haya cumplido o indefinidamente hasta que el grupo se haya puesto de acuerdo o comprometido.

Tomando como referencia el ciclo de vida de la reunión, se describirán a continuación las herramientas que las reuniones electrónicas proveen a los distintos estados de la reunión, los cuales son: la planificación de la reunión (pre-reunión), la administración de la misma y organización de la post-reunión.

### **Actividades de la Pre-Reunión**

Aunque las pre-reuniones algunas veces ocurren dentro de la misma reunión, éstas son más efectivas antes. Las actividades de las pre-reuniones incluyen una serie de revisiones previas, y se requiere entender algunos estados previos, por lo que es necesario tener alguna información previa y una idea del ambiente en el que se han venido desarrollando las actividades. Muchas de estas actividades están dadas en las agendas, donde pueden seleccionarse las herramientas y las tareas que tendrá el grupo, incluyendo el equipo con el que se cuenta, y se provee el material necesario. Para este fin las reuniones electrónicas proveen herramientas para administración y planificación, tales como cuestionarios electrónicos, agendas e incluso tormenta de ideas. (Bostrom, 91,151)

### **Actividades de la Reunión**

Para un mejor desarrollo de la reunión, las reuniones electrónicas proveen herramientas para organizar la discusión, permitir la interacción en paralelo, mecanismos de votación, editores cooperativos, etc.

Las actividades de las reuniones pueden ser divididas en tres fases, el principio, la actividad y el final. Éstas actividades no tienen una clara distinción, por esta razón no es necesario que ellas estén claramente definidas o presentes en la reunión.

### *Inicio*

Esta fase sigue a las actividades de la pre-reunión. Podría ser que en las actividades de la pre-reunión sólo algunos miembros del grupo hayan participado, y es el inicio de la reunión el momento oportuno para permitir que todos los miembros del grupo puedan intercambiar comentarios y revisar los acuerdos establecidos en la pre-reunión.

### *Duración*

Esta fase es principal y da mucho énfasis a las reuniones de larga duración. Las actividades de esta fase se dividen en dos:

El monitoreo, es usado para observar qué sucede en una reunión, quién participa y **cómo**, y las relaciones entre los participantes y cómo usan las herramientas y **la** tecnología.

Los procesos, son actividades que interactúan con el actual trabajo del grupo, las tareas que permanecieron paradas y las que deben empezar, y cómo el flujo de la reunión se mantiene ajustando el tiempo de contraste así como las herramientas usadas, la tecnología o la agenda. Esta actividad es altamente dependiente de la actividad de Monitoreo con un problema potencial que negociar.

Las tareas a su vez se pueden dividir en tres fases: objetivos de tareas, desarrollo de tarea y culminación. Al empezar cada tarea es importante que los participantes entiendan y esperen cómo se va a desarrollar el resultado de la tarea, para que al final exista una retroalimentación de las actividades realizadas. Dentro del monitoreo se puede visualizar las actividades realizadas y los procesos que realizaron los participantes pueden determinarse luego, es decir ¿quién participo en qué?, estas actividades no

son secuenciales, ya que unas pueden, (frecuentemente así sucede) interactuar con las otras.

### ***Salida***

Aquí se requiere de la intervención de los participantes. Esta es otra oportunidad de hacer retroalimentación para mejorar los procesos y tareas que vienen posteriormente. (Bostrom,91, 153)

### **Actividades de post-reunión**

La salida de esta reunión, será la entrada de la siguiente reunión, esto incluye la creación y distribución de documentos que aseguran que todos los participantes tienen un similar conocimiento de los efectos de la reunión y así pueden determinar cambios si lo consideran necesario. Además se comunica el siguiente paso a todos para que se entienda quién es el responsable de qué. Para la organización de la post-reunión se requiere implementar las decisiones producto de la reunión, informar de acciones de seguimiento, coordinar acciones y consultar al grupo. ¿Cuándo la reunión se da por terminada?, ¿Cómo se puede determinar si la reunión ha sido un fracaso o un éxito?, a menos que se tenga muy claros los requerimientos de la reunión, esto es un grave daño que podría contribuir al fracaso de ésta. Esta fase involucra la organización lógica y el almacenamiento de información de salida de la reunión, para ello las reuniones electrónicas proveen herramientas de reportes de asignación de tareas, herramientas para hacer copias de documentos de salida para integrar mejor la relación entre la salida de una reunión y la entrada de la próxima.

### **c) Efectos de las Reuniones electrónicas**

Las Reuniones Electrónicas tienen efectos ventajosos para la mejora de los procesos, tales como: (Bostrom, 91, 158)

- **Sinergia:** Un miembro utiliza información que no es originada por él, porque los miembros tienen diferente información. Es el hecho de tomar los aportes del grupo para el trabajo individual aprovechando la riqueza intelectual de otras personas.
- **Aprendizaje:** Los miembros pueden aprender a partir de la imitación de habilidades de otros.
- **Estimulación:** El trabajo como parte de un grupo es más estimulante e incentivador que el individual.
- **Mayor información:** Un grupo genera más información que una sola persona.
- **Evaluación más objetiva:** Los grupos son mejores para detectar errores que una sola persona.

Sin embargo, las reuniones electrónicas están aun en su infancia. Las características que debe presentar el software para reuniones electrónicas aun se discuten ampliamente, y no se tienen estándares ampliamente aceptados. No obstante, si estos sistemas son bien aplicados, pueden ahorrar tiempo y dinero.

### 3.1.3. DESARROLLO DE APLICACIONES WEB

La poca rigurosidad en el desarrollo de sitios Web se nota desde la terminología utilizada. Términos como *aplicación Web* y *sitio Web* tienen distintos significados para distintos autores. Varios autores han definido taxonomías para tratar de clasificar los distintos tipos de aplicaciones Web. Por ejemplo, Ginige y Murugesan definen las siguientes categorías de aplicaciones Web:

- Informativas (noticias en línea, servicios de noticias, catálogos, manuales).
- Interactivas (formularios de registro, servicios en línea).
- Transaccionales (compras electrónicas, bancos en línea).

- Sistemas de workflow (planificación en línea, administración de inventarios, monitoreo).
- Ambientes o entornos de trabajo colaborativo (sistemas distribuidos de autoría, herramientas colaborativas).
- Comunidades en línea (grupos de chat, sistemas de recomendación).
- Portales Web (centros comerciales electrónicos, intermediarios en línea).

(Ginige y Murugesan, 2001, 14-18).

Por su parte, Pressman define las siguientes categorías de aplicaciones Web:

- Informativas (se proporciona un contenido sólo de lectura con navegación y enlaces simples),
- De descarga (el usuario descarga información desde el servidor),
- Personalizable (el usuario personaliza el contenido según sus propias necesidades),
- Interactivas (comunicación entre comunidades de usuarios),
- Con entradas de usuario (el ingreso de información por parte del usuario a través de formularios es el mecanismo primario),
- Orientadas a transacciones (solicitudes del usuario al servidor Web),
- Orientadas a servicios (proporcionan servicios a los usuarios),
- Portales (el usuario navega en la aplicación y esta lo lleva a servicios fuera del dominio del portal),
- Con acceso a bases de datos (el usuario extrae información de una base de datos),
- Almacenes de datos (el usuario consulta información en una colección grande de datos).

(Pressman, R., 2002, 523)

#### ***a) Taxonomías WEB***

Jim Conallen trata de establecer algunas diferencias entre los sistemas Web desde el punto de vista de la modificación de la lógica del negocio. Según

Conallen, una *aplicación Web* es un *sistema Web* (servidor Web, red, protocolo HTTP, y browser) en el cual el usuario, a través de navegación y entrada de datos, afecta el estado del negocio. De este modo, un *sitio Web* es un sistema Web donde la navegación del usuario no modifica lógica de negocio, o un sistema Web donde no hay lógica del negocio. Sin embargo, esta clasificación es un poco confusa. Una buena parte de los sistemas Web existentes extraen parte de la información que presentan a los usuarios desde bases de datos, y ocasionalmente modifican esta información, dependiendo de las acciones del usuario. De las cuatro operaciones básicas para el manejo de datos: crear (*insert*), recuperar (*select*), modificar (*update*) y borrar (*delete*), es común que los sistemas Web utilicen la segunda para desplegar información. Sin embargo, son las otras tres las que modifican el estado de una base de datos (el estado de la lógica del negocio), y es la presencia de estas operaciones, según la definición de Conallen, lo que define la funcionalidad de un sistema Web: en qué proporción la interacción del usuario con el sistema permite modificar el estado de los datos del sistema.

Podríamos entonces decir que un sistema Web tiene tres componentes fundamentales:

- El diseño gráfico.
- El contenido.
- La funcionalidad.

Es muy importante diferenciar estos aspectos pues el perfil de la persona encargada de implementar cada componente, es distinto. De acuerdo con estos tres nuevos criterios, podríamos definir una nueva taxonomía para sistemas Web. Los sistemas Web se clasificarían dependiendo de la cantidad y tipo de código (HTML, scripts y otros lenguajes de programación) que posean, según la cantidad de información que contengan, y según la calidad y complejidad del diseño. La figura, muestra esta taxonomía, compuesta por un sistema con tres dimensiones: contenido, diseño y funcionalidad.

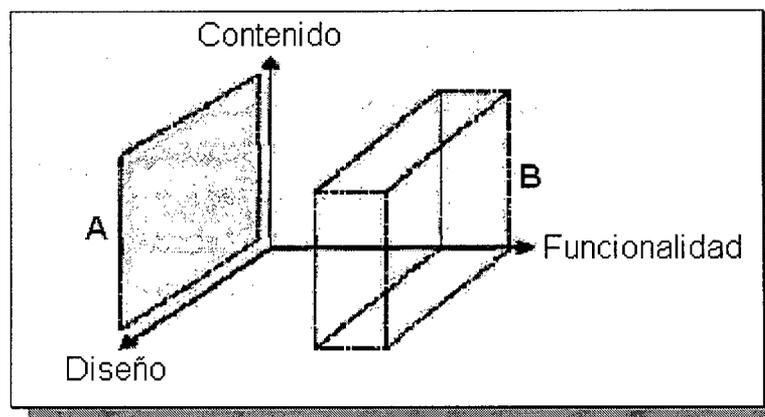


Figura N° 03: Taxonomía de los Sistemas Web

En la taxonomía de la figura, el plano de la zona *A* determina los sistemas que no contienen código ejecutable, es decir, los sistemas que no poseen funcionalidad. Estos sistemas podrían ser llamados *portales o sitios Web*. La zona *B*, por el contrario, define los sistemas que contienen mucha funcionalidad, independientemente del contenido y del diseño. Estos sistemas podrían llamarse *aplicaciones Web*. Pero, ¿qué pasa con un sistema Web que no cae en ninguna de las dos regiones señaladas?, ¿sería considerado un sitio o una aplicación Web? En realidad lo más importante es estimar el tiempo y esfuerzo en el desarrollo del sistema Web. El límite que hace la diferencia entre *sitio y aplicación*, dependerá de las métricas de estimación de cada empresa. Para nuestros efectos, diremos que una *aplicación Web* es aquella que requiere suficiente esfuerzo en cuanto a su funcionalidad, como para que se requiera un ingeniero de software.

### ***b) Formulación, análisis y diseño de sistemas WEB***

Considerando a Roger Pressman, indica que la formulación y el análisis de sistemas de aplicaciones basadas en WEB representa una sucesión de actividades de ingeniería web que comienza con la identificación de metas globales para la WebApp y termina con el desarrollo de un módulo de análisis o especificación de requisitos para el sistema.

La formulación debe responder a las preguntas:

- ¿Cuál es la motivación principal para la WebApp?
- ¿Por que es necesaria la WebApp?
- ¿Quién va a utilizar la WebApp?

Mientras que en el análisis se debe realizar cuatro tipos de análisis diferentes:

- Análisis de contenido
- Análisis de la interacción
- Análisis funcional
- Análisis de la configuración

En el caso del diseño, con objeto de realizar un diseño eficaz basado en Web, el ingeniero deberá trabajar reutilizando cuatro elementos técnicos:

- Principios y métodos de diseño, que incluye la modularidad eficaz, la elaboración paso a paso y otras heurísticas.
- Reglas de oro, la aplicación de un conjunto de heurísticas de diseño.
- Configuración de diseño, que se pueden aplicar no solo a los elementos funcionales, sino también a los documentos, gráficos y estética general de un sitio Web.
- Plantillas, se pueden utilizar para proporcionar un marco de trabajo esquemático de cualquier configuración de diseño o documento a utilizar.

(Pressman, R., 2002, 526 - 528)

## ***3.2. MARCO CONCEPTUAL***

### **3.2.1. Groupware**

Elemento de software que permite la comunicación, cooperación y colaboración efectivas en un grupo de agentes activos distribuidos, trabajando de manera coordinada en una área común.

### **3.2.2. Reunión electrónica**

Son sistemas que ofrecen ambientes especiales de hardware y software, para apoyar reuniones, con el uso de estaciones de trabajo en red, o uso de pantallas a manera de pizarras computarizadas y equipos de audio y video. Típicamente estos sistemas incluyen asistencia en la preparación de la reunión, como herramientas de generación de ideas, organización y priorización de ideas propuestas y sistemas de apoyo a las decisiones.

### **3.2.3. Revisión de proyectos**

Reunión de los miembros del Jurado revisor de tesis, Director de tesis, Asesor de tesis y el ejecutor, con el propósito de realizar la revisión del proyecto de investigación y anotar las observaciones, sugerencias y recomendaciones. Además los responsables de la investigación tienen la posibilidad de sustentar el proyecto y responder a las observaciones.

### **3.2.4. Web**

Se utiliza el término Web para indicar el uso de las diversas herramientas de Internet es decir la red de redes, que interconecta varias redes de todo el mundo, ofreciendo sus servicios a millones de usuarios. Su gran auge ha facilitado su acceso y utilización por cualquier persona. En Internet podemos enviar mensajes, escuchar música, ver animaciones, crear un comercio virtual o tener acceso a información de casi cualquier tipo. El World Wide Web (WWW) es la principal herramienta consistente en un sistema de páginas con hipervínculos de texto e imágenes que permiten el desplazamiento de una a otra.

### **3.2.5. Workflow**

Los sistemas de flujo de trabajo constituyen ambientes que hacen posible la colaboración y cooperación para la automatización de procesos de trabajo. Cuando se realiza una tarea se lleva un proceso ordenado, al identificar este proceso se le puede considerar como el flujo de trabajo, identificando perfectamente los pasos seguidos se puede automatizar cualquier tarea.

### **3.2.6. Comunicación síncrona**

El intercambio de un mensaje es una operación atómica que exige la participación simultánea del emisor y el receptor. Comunicación que se realiza en la web entre dos o más personas al mismo instante, pero pudiendo estar las personas en el mismo lugar o en lugares muy lejanos, un ejemplo clásico de este tipo de comunicación es el chat.

### **3.2.7. Comunicación asíncrona**

El emisor puede enviar un mensaje sin bloquearse; el receptor lo puede recoger más tarde. Comunicación que se realiza en la web entre dos o más personas pero en diferente tiempo, considera el envío y recepción de mensajes e incluso archivos completos de usuarios con una dirección de correo electrónico. Un ejemplo clásico de este tipo de comunicación es el correo electrónico.

### **3.2.8. Editor multiusuario**

Editor de texto similar a Microsoft Word u otro, con la característica especial de que varios usuarios pueden trabajar sobre un mismo documento, es decir tiene la capacidad de realizar la configuración del documento, escribir o modificar el documento, cambiar tipos de letras, etc. El cual puede estar instalado en una Intranet o en la web.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### ***4.1. LOCALIZACIÓN***

El dominio del presente trabajo de investigación se enmarca dentro del campo de la Ingeniería de Software, y dentro de ella en el desarrollo de entornos Groupware o entornos colaborativos, haciendo uso de los sistemas de información en Web, y la aplicación se localiza para situaciones de prueba del prototipo en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Altiplano.

#### **4.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Para el caso de validación del sistema groupware se consideró a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional del Altiplano, que participaron como miembros de jurado de tesis y como Director de Investigación, que hacen un total de 29 docentes, entre docentes ordinarios y contratados. Además se consideró a todos los estudiantes, egresados y bachilleres que presentaron sus solicitudes de asignación de jurados y revisión de proyectos y borradores de tesis haciendo un total de 57, los cuales participaron activamente interactuando con el sistema y mostrando las bondades y puntos débiles del sistema.

**CUADRO N° 01**  
**MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>Población del proyecto</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Docentes	29	34
Estudiantes / egresados	57	66
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Relación de docentes y estudiantes

**Elaboración:** El ejecutor

### 4.3. OPERACIONAIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE
<b>INDEPENDIENTE</b>  • Entorno Groupware	Reuniones electrónicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite realizar pre-reuniones</li> <li>• Selección del tema</li> <li>• Selección de miembros</li> <li>• Control de participaciones</li> <li>• Conclusiones</li> </ul>	Muy bueno Bueno Regular Deficiente
	Editor multiusuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización multiusuario de un documento</li> <li>• Modificaciones en el documento</li> <li>• Actualización</li> </ul>	Muy bueno Bueno Regular Deficiente
	Comunicación síncrona y asíncrona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversación en tiempo real</li> <li>• Mensajes de correo electrónico</li> </ul>	Muy bueno Bueno Regular Deficiente
<b>DEPENDIENTE</b>  Optimización de las Revisiones de proyectos de investigación	Reuniones de los jurados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero de accesos al sistema</li> <li>• Participaciones</li> <li>• Observaciones</li> </ul>	Alto Medio Bajo
	Costo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo</li> <li>• Dinero</li> </ul>	Alto Medio Bajo
	Calidad del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema de actualidad</li> <li>• Estructura del trabajo</li> <li>• Originalidad</li> <li>• Utilidad</li> </ul>	Alto Medio Bajo
<b>INTERVINIENTE</b>  • Internet	Conocimiento del uso de Internet	Número de accesos al sistema	N

#### **4.4. METODOS**

##### **4.4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación es experimental ya que se implementa un entorno de software Groupware, el cual se experimenta en la población de la investigación y se evalúa los resultados que se obtiene en cuanto al costo, tiempo y efectividad de la revisiones de los proyectos de investigación y los borradores de tesis en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Altiplano.

##### **4.4.2. FACTORES DE CALIDAD DEL SOFTWARE**

Para verificar la calidad del software se hizo uso de las criterios de calidad de software propuestos por ISO 9126, el cual “ ... ha sido desarrollado en un intento de identificar los atributos claves de calidad para el software, el estándar identifica seis atributos claves de calidad: La funcionalidad, la confiabilidad, la usabilidad, la eficiencia, la facilidad de mantenimiento y la portabilidad” (Pressman, R., 2002, 326).

Estos criterios ubicados en una escala nos muestran el nivel de calidad del entorno como instrumento para la prueba del software:

INDICADORES	PUNTUACIÓN				
	1	2	3	4	5
1. Funcionalidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idoneidad</li> <li>• Corrección</li> <li>• Interoperatividad</li> <li>• Conformidad</li> <li>• Seguridad</li> </ul>					
2. Confiabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Madurez</li> <li>• Tolerancia a fallos</li> <li>• Facilidad de recuperación</li> </ul>					
3. Usabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de comprensión</li> <li>• Facilidad de aprendizaje</li> <li>• Operatividad</li> </ul>					
4. Eficiencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de uso</li> <li>• Recursos utilizados</li> </ul>					
5. Facilidad de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de análisis</li> <li>• Facilidad de cambio</li> <li>• Estabilidad</li> <li>• Facilidad de prueba</li> </ul>					
6. Portabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de instalación</li> <li>• Facilidad de ajuste</li> <li>• Facilidad de adaptación al cambio</li> </ul>					
<b>SUB TOTALES</b>					

#### 4.4.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

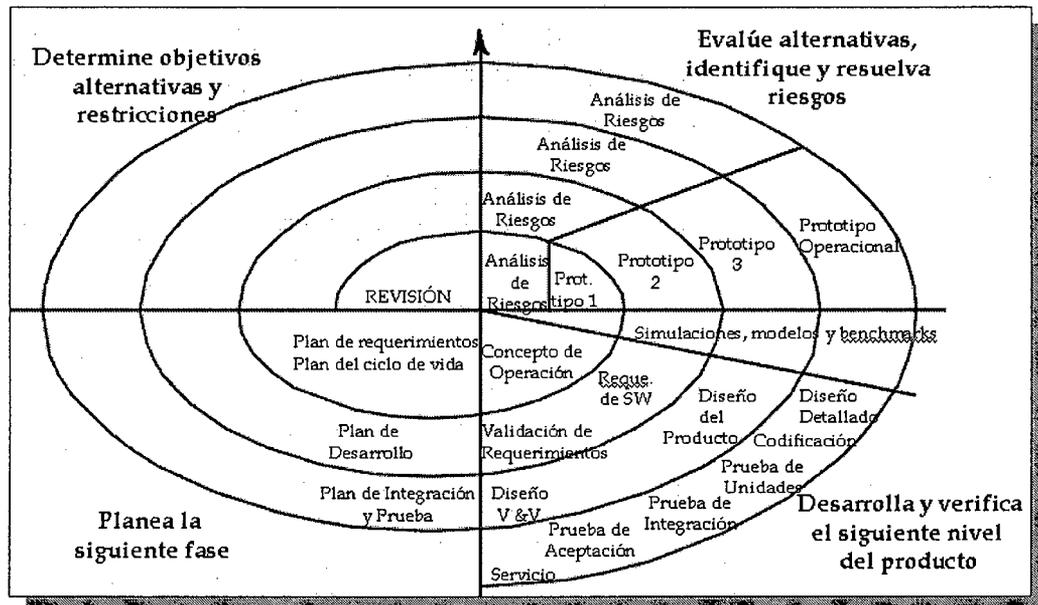
##### Método de desarrollo

El modelo que se empleó para el desarrollo del presente trabajo es el modelo en espiral, que utiliza el análisis, diseño, implementación y prueba del software, peor en forma progresiva y evolutiva. Este modelo “.... Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones

incrementales de software. En el modelo en espiral, el software se desarrolla en una serie de versiones incrementales. Durante las primeras iteraciones, la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo, durante las últimas iteraciones, se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado". (Pressman, R., 2002, 24).

### Modelo en Espiral en aplicación

El modelo se representa de la siguiente manera:



En el gráfico podemos observar que en el desarrollo del modelo se cuenta con cuatro etapas bien definidas las cuales son:

#### 1) Planteamiento de Objetivos

Donde se identifican los objetivos específicos para cada fase del proyecto. Para el caso del proyecto, en el primer espiral se planteó los requisitos del sistema iniciales, los cuales se fueron refinando en las siguientes espirales de evolución, logrando finalmente conseguir los requisitos finales del sistema que son los que se consideran en el presente trabajo. El producto de este cuadrante de la metodología son los diagramas de casos de uso y los diagramas de interacción que sirven de base para el proceso de diseño e implementación en un lenguaje de programación.

## **2) Identificación y reducción de riesgos.**

Los riesgos clave se identifican y analizan, y la información sirve para minimizar los riesgos.

En el trabajo se consideran riesgos a los elementos que no permitan alcanzar el logro de los objetivos y cubrir las necesidades del sistema, de tal manera que no podamos lograr cubrir los requisitos mínimos enmarcados en la norma ISO 9126 que describe las características de calidad de software, como la usabilidad, funcionalidad, etc. Por lo tanto en cada espiral se realizó el análisis de estos riesgos, que en la última espiral no encontramos una amenaza grande al sistema y cumpliendo los requisitos del estándar de calidad.

## **3) Desarrollo y Validación.**

Se elige un modelo apropiado para la siguiente fase del desarrollo.

El primer modelo que funcionó del sistema es uno en papel, que tuvo como centro el diseño de la base de datos y de los módulos funcionales que conformarían el sistema, en base a las consultas realizadas en las tablas se pudo verificar que el modelo estaba listo para pasar a una segunda etapa en la cual se implementaría la base de datos en un sistema manejador de bases de datos, para luego realizar el primer prototipo de software que cubriría los requisitos básicos que fueron refinándose en las siguientes espirales del modelo, hasta que finalmente se tuvo el modelo final que no se considera de ninguna manera terminado, pero que ya cubre todos los requisitos previstos por los usuarios.

## **4) Planeación.**

Se revisa el proyecto y se trazan planes para la siguiente ronda del espiral.

En este cuadrante se considera los diferentes planes considerados desde la espiral inicial hasta lograr la espiral final de desarrollo. En el primer espiral donde se concluyó las etapas de análisis y diseño iniciales con los requisitos del software y el primer modelo en papel que funciona se planificó el proceso para su implementación y verificación en una segunda espiral, donde se implementaría el modelo en software logrando el primer

prototipo de software, este luego de las revisiones realizadas y la afinaciones en las tablas, los campos y las relaciones entre tablas para lograr las consultas que mostraran el producto del sistema se paso a otros niveles en las espirales logrando el producto final que fue puesto a prueba y evaluado por el usuario final.

### **Metodología**

Para el desarrollo del entorno Groupware se empleó la Metodología Orientada a objetos, en donde "... el dominio del problema se caracteriza mediante un conjunto de de objetos con atributos y comportamientos específicos. Los objetos son manipulados mediante una colección de funciones llamadas métodos, operaciones o servicio, y se comunican entre ellos mediante un protocolo de mensajes. Los objetos se clasifican mediante clases y subclasses". (Presuman, R., 2002, 343).

Para el proceso de análisis y diseño se hizo uso del Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML – Unified Modeling Lenguaje) con la herramienta Rational Software.

## V. EXPOSICIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

### 5.1. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL ENTORNO GROUPWARE

#### 5.1.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO GROUPWARE

##### a) REQUISITOS DEL SISTEMA

Los requisitos que debe cumplir el sistema incluye los siguientes aspectos:

1. Solicitud del estudiante o egresado que desee presentar un perfil de proyecto de investigación o borrador de tesis. Debe incluir:
  - El título
  - Los responsables (ejecutor, director, asesores),
  - El tipo de investigación
  - Área de investigación
  - La fecha de inicio y finalización
  - Objetivos General y específicos
2. En caso de ser un proyecto el Director de Investigación de la Facultad verifica el título en cuanto a su originalidad y amplitud, aprobando su presentación o solicitando el cambio. Se debe tener la posibilidad de que el sistema muestre una relación de trabajos realizados con anterioridad en la misma escuela y de trabajos realizados en otras universidades, lo cual es actualizado por el encargado de la Dirección de Investigación.
3. En caso de ser aceptado la solicitud, el Director de investigación asigna al estudiante o egresado un **usuario** y **password** para que proceda a subir su contenido.
4. El estudiante sube el proyecto en su **versión 1**.
5. El Director de Investigación realiza el sorteo del jurado considerando:
  - El presidente es un docente ordinario de mayor categoría, (en nuestro caso **asociado**). Según el número de proyectos o tesis que ya esté de jurado.
  - El primer miembro es también un docente ordinario, según el número de proyectos o tesis que ya esté como jurado.

- El segundo miembro puede ser un docente contratado, según el número de proyectos o tesis que ya esté como jurado.
6. El Director de investigación comunica mediante un memorando electrónico que han sido sorteados como miembros del jurado del proyecto presentado, a todos los miembros del jurado y a los responsables del proyecto.
  7. Cada docente debe contar con un usuario y password y tener acceso a las tesis que es jurado, según sea presidente, primer miembro o segundo miembro.
  8. El presidente del jurado cita a revisión del proyecto mediante memorando electrónico generado por el sistema.
  9. La revisión se realiza mínimamente con la presencia del presidente del jurado, un miembro y el ejecutor.
  10. Cada miembro realiza sus observaciones mediante el chat y el estudiante tiene la posibilidad de absolver las dudas. Es la herramienta de comunicación síncrona. Además para el proceso de revisión se debe contar con el editor multiusuario, mediante el cual los miembros del jurado y los responsables de la investigación puedan interactuar, realizar modificaciones en línea: borrar texto, escribir, cambiar de color de letra, poner en negrita, subrayar, etc., que facilite el entendimiento de las observaciones y finalmente pueda almacenarse el proyecto/borrador revisado.
  11. Las observaciones finales se almacenan y mediante ellos se genera el **Acta de revisión** del proyecto o borrador de tesis.
  12. El foro es utilizado por los miembros del jurado y el ejecutor para absolver las dudas luego de la revisión. Es la herramienta de comunicación asíncrona.
  13. Una vez absueltas las observaciones el estudiante o egresado sube la segunda, tercera, etc., versión del proyecto.
  14. Se procede con los pasos anteriores para la segunda, tercera, etc, revisión. En cada caso se debe tener la posibilidad de observar las anteriores versiones del proyecto y sus observaciones.

15. Una vez que el jurado ve por conveniente que el proyecto está listo se genera el **Acta de aprobación** del proyecto o borrador de tesis. En caso del proyecto se genera informe hacia el Director de investigación, con lo actuado por el jurado firmado por el Presidente del jurado. En caso de borrador de tesis se genera informe al Director de Investigación proponiendo fecha de sustentación.
16. El Director de investigación en caso de ser proyecto registra el proyecto en el libro de proyectos aprobados y emite un oficio mediante el cual se le indica al ejecutor que tiene un plazo máximo de dos años para realizar la presentación del borrador de tesis y su sustentación.
17. El director de investigación en caso del borrador de tesis, emite un memorando para el jurado y los responsables, para la realización del acto de sustentación de la tesis.

#### ***b) ANÁLISIS DE CASOS DE USO DEL SISTEMA***

Para el proceso de entendimiento del sistema, la identificación de los actores que intervienen en el sistema y los procesos que se ejecutan, desarrollamos el modelo de Casos de Uso (Use Case) general, el cual muestra toda la actividad realizada por el sistema y su interacción con los usuarios o actores.

## ACTORES:

Son los responsables de que en el sistema ocurran las cosas se relacionan directamente con los casos de uso para que se realicen las actividades:

<b>Actores</b>	<b>Descripción</b>	<b>Casos de Uso con los que se relaciona</b>
Director de Investigación.	Encargado de verificar los trabajos presentados, verificar que cumpla con los requisitos mínimos y asignar un jurado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar tesis</li><li>• Revisión inicial</li><li>• Asignación de jurado</li></ul>
Investigador	Presenta un proyecto de tesis o un borrador de tesis ya aprobado, participa activamente en la revisión conjuntamente con los jurados, incluye Director de Tesis, ejecutor y asesores de tesis.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar tesis</li><li>• Revisión inicial</li><li>• Asignación de jurado</li><li>• Revisión de proyecto</li><li>• Aprobación de proyecto</li><li>• Ejecución del proyecto</li></ul>
Jurado	Encargado de la revisión y aprobación del trabajo de investigación, está conformado por: Presidente del jurado, Primer miembro y segundo miembro.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión de proyecto</li><li>• Aprobación de proyecto</li><li>• Ejecución de proyecto</li></ul>

**CASOS DE USO:**

Muestra los procesos que se realizan en el sistema actual y los cuales deben ser automatizados en un entorno Groupware vía web; y estos son:

<b>Casos de Uso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actores con los que se relaciona</b>
Presentar tesis	El investigador presenta una solicitud de proyecto de tesis o borrador de tesis a la Dirección de Investigación de la Facultad, el cual debe revisar y dar una probación inicial.	Director de investigación
Revisión inicial	El Director de investigación evalúa la solicitud, el contenido y forma del proyecto sugiriendo modificaciones o aceptando el trabajo	Director de Investigación
Asignación de jurado	Una vez aceptado el trabajo, el Director de Investigación procede al sorteo del jurado.	Director de Investigación
Revisión de proyecto	El jurado nominado procede con las reuniones de revisión de proyecto, citado por el Presidente del jurado, la cual se realiza por varias oportunidades.	Jurado
Aprobación de proyecto	Al absolverse todas las observaciones dadas por el jurado, se redacta el acta de aprobación del jurado.	Jurado
Ejecución/ del proyecto	El investigador tiene la autorización para la ejecución del proyecto, dándosele un plazo máximo de 2 años para presentar su borrador de tesis, con los resultados de su trabajo.	Jurado

El caso de uso de la figura N° 04 nos muestra la captura de información respecto de los servicios que el sistema proporciona a su entorno, es la técnica utilizada para la captura de los requisitos del sistema.

El gráfico N° 04 nos muestra la existencia de tres actores principales: el Investigador que incluye a el ejecutor, el Director de la Tesis y el (los ) Asesores, los cuales son los responsables de la elaboración de proyecto o borrador de tesis, la presentación y la participación en el proceso de revisión conjuntamente con los miembros del Jurado; por otra parte se tiene como actor del sistema al Director de Investigación de la Facultad, el cual cumple con la labor de revisar la solicitud inicial y aceptar o rechazar según ciertos criterios de investigación, además es quien asigna el jurado correspondiente y emite los documentos correspondientes para los miembros del jurado y los ejecutores. Se tiene también como otro de los actores principales a los miembros del Jurado, los cuales cumplen la labor de evaluar el trabajo de investigación conjuntamente con los ejecutores, es decir con el Ejecutor, el Director de Tesis y los Asesores del trabajo de investigación, culminando su labor con la aprobación del proyecto, en caso de ser un proyecto de investigación y con la aprobación y propuesta de fecha de sustentación, en caso de un borrador de Tesis.

El gráfico N° 04 nos muestra también la existencia de seis casos de uso los cuales describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario, permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno y son descripciones de la funcionalidad del sistema independientes de la implementación. Estos casos de uso son: Presentar tesis, Revisión inicial, asignación de jurados, revisión de proyecto, aprobación de proyecto y ejecución del proyecto / sustentación.

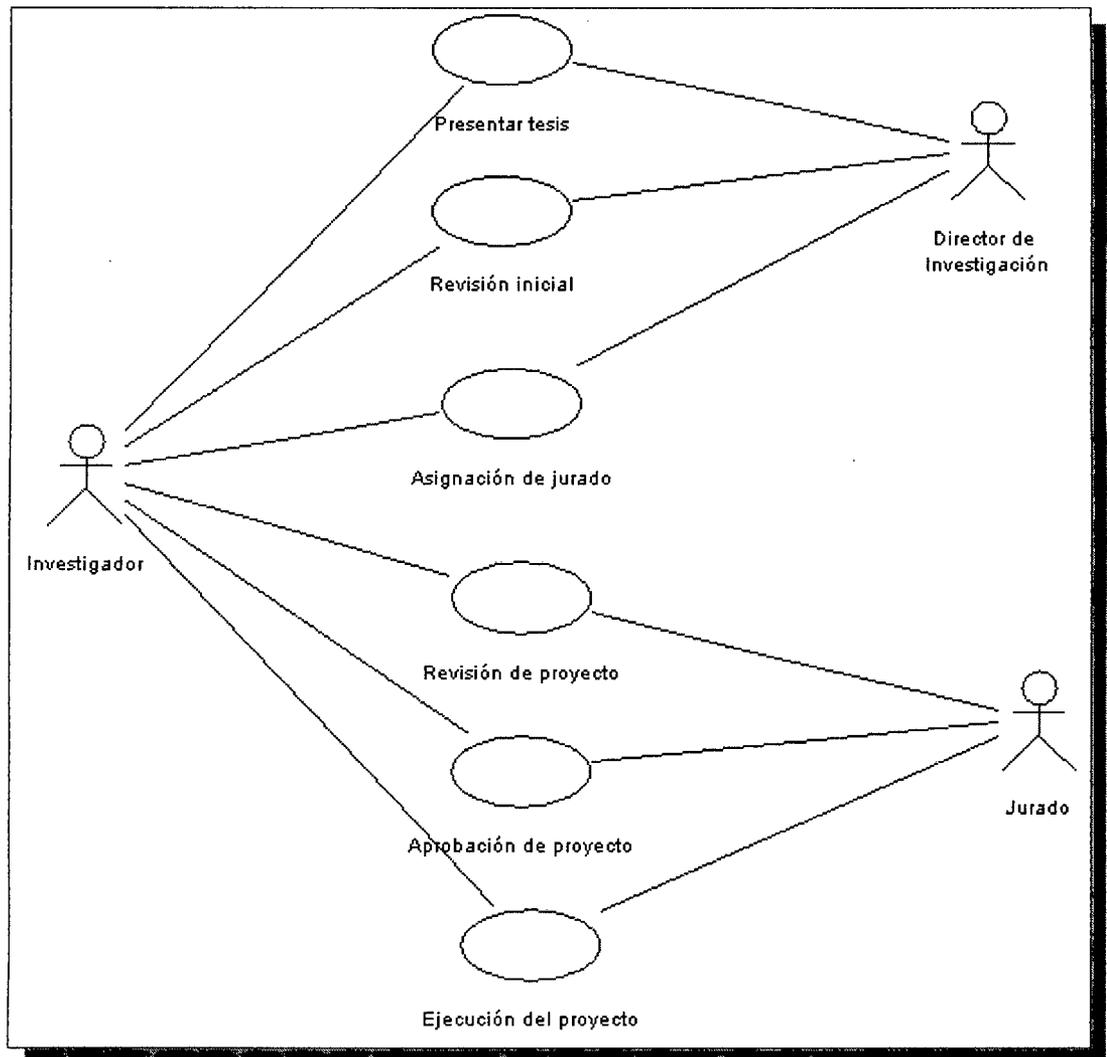


Figura N° 04: Diagrama de Casos de Uso del Entorno Groupware

***c) DEFINICIÓN DE LAS INTERACCIONES ENTRE LOS OBJETOS***

(Diagramas de secuencia)

Los diagramas de secuencia es la técnica que muestra la secuencia de mensajes entre objetos durante un escenario concreto, cada objeto viene dado por una barra vertical, el tiempo transcurre de arriba abajo y cuando existe demora entre el envío y la atención se puede indicar usando una línea oblicua.

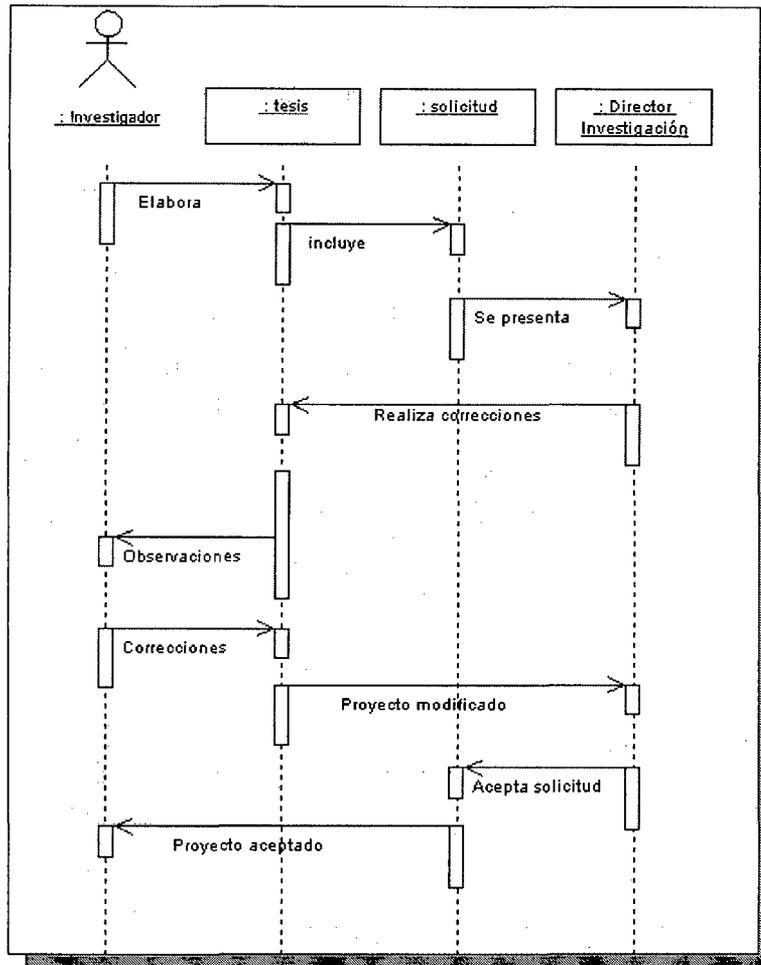


Fig. N° 05 Diagrama de secuencia de Presentación y aceptación de Proyecto de Tesis

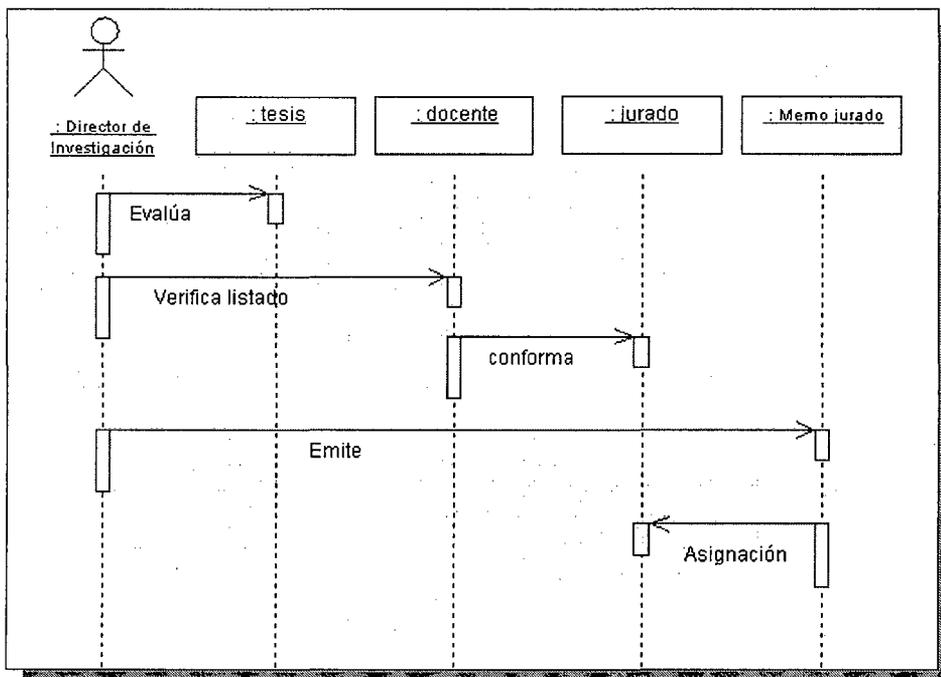


Figura N° 06 Diagrama de secuencia de Asignación de Jurado

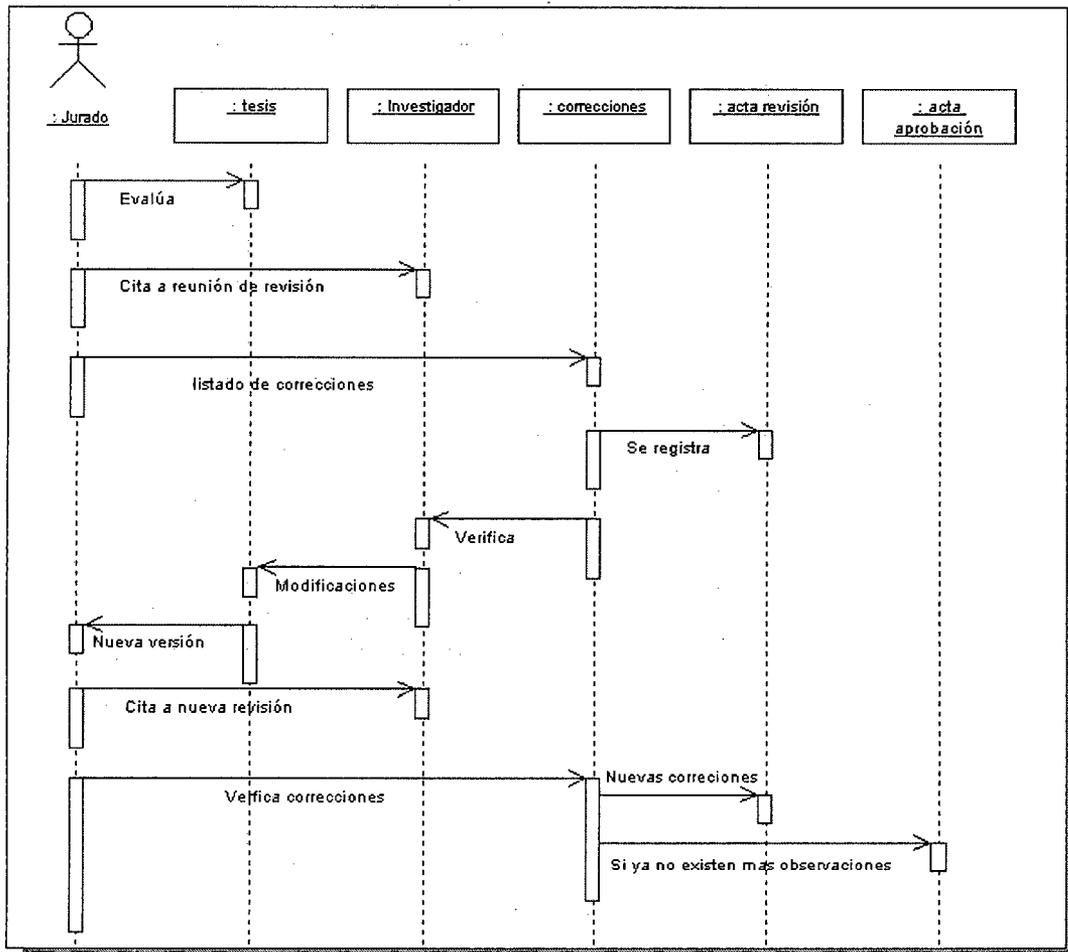


Figura N° 07 Diagrama de secuencia de Revisión de Proyecto

### 5.1.2. DISEÑO DEL ENTORNO GROUPWARE

El cual transforma el modelo de dominio de la información, creado durante el análisis, en las estructuras de datos necesarios para implementar el Software.

#### a) DISEÑO DE CLASES

Representan la visión estática del modelo o diseño de un sistema, dando soporte a la formalización de requisitos funcionales. Se utilizan para el diseño de esquemas lógicos de BD (superconjunto de los diagramas E-R)

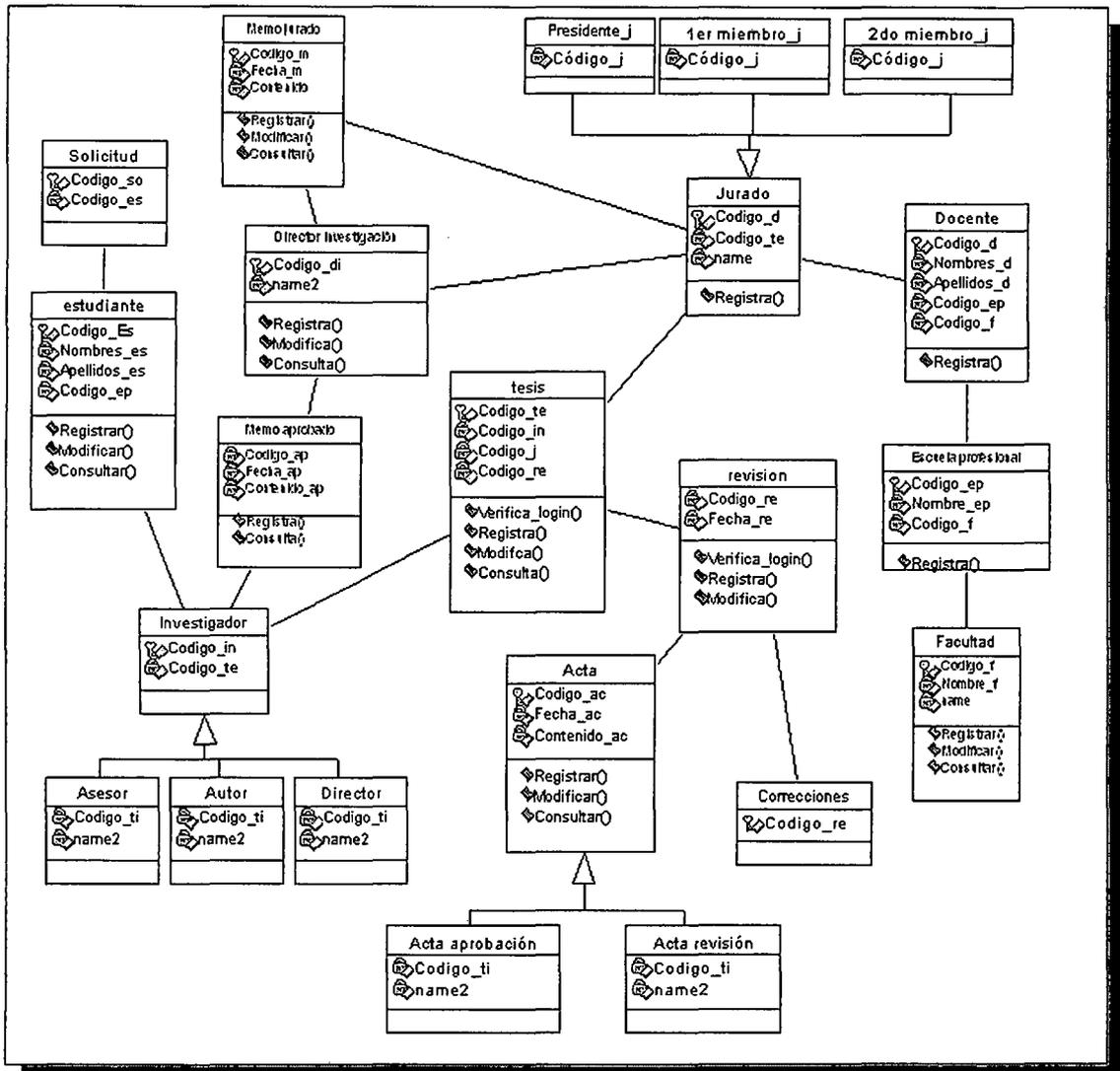


Figura N° 08: Diagrama de Clases del Entorno Groupware

### ***b) DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN***

Este diagrama nos muestra las diferentes entidades que son parte del sistema y sus relaciones, el cual nos sirve para diseñar las tablas de la Base de datos,

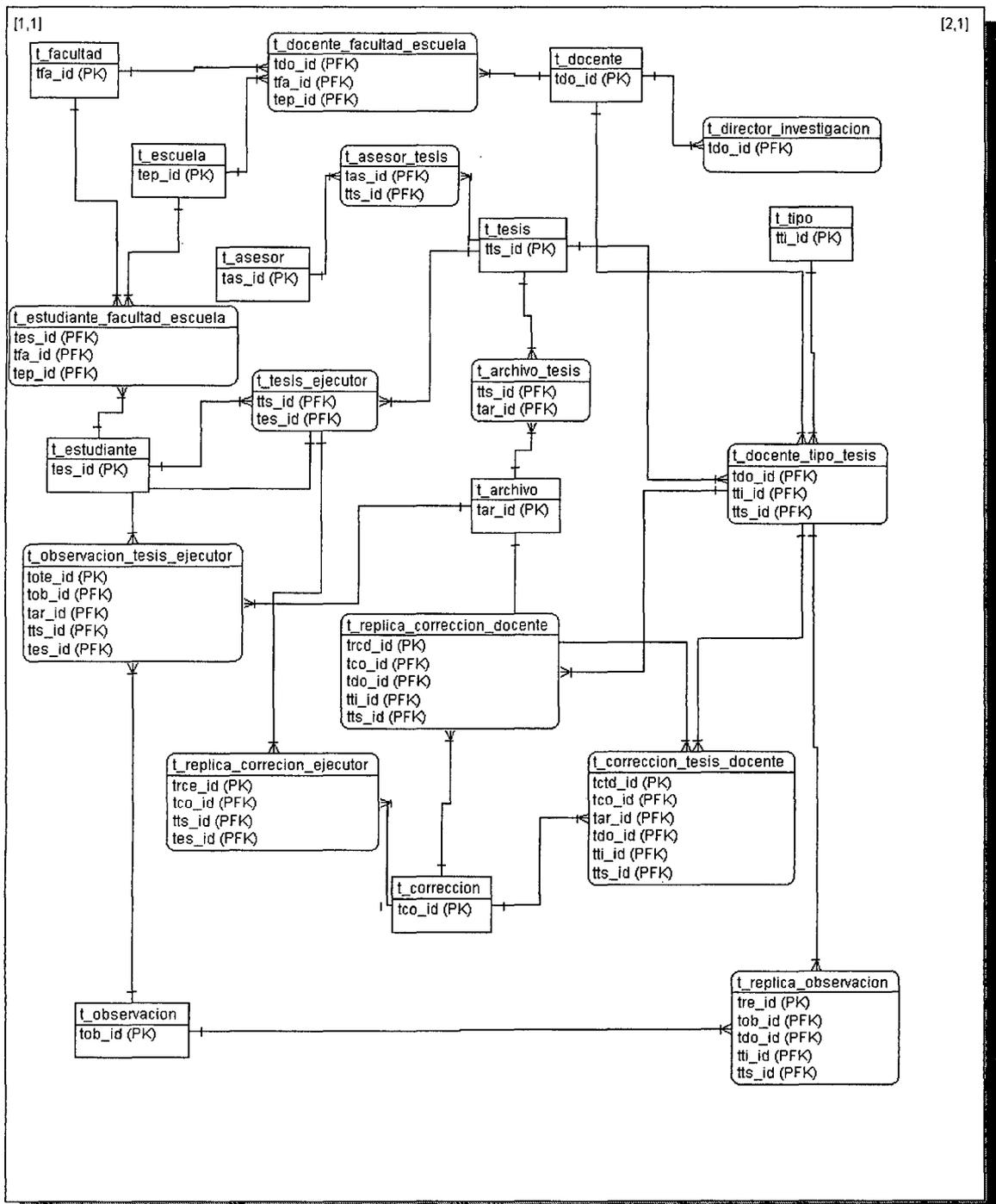


Figura N° 09: Diagrama de Entidad – Relación del Entorno Groupware

### c) DISEÑO DE BASE DE DATOS

La Base de datos está conformada por las siguientes tablas principales, las cuales las pasamos a describir con sus atributos correspondientes:

**Almacen\_tesis:** Tabla que almacena las tesis ubicadas de diferentes librerías y que sirven para verificar la originalidad de las tesis que se presentan.

Campo	Tipo	Descripción
at_id	Int(11)	Identificador de la tesis
at_titulo	Text	Título de la tesis
at_obj_general	Text	Objetivo general de la tesis
at_fecha_final	Date	Fecha de finalización de la Tesis
at_tipo	Int(11)	El tipo de la tesis 1 en caso de ser una tesis ya sustentada y 2 en caso de ser una tesis externa
At_archivo	Varchar(255)	El documento de la tesis en caso de que se tuviese

**Estudiante:** Se utiliza par almacenar la información de los estudiantes de la UNA, en este caso, de los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas

Campo	Tipo	Descripción
Es_id	Int(11)	Identificador de estudiante
es_nombres	Varchar(50)	Nombre(s) de estudiante
es_apellidos	Varchr(100)	Apellidos de estudiante

**Almacen\_ejecutor:** En esta tabla se almacena los ejecutores de las tesis sustentadas.

Campo	Tipo	Descripción
es_id	Int(11)	Código de estudiante
at_id	Int(11)	Codigo de la tesis que ya fue sustentada

**Almacen\_responsable\_externo:** En esta tabla se almacenan los datos de los ejecutores de las tesis foráneas.

Campo	Tipo	Descripción
are_id	Int(11)	Código del responsable de la tesis externa
are_nombre	Varchar(50)	Nombre del responsable de la tesis externa
are_apellidos	Varchar(150)	Apellidos del responsable de la tesis externa
are_email	Varchar(150)	Email del responsable de la tesis externa
at_id	Int(11)	Código de la tesis externa que fue ejecutada

**Tipo:** En esta tabla se almacena el tipo de jurado que puede tener un proyecto de tesis, y los miembros (asesores y director de tesis)

Campo	Tipo	Descripción
ti_id	Int(11)	Código del tipo de jurado

ti_nombre	Varchar(50)	nombre del tipo de jurado (Presidente del jurado, primer y Segundo miembro , Director de Tesis, Asesor)
-----------	-------------	---

**Docente:** Almacena información de los docentes que son parte de la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas.

Campo	Tipo	Descripción
do_id	Int(11)	Código del docente UNA
do_nombres	Varchar(50)	Nombre del docente
do_apellidos	Varchar(50)	Apellidos del docente
do_tipo_docencia	Int(11)	
do_email	Varchar(150)	Email del docente
do_login	Varchar(20)	Usuario del docente para acceso a las tesis
do_pass	Varchar(20)	Clave de acceso del docente

**Almacen\_responsable\_interno:** En esta tabla se almacenan los datos de los responsables internos de las tesis ya sustentadas (Presidente del jurado, primer y Segundo miembro, Director de Tesis, Asesor).

Campo	Tipo	Descripción
do_id	Int(11)	Código del docente UNA
at_id	Int(11)	Código de la tesis ya sustentada
ari_tipo	Int(11)	Tipo de cargo del docente en la tesis ya sustentada

**Archivo:** En esta tabla se almacenan los datos de los archivos de las correcciones de los proyectos de tesis que están en curso.

Campo	Tipo	Descripción
ar_id	Int(11)	Código del archivo
ar_direccion	Text	El contenido del archivo para ser mostrado en el editor de texto
ar_fecha	TIMESTAMP	La fecha en que fue ingresado el paquete al sistema.
ar_archivo	Varchar(150)	La dirección del documento

**Tesis:** En esta tabla se almacena los datos del proyecto de tesis que se esta revisando campos

Campo	Tipo	Descripción
ts_id	Int(11)	Código de la tesis
ts_titulo	Text	Título de la tesis
ts_obj_general	Text	Objetivo general de la tesis
ts_obj_especifico	Text	Objetivo específico de la tesis

Ts_fecha_presentación	Date	Fecha de presentación
Ts_fecha_aprobacion	Date	Fecha de aprobación
Ts_fecha_culminación	Date	Fecha de culminación
Ts_archivo_original	Varchar(150)	Archivo original que es presentado inicialmente
Ts_estado	Int(11)	Estado de la tesis: 0=Solicitud de tesis, aun no aceptado por el Director de Investigación; 1=Solicitud aceptado, proyecto de tesis en curso; 2=Solicitud de borrador de tesis, en espera de ser aceptado por el Director de Investigación; 3=Borrador de tesis en curso.

**Archivo\_tesis:** Tabla que relaciona las tablas tesis y archivo

Campo	Tipo	Descripción
Ts_id	Int(11)	
Ar_id	Varchar(50)	

**Director\_investigación:** Tabla de almacenamiento del docente que desempeña el cargo de Director de Investigación de Facultad.

Campo	Tipo	Descripción
do_id	Int(11)	Identificador del Director de Investigación

**Asesor:** Tabla que almacena a los asesores de tesis, en caso de ser profesionales que no pertenecen a la UNA.

Campo	Tipo	Descripción
as_id	Int(11)	Código de asesor
as_nombres	Varchar(200)	Nombre del asesor
as_login	Varchar(20)	Usuario del asesor para el acceso al sistema
as_pass	Varchar(20)	Clave de acceso del asesor
as_email	Varchar(150)	Email del asesor

**Chat:** Tabla de almacenamiento temporal del chat en el momento de la revisión, se borra los datos una vez que el presidente del jurado genera el acta de revisión del proyecto de tesis

Campo	Tipo	Descripción
id	Mediumint(9)	Identificador del mensaje
Time	Timestamp	Fecha y hora que el mensaje fue escrito
Name	Tynitext	Nombre de la persona que escribió el mensaje
Texto	Text	Mensaje enviado

Id_tesis	Int(9)	Código de la tesis a la que pertenecen los mensajes
----------	--------	---

**Corrección:** Tabla que almacena las correcciones realizadas a los diferentes proyectos y borradores de tesis.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Co_id	Int(11)	Identificador de la corrección
Co_correccion	Text	Texto de la corrección realizada
Co_fecha	Date	Fecha de la corrección

**Correccion\_Docente\_tesis:** Tabla que relaciona la corrección, el docente que hizo la corrección (con su respectivo tipo) y el archivo donde se almacena los documentos a los que se harán la corrección.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ctd_id	Int(11)	Identificador de la tabla
co_id	Int(11)	Identificador de la corrección realizada
ar_id	Int(11)	Identificador del archivo al cual se hará la corrección
do_id	Int(11)	Identificador del docente que realiza la corrección
ti_id	Int(11)	Identificador del cargo que desempeña el docente en la tesis
ts_id	Int(11)	Identificador de la tesis de la cual se están realizando las correcciones
ctd_tipo	Int(11)	Tipo de corrección, si es 1 se considera como corrección en el acta.

## ***5.2. IMPLEMENTACIÓN DEL ENTORNO GROUPWARE***

Para la implementación del Sistema Groupware se hizo uso de herramientas de Software Libre, como herramientas de análisis y diseño, por ejemplo el modelador de base de datos CASE Studio, que nos permitió modelar la base de datos y exportarla inmediatamente a un sistema manejador de base de datos, el lenguaje de programación fue PHP, con el cual se implementó todo el sistema, combinado con el lenguaje de hipertexto propio de la web como es HTML y el sistema manejador de base de datos MySQL, instalado en los servidores de la UNA-Puno.

Las diferentes interfaces del sistema son desarrollados en base a los requisitos del sistema y el diseño realizado previamente, lo cual permite cumplir con los objetivos del trabajo. A continuación detallamos las pantallas que son parte del entorno groupware.

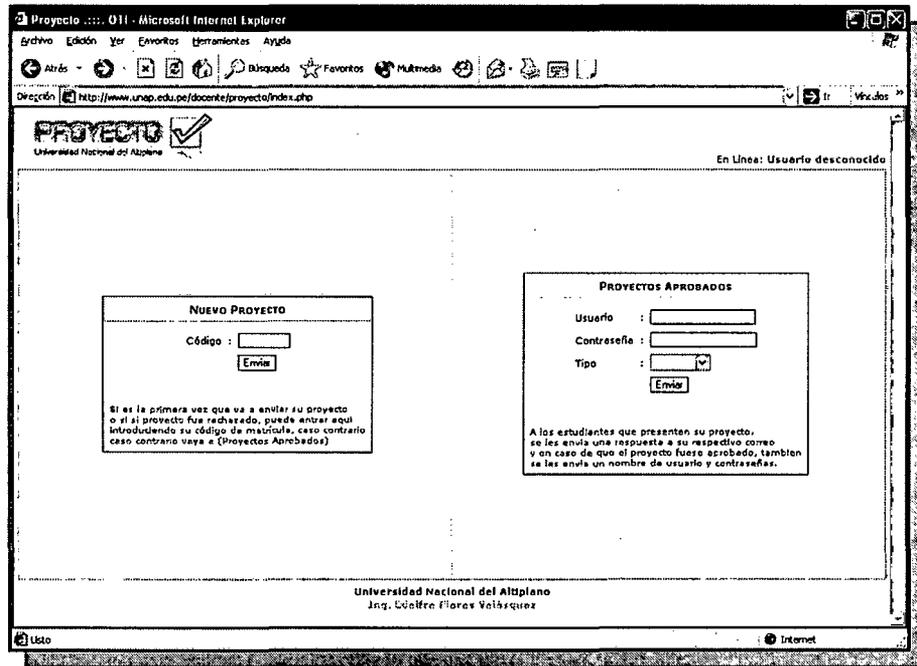


Figura N° 10: Pantalla de ingreso al Entorno Groupware

Pantalla inicial en donde los usuarios, docentes y estudiantes o egresados ingresan al entorno grupware, escribiendo un usuario y un password. En el lado izquierdo se tiene el acceso para los estudiantes o egresados que deseen solicitar una revisión del proyecto o borrador de investigación.

**PROYECTO**  Universidad Nacional del Altiplano

**Manual de Usuario** En Línea: Usuario desconocido

---

**SOLICITUD**

NOTA : Los Campos Con \* Son Obligatorios

Ejecutor : **Christian Roberto Denegri Mendoza**

Título de la Investigación : Sistema de aulas virtuales implementadas en la Universidad Nacional del Altiplano

Responsable - Director : Ing. Hugo Yosef Gomez Ousppe

Responsable - Asesor : Ing. William Arcaya Coaquira

Asesor Externo :

Título Profesional : Ingeniero de Sistemas

Fecha de Finalización : día mes año  
08 03 2007

Definición del Problema : Las clases en la universidad nacional del altiplano se den de manera presencial, lo que algunas veces ocasiona que no llegue a terminar el contenido

Objetivo General : Desarrollar un sistema aulas virtuales para ser implantado en la Universidad Nacional del Altiplano

Objetivos Específicos : Analizar el entorno de educación  
Diseñar el sistema de aulas virtuales  
Implementar el sistema de aulas

Tipo de Investigación : experimental

Hipótesis : docentes y los alumnos están físicamente separados la mayor parte del tiempo, pero éstos se valen de cualquier medio tecnológico para su

Variables : Aulas virtuales

Temática (Temas referidos al proyecto de tesis) : Aulas virtuales, educación, sistemas de información

Correo Electronico : pirata90@hotmail.com

**Universidad Nacional del Altiplano**  
Ing. Edelfra Flores Velásquez

Figura N° 11: Pantalla de solicitud para asignación de jurado

Mediante esta pantalla se ingresa la información de el trabajo que se está presentando al Director de Investigación de la Escuela Profesional, para su revisión inicial. Incluye información sobre el Ejecutor, el Director de Investigación y los asesores, además del título del trabajo, los objetivos generales y específicos y la temática, éste último sirve al Director de Investigación para verificar la originalidad pues se cuenta con una base de datos de trabajos realizados los cuales automáticamente se relacionan con la temática incluida. Es también información sobre su email, en el cual se le devolverá la respuesta.

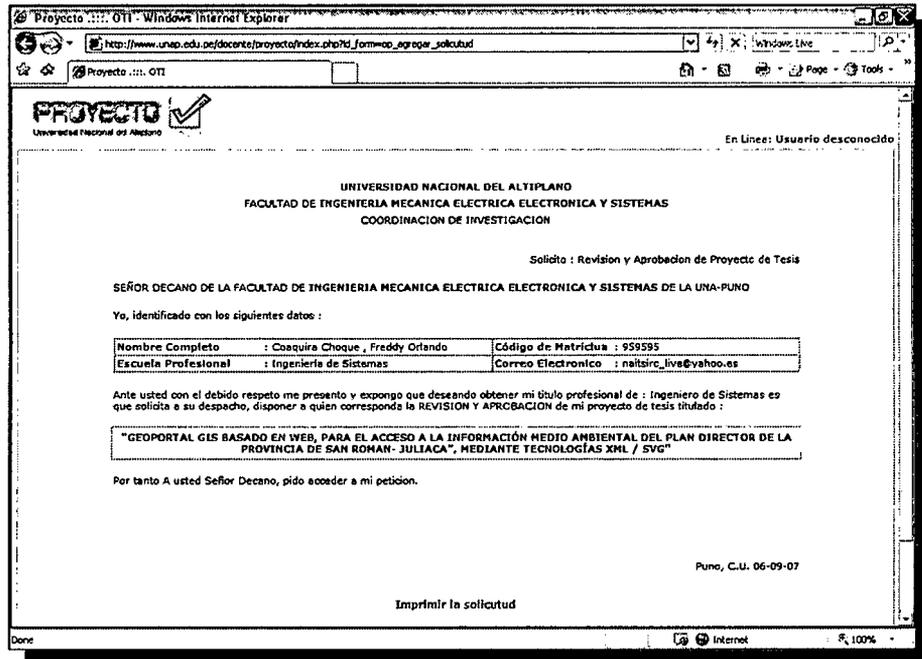


Figura N° 12: Pantalla de Solicitud generada por el sistema

El sistema una vez ingresada la información por el estudiante, del nuevo proyecto o borrador de tesis, genera el Documento de Solicitud al igual como se tiene en la realidad, el cual puede ser impreso y quedar como prueba de la solicitud presentada.

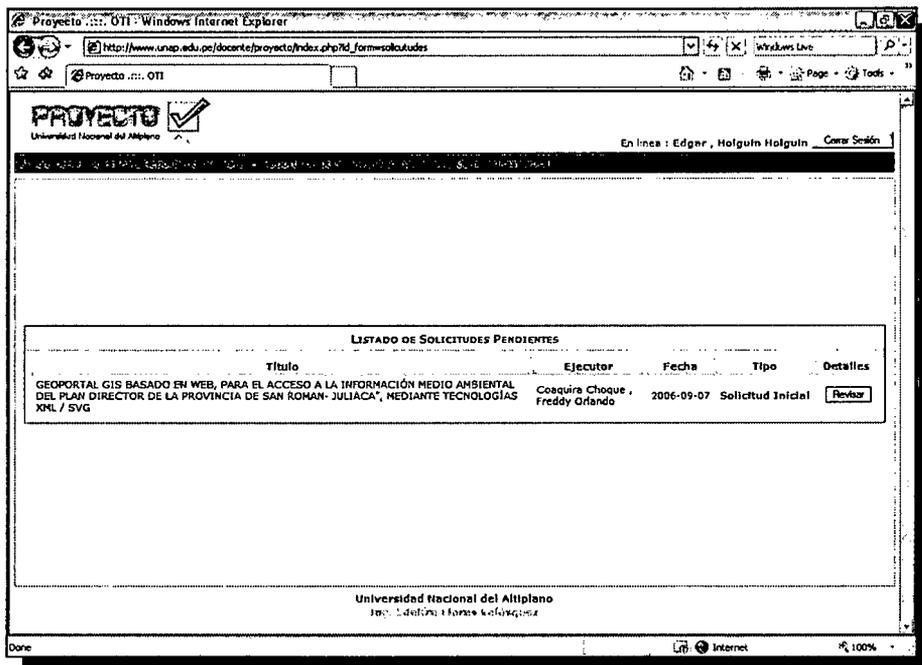


Figura N° 13: Pantalla de revisión de Solicitudes

El Director de investigación al ingresar con su usuario y password, tiene la posibilidad de realizar la revisión de nuevas solicitudes de revisión y aprobación de Proyectos de investigación o borradores de tesis, en su pantalla se tiene por tanto la opción verificar “Solicitudes pendientes”, el cual muestra un listado de todas estas solicitudes.

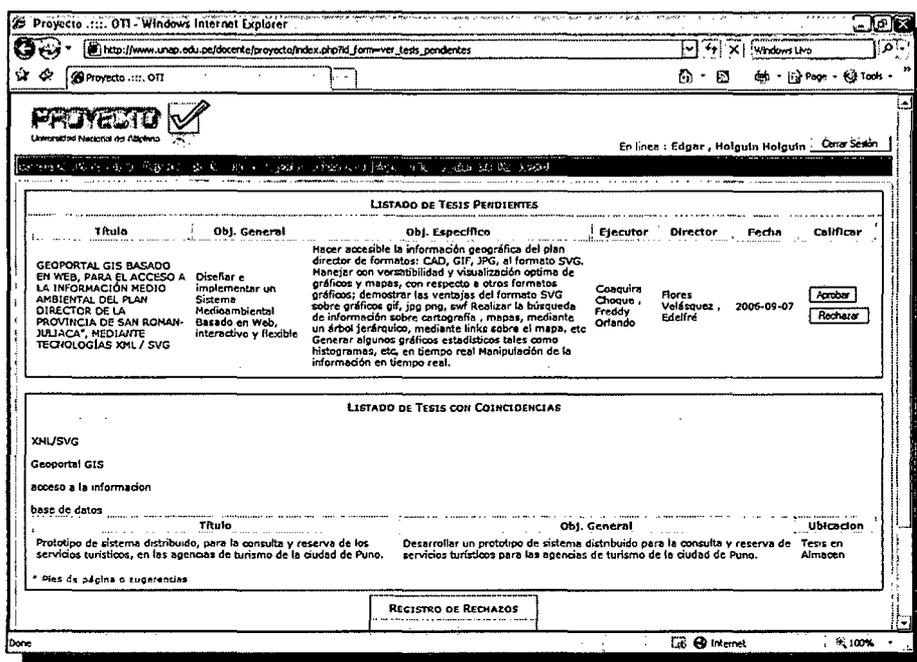


Figura N° 14: Revisión de las Solicitudes

Una vez que el Director de Investigación selecciona la opción de “Revisar” solicitud pendiente, se ingresa a la pantalla de Revisión de Solicitudes, en la cual se tiene inicialmente los trabajos de investigación que tienen coincidencias con la temática del trabajo en revisión, con la cual verifica la originalidad y la calidad del trabajo, teniendo las opciones de aceptar el trabajo o rechazar. Si es aceptado se procede al sorteo del jurado que también lo realiza el sistema, y en caso de ser rechazado se le envía un correo electrónico indicándole los motivos del rechazo y dándole la opción de presentar una nueva solicitud.

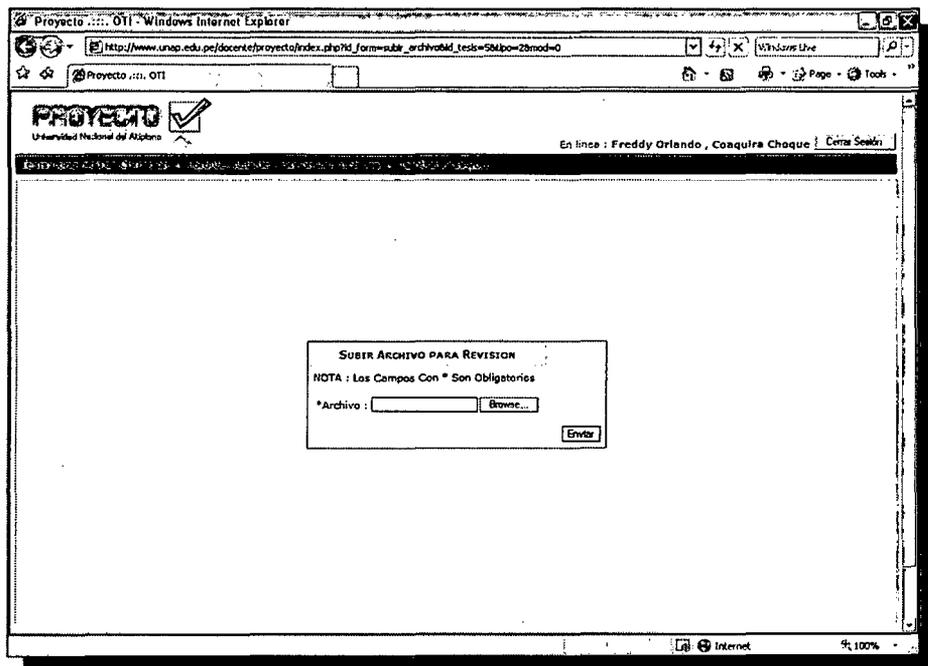


Figura N° 15: Pantalla de carga de archivo al Entorno Groupware

Al ser el estudiante aceptado su solicitud y haberse realizado el sorteo del jurado, se le asigna al estudiante un usuario y password para que ingrese al entorno, la primera actividad a realizar es la de cargar el archivo con el contenido de su trabajo, en formato DOC, PDF o TXT, accediendo a la opción indicada.

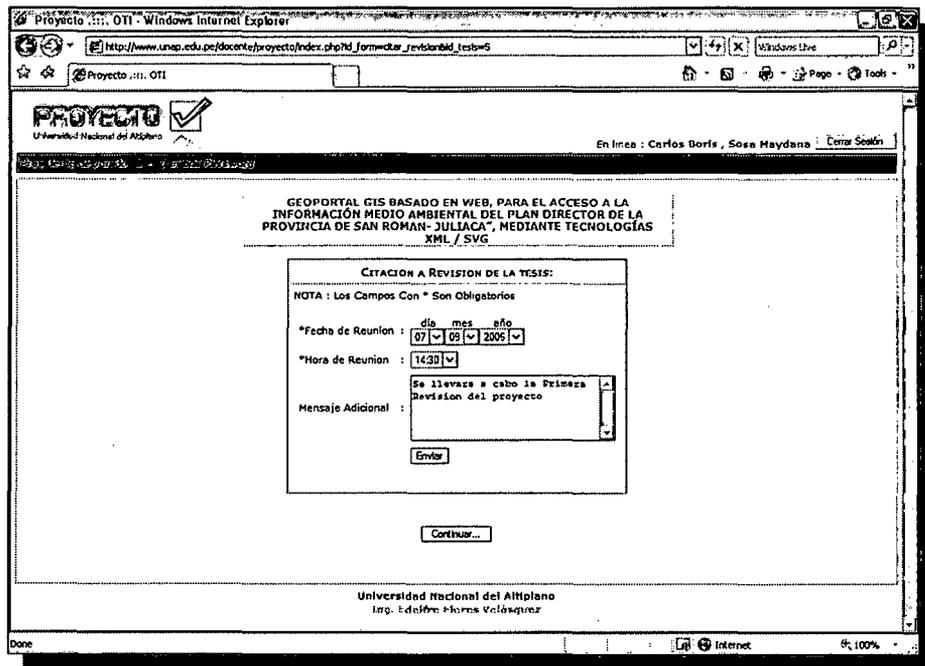


Figura N° 16: Citación a Reunión de Revisión

El Presidente del Jurado, tiene la función de citar a reunión de revisión de Proyecto de investigación, mediante el sistema realiza esta tarea automáticamente, a los correos de los miembros del jurado, al ejecutor, director de investigación y asesores; indicando la fecha de realización el local y teniendo la opción de poner un mensaje adicional, el Título de trabajo, el ejecutor y los miembros del jurado son obtenidos de la base de datos del sistemas.

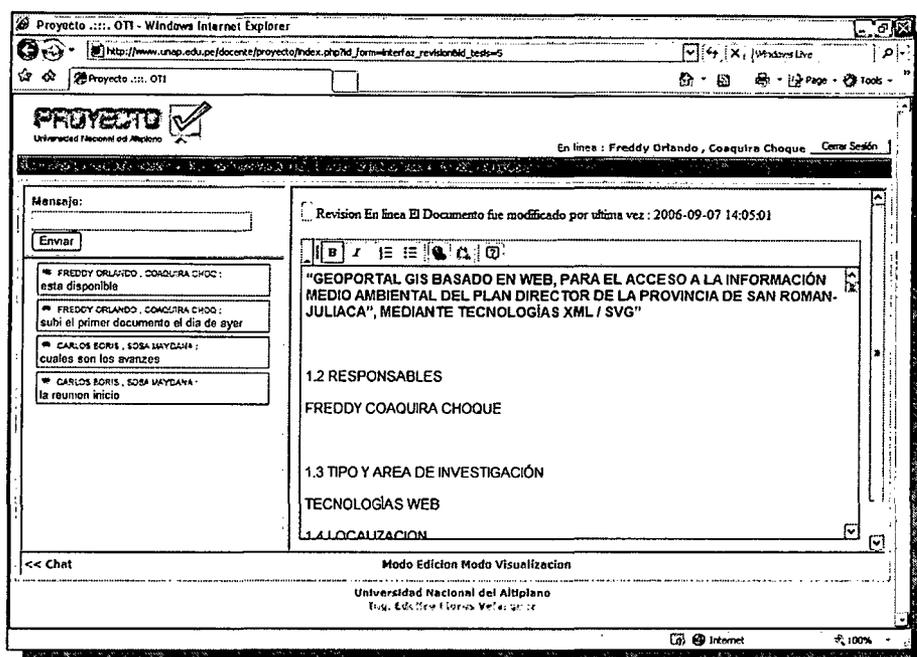


Figura N° 17: Revisión en línea del trabajo de Investigación

Una vez realizada la citación los miembros del Jurado y los ejecutores se reúnen para la revisión en línea (reunión electrónica). Este entorno cuenta con dos aspectos muy importantes, un Chat, para la comunicación síncrona, y que posibilita la conversación y la discusión del trabajo, tienen la posibilidad de ingresar a este entorno todos los que son parte del trabajo, las observaciones por parte del jurado se va registrando automáticamente así como la justificación que realizan los responsables del trabajo.

Una segunda herramienta muy importante del entorno Groupware es el editor de Texto multiusuario, mediante el cual los miembros del jurado visualizan el contenido del trabajo, y sobre el cual pueden actuar todos los participantes de la reunión electrónica, contando con una barra de herramientas de edición del documento, como cambiar color de texto, subrayar, colocar negrita, cambiar el tamaño y tipo de letra, etc. Al finalizar la revisión se genera el Acta de revisión o el Acta de aprobación del proyecto o borrador de tesis, Documento que se genera automáticamente seleccionando las opciones correspondientes.

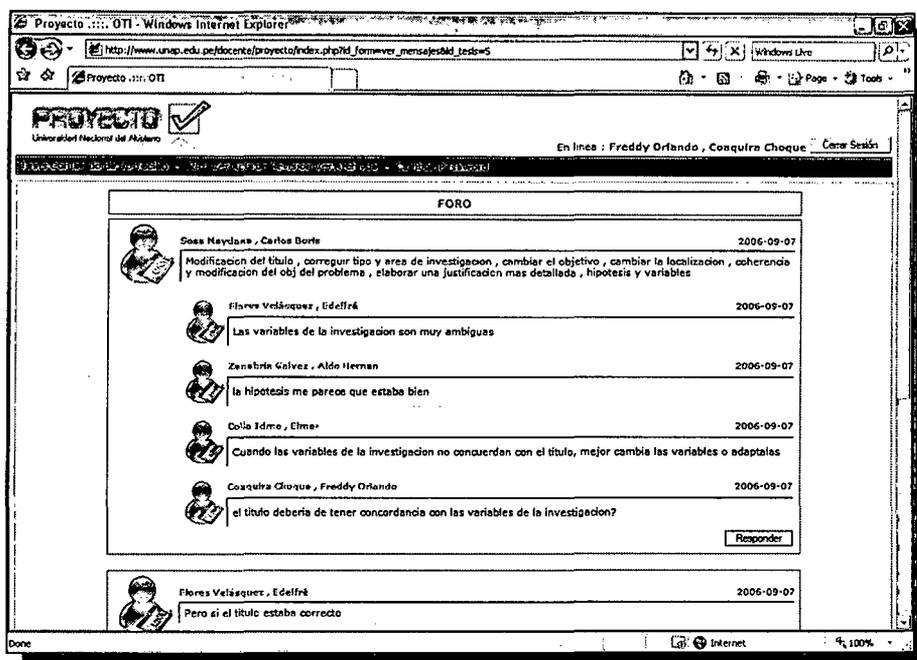


Figura N° 18: Foro del Entorno par la comunicación Asíncrona

El entorno groupware cuenta también con un Foro para cumplir con la comunicación asíncrona, mediante la cual los ejecutores pueden realizar las consultas, sobre las observaciones realizadas por el jurado, todos los miembros tienen el acceso correspondiente.

### 5.3. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE OPTIMIZACIÓN

Para la evaluación del nivel de optimización del sistema se realizó en base a

#### 5.3.1. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE (Estándar ISO – 9126)

Para la evaluación del nivel de calidad del Sistema Groupware se aplicó los indicadores de calidad del Estándar ISO - 9126, para lo cual se hizo uso de la guía de evaluación de calidad de software (Ver anexo N° 01), que consideras los factores que se muestra en el gráfico siguiente:

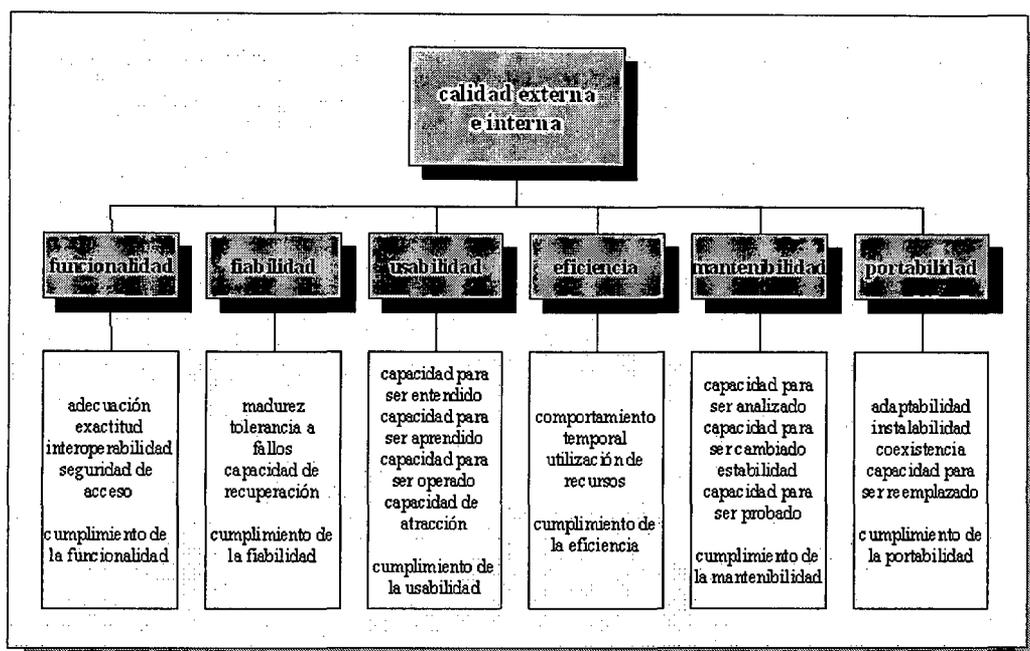


Figura N° 19: Indicadores de calidad de Software según el Estándar ISO-9126

Haciendo uso de una escala de de 1 a 5 puntos, según el baremo siguiente:

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

Además se tiene según el estándar, que realizando la sumatoria de los valores que se hayan colocado para cada indicador, se puede tener la siguiente clasificación:

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

Para esta evaluación se consideró a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, los cuales han tenido acceso al sistema y han

realizado la calificación de acuerdo a los indicadores establecidos en la ficha de evaluación.

Los resultados obtenidos consolidados se muestran en el cuadro y gráfico siguiente:

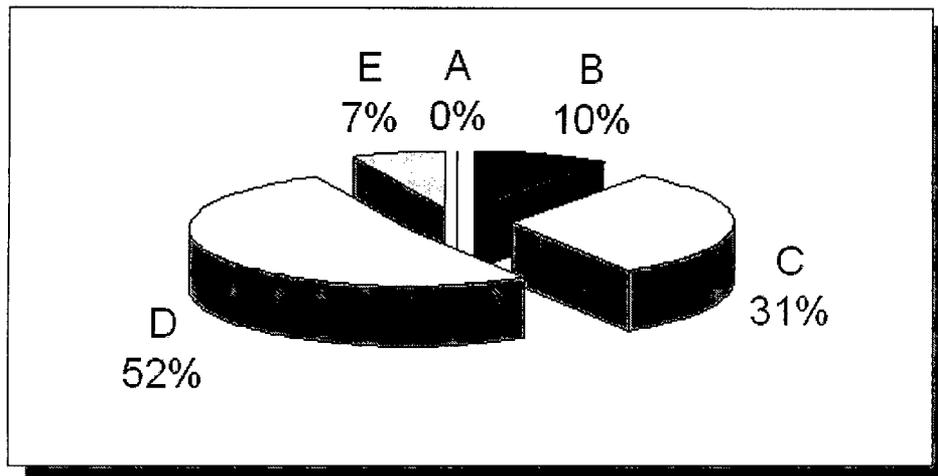
**Cuadro N° 02**

**MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE SOFTWARE ESTÁNDAR ISO-9126**

Clasificación	Intervalo	Nº	%
A) Inaceptable	[ 27 - 54 >	0	00
B) Mínimamente aceptable	[ 54 - 81 >	3	10
C) Aceptable	[ 81 - 95 >	9	31
D) Cumple los requisitos	[ 95 - 122 >	15	52
E) Excede los requisitos	[ 122 - 135 ]	2	07
TOTAL		29	100

Fuente: Ficha de Evaluación  
Elaboración: El ejecutor

**Gráfico N° 19**  
**Medición de la Calidad de Software Estándar ISO-9126**



Fuente: Cuadro N° 02

Elaboración: El ejecutor

En el cuadro N° 02 y el Gráfico N° 19 se presenta la medición de la calidad de software mediante el Estándar ISO -9126, que considera 6 factores principales, según el número de indicadores de calidad se puede obtener un puntaje entre 27 y 135 puntos, teniendo intervalos que ubican al producto en los intervalos de “Inaceptable”, “Mínimamente aceptable”, “Aceptable”, “Cumple los requisitos” y “Excede los requisitos”.

Se puede apreciar que en un 31% se tiene el calificativo de Aceptable, el cual indica que el software cumple con realizar las tareas básicas, pero que aun está faltando algunos otros criterios para ser considerado como óptimo. Se observa también que en un 52% obtiene el calificativo de “Cumple los requisitos”, esto nos indica que el sistema cumple a cabalidad todos los requisitos planteados por los usuarios y por lo tanto está en un nivel alto de calidad de software en cuanto a los factores e indicadores propuestos por el Estándar. Se observa también que en un 7% del total se obtiene el calificativo de “Excede los requisitos”, lo cual nos muestra que

con el sistema se puede hallar proceso que mejoran y exceden los requisitos básicos del sistema.

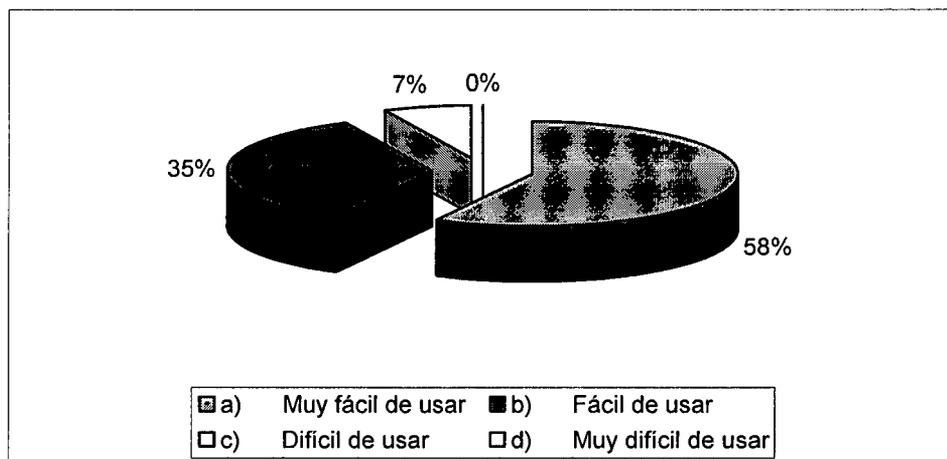
Por tanto, en un 90% el sistema aprueba el Estándar ISO – 9126 de calidad de software, ubicándose mayoritariamente en la escala de “Cumple los requisitos”.

### 5.3.2. EVALUACIÓN POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

También se considera la apreciación de los estudiantes que evalúan el Entorno Groupware en los factores de usabilidad, tiempo, costo y calidad del trabajo de investigación, lo cual mostramos a continuación:

**Gráfico N° 20**

Apreciación sobre el uso de la interfase del sistema

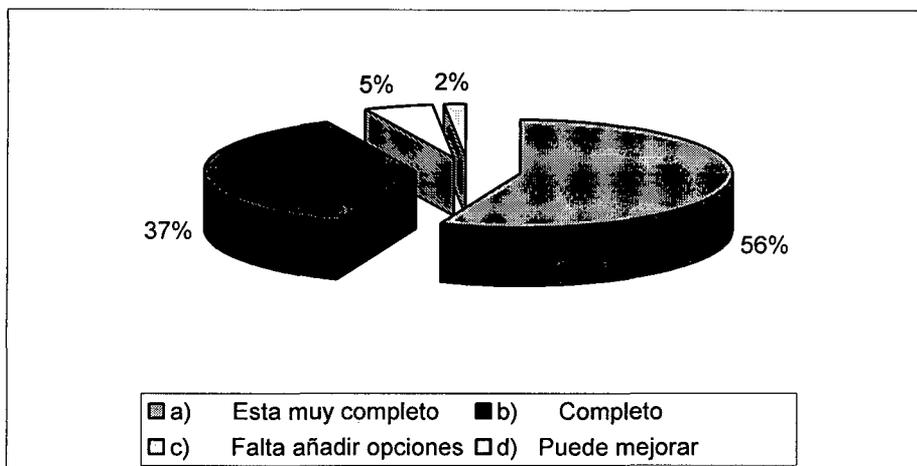


Fuente: Cuadro N° 02

Fuente: El ejecutor

**Gráfico N° 21**

Apreciación sobre si el sistema proporciona todos los medios para la interacción con los jurados

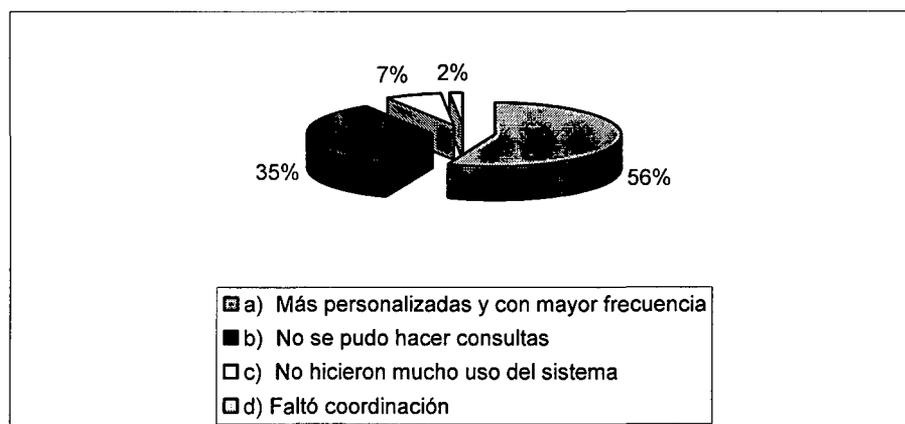


Fuente: Cuadro N° 02

Fuente: El ejecutor

**Gráfico N° 22**

Apreciación sobre las consultas a los jurados en cuanto a las observaciones realizadas por el jurado

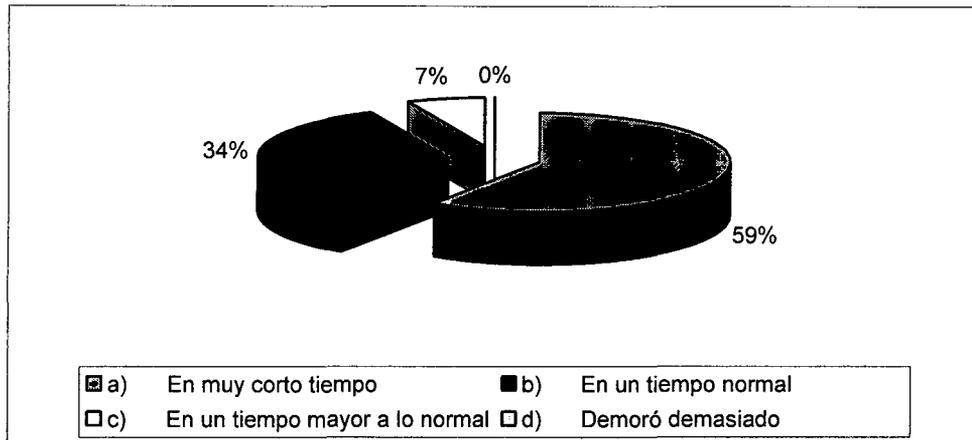


Fuente: Cuadro N° 02

Fuente: El ejecutor

**Gráfico N° 23**

Apreciación sobre el tiempo empleado para la aprobación del trabajo de investigación

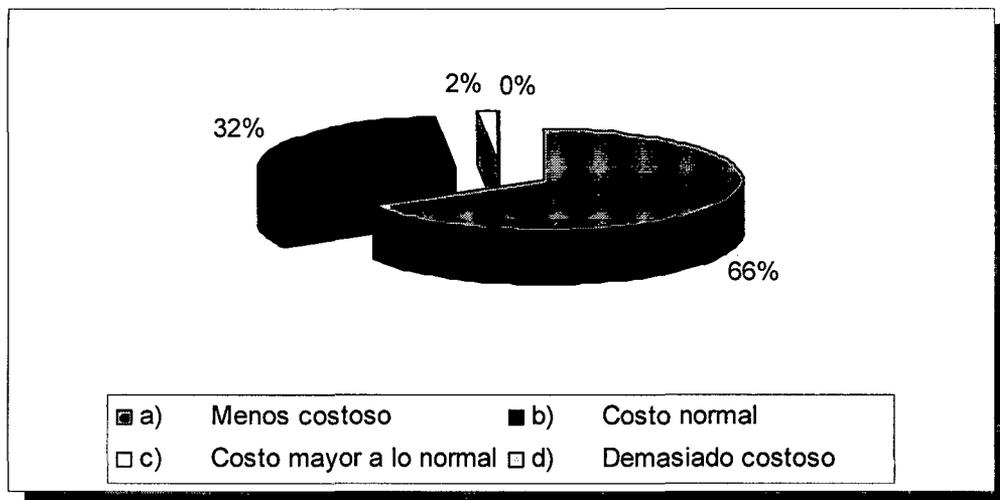


Fuente: Cuadro N° 02

Fuente: El ejecutor

**Gráfico N° 24**

Apreciación sobre el costo del trabajo con el uso del sistema

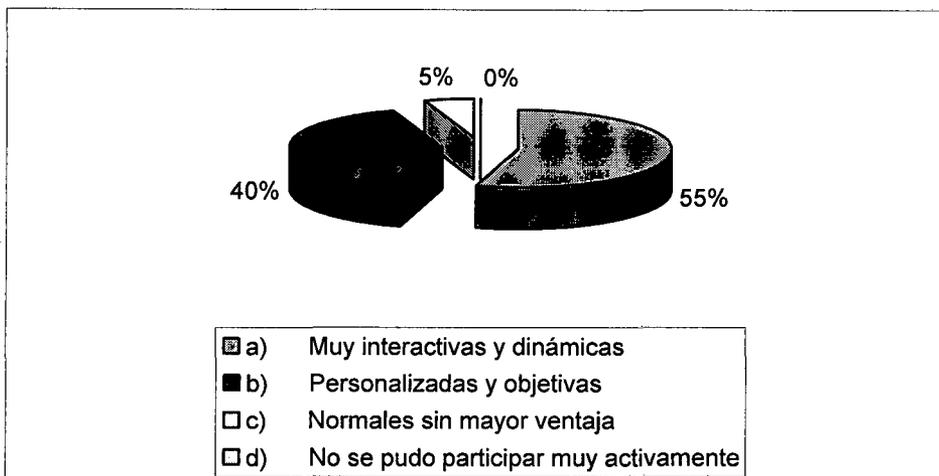


Fuente: Cuadro N° 02

Fuente: El ejecutor

**Gráfico N° 25**

Consideraciones acerca del proceso de revisiones con el uso del sistema

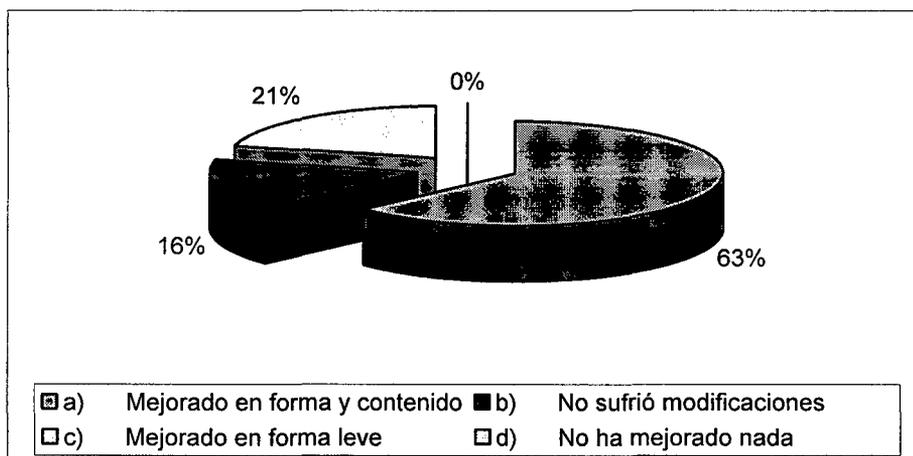


Fuente: Cuadro N° 02

Fuente: El ejecutor

**Gráfico N° 26**

Considera que con las revisiones, observaciones y absolución de consultas por parte de los jurados su trabajo a



Fuente: Cuadro N° 02

Fuente: El ejecutor

### **Interpretación:**

En los gráficos que se observa podemos notar que con el uso del Entorno Groupware los estudiantes que presentaron sus trabajos de investigación consideran que con el sistema se mejora significativamente en cuanto al tiempo que invierten en el proceso de aprobación que incluye desde la presentación del proyecto, las revisiones por parte del jurado y la aprobación final. En este proceso indican mayoritariamente también, que el costo disminuye notablemente, pues ya no se hace uso de las impresiones, ni se tiene que gastar en transporte y otros gastos anexos. Se nota también que la apreciación mayoritaria sobre la interfase del sistema es que es muy fácil de utilizar y estando al alcance de todos los estudiantes, se puede notar también que la interacción de los estudiantes con los miembros del jurado se mejora y se puede realizar las consultas directamente con el uso del chat y del foro en el que participan todos los miembros del jurado y los ejecutores.

Finalmente, los estudiantes consideran que con el uso del sistema se mejora en forma y contenido el trabajo, demostrando que con el uso del sistema se optimiza el proceso de administración de trabajos de investigación en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

## VI. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Con el uso de la metodología orientada a objetos y sus herramientas de representación se logró un análisis y diseño del sistema Groupware, lo cual ha permitido una implementación acorde a los requisitos exigidos por el usuario.

**SEGUNDA:** Se ha logrado la implementación del sistema Groupware en un entorno WEB, instalando el prototipo en los servidores de la Universidad Nacional del Altiplano, para el uso de los docentes y estudiantes accediendo a la dirección:

<http://www.unap.edu.pe/docente/proyecto> .

**TERCERA:** El entorno Groupware para la administración de proyectos de investigación vía WEB, ha cumplido con aprobar el estándar de calidad de software 9126, en un 89%, estando por lo tanto, en un nivel de calidad de “cumple los requisitos” y “excede los requisitos”, en la escala de calificación.

**CUARTA:** El entorno Groupware para la administración de proyectos de investigación vía WEB, permite mejorar en tiempo, costo y calidad en los trabajos de investigación que se presentan en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la UNA-Puno.

## VII. RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Implementar los sistemas en entornos de software libre y para la web, haciendo uso de herramientas de última generación para el análisis y diseño; además emplear la metodología orientadas a objetos y el lenguaje de modelamiento UML, que permite realizar un software de calidad.
- SEGUNDA:** Emplear en el desarrollo de software la filosofía de software libre, el cual nos brinda una plataforma, herramientas y lenguajes de programación no propietario y que puede ser utilizado con licencia GNU u otra equivalente, facilitando la implantación de los sistemas en la WEB, sin costo adicional.
- TERCERA:** Se recomienda a los estudiantes de pregrado de la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas y a los egresados de la Maestría en Informática de la UNA Puno, profundizar en temas relacionados a Sistemas Groupware o colaborativos, que son los sistemas que interactúan a grupos de personas trabajando sobre un mismo entorno web y no como los que existen en la actualidad en nuestro medio, de escritorio y de uso individual.
- CUARTA:** Hacer uso del prototipo de Entorno Groupware para la administración de proyectos de investigación, en las diferentes escuelas profesionales de la Universidad Nacional del Altiplano, ya que permitirá elevar el nivel de la investigación.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Ayala C. Groupware: Notas del Curso, Departamento de Ingeniería en Sistemas computacionales, Universidad de las Américas Puebla México, 2000. <http://www.pue.udlap.mx/>
- Baecker, R.M. Reading in Groupware and Computer Supported Cooperative Work. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco California, 1999.
- Bostrom, R.P., Anson, R. And Clawson V. K. Group Facilitation and group support Systems. In. Jessup, L. Valacich, J.S. Group Support Systems – New Perspectives. MacMillan Pub, Co. 1993.
- Booch, Grady. “Análisis y Diseño Orientado a Objetos”. Segunda Edición. Edit. Addison Wesley Iberoamericana. Delaware E.U.A. 1996.
- Ellis. C.A., Gibbs S.J. y Rein G.L. Ingeniería para la Interacción Humana – Computadora. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco. 1996.
- Ellis. C., Gibbs S. y Rein G. “Groupware, Some Successes and Experiences”. Communications of the ACM, Vol 34, Nº 1, 1991.
- Fowler, Martin y Scott, Kendall. “UML Gota a Gota”. Primera Edición. Edit Addison Wesley. México, 1999.
- Gutierrez, A. y Bravo G. “PHP a través de ejemplos”. Primera Edición. Edit. Ra-ma. España. 2005.
- Ginige, A., and Murugesan, S. “Web Engineering: An Introduction”. IEEE Multimedia, 2001.
- Ian, Gilfillan. “MySQL”. Primera Edición. Edit. Anaya Multimedia. España. 2003.
- Jay, A. “How to run a Meeting”, Readings in Groupware and Computer – Support Cooperative Work, San Mateo, C.A. Morgan Kaufmann Publishers, 1993.

- Lane, David y Williams, Hugo. “Aplicaciones Web con bases de datos en PHP y MySQL”. Segunda Edición. Edit. O’Reilly Vlg. GMBH & Co. México 2004.
- Luis A. Guerrero, Sergio F. Ochoa, Oriol A. Herrera, David A. Fuller. “Un Modelo de comunicación para aplicaciones colaborativas”. Departamento de Ciencia de la Computación, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2002.
- Luis A. Guerrero. “Modelando interfaces para aplicaciones web”. Departamento de Ciencia de la Computación, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2003.
- Luis A. Guerrero y Angel Priede. “Mecanismos de percepción en Edición colaborativa de textos”. Departamento de Ciencia de la Computación, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2000.
- Medelez Otega E. “Ambiente de trabajo Cooperativo en internet para management Game”. Tesis de Licenciatura en Sistemas Computacionales. Departamento de Ingeniería de Sistemas Computacionales. Universidad de las Américas Puebla. 1998.
- Naghi Namakforoosh, Mohammad. “Metodología de la Investigación”. Segunda Edición. Edit. Limusa. México. 2002.
- Numamaker, J.F., Dennis, A.R. George J.F., Valacich, J.S. and Vogel, D.R. “Electronic meeting systems to support group work: Theory and practice at Arizona”. Communications of the ACM, 34(7), July 1991.
- Ochoa, S., Guerrero, L., Fuller, D., Herrera, O., “Diseño de la Estructura de comunicación en sistemas Groupware”. Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad de Chile. 2000.
- Presuman S., Roger. “Ingeniería del Software. Un enfoque práctico”. Quinta Edición. Edit. McGraw-Hill. España. 2002.
- Schach, Stephen. “Ingeniería del Software Orientada a Objetos”. Sexta Edición. Edit. McGraw-Hill Interamericana. México. 2006.
- Sergio F. Ochoa, Luis A. Guerrero, José A. Pino, y César A. Collazos. “Reusing Groupware Applications”. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile y Departamento de Sistemas, Universidad del Cauca FIET – Sector Tulcán Colombia. 2004.

- Sommer Ville, Ian. “Ingeniería de Software”. Sexta Edición. Edit. Pearson Educación. México, 2002.
- Welling, Luke y Thomson, Laura. “Desarrollo web con PHP y MySQL”. Primera Edición. Edit. Anaya Multimedia. España. 2005.

## IX. ANEXOS

### ANEXO N° 01

#### FICHA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO ESTANDAR ISO - 9126

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

INDICADORES	PUNTUACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>4. EFICIENCIA</b>					
<b>Comportamiento temporal:</b> la capacidad del producto software para proporcionar tiempos de respuesta y de procesamiento apropiados cuando realiza sus funciones bajo condiciones determinadas.					
<b>Utilización de recursos:</b> la capacidad del producto software para utilizar cantidades y tipos de recursos apropiados cuando el software realiza su función bajo determinadas condiciones.					
<b>Conformidad:</b> la capacidad del producto software para adaptarse a estándares o convenciones relacionadas con la eficiencia.					
<b>5. MANTENIBILIDAD</b>					
<b>Analizabilidad:</b> Capacidad del producto software de diagnosticar sus deficiencias o causas de fallos, o de identificar las partes que deben ser modificadas.					
<b>Cambiabilidad:</b> Capacidad del producto software de permitir implementar una modificación especificada. La implementación incluye los cambios en el diseño, el código y la documentación.					
<b>Estabilidad:</b> Capacidad del producto software de evitar los efectos inesperados de las modificaciones.					
<b>Facilidad de prueba:</b> Capacidad del producto software de permitir validar las partes modificadas.					
<b>Conformidad:</b> Capacidad del producto software de cumplir los estándares o convenciones relativas a la mantenibilidad.					
<b>6. PORTABILIDAD</b>					
<b>Adaptabilidad:</b> la 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.					
<b>Facilidad de instalación:</b> la capacidad del producto software para ser instalado en un ambiente determinado.					
<b>Coexistencia:</b> la capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente en un ambiente común compartiendo recursos.					
<b>Reemplazabilidad:</b> la capacidad del producto software para ser utilizado en lugar de otro producto de software para el mismo propósito en el mismo ambiente.					
<b>Conformidad:</b> la capacidad del producto software para adaptarse a estándares relacionados con la portabilidad.					
<b>SUB TOTALES</b>					
<b>TOTAL</b>					

**ANEXO N° 02****CUESTIONARIO**

Agradecemos de antemano su participación en la siguiente encuesta. Sus respuestas nos ayudarán a priorizar las áreas de mejora de nuestro *Entorno de administración de Proyectos de Investigación vía WEB* y adaptarlo mejor a las necesidades de su trabajo:

1. ¿Consideras que el uso de la interfase del sistema ha sido?
  - a) Muy fácil de usar
  - b) Fácil de usar
  - c) Difícil de usar
  - d) Muy difícil de usar
  
2. ¿La interfase del sistema proporciona todos los medios para la interacción con los jurados?
  - a) Esta muy completo
  - b) Completo
  - c) Falta añadir opciones
  - d) Puede mejorar
  
3. Considera que las consultas a los jurados en cuanto a las observaciones realizadas en las revisiones, con el uso del sistema son:
  - a) Más personalizadas y con mayor frecuencia
  - b) No se pudo hacer consultas
  - c) No hicieron mucho uso del sistema
  - d) Faltó coordinación
  
4. La aprobación de su trabajo de investigación en función al tiempo, con el uso del sistema, se realizó:
  - a) En muy corto tiempo
  - b) En un tiempo normal
  - c) En un tiempo mayor a lo normal
  - d) Demoró demasiado
  
5. La probación de su trabajo de investigación en función al costo, con el uso el sistema, fue:
  - a) Menos costoso
  - b) Costo normal
  - c) Costo mayor a lo normal
  - d) Demasiado costoso
  
6. En las revisiones de su trabajo, considera que fueron:
  - a) Muy interactivas y dinámicas
  - b) Personalizadas y objetivas
  - c) Normales sin mayor ventaja
  - d) No se pudo participar muy activamente
  
7. Considera que con las revisiones, observaciones y absolución de consultas por parte de los jurados su trabajo a:
  - a) Mejorado en forma y contenido
  - b) No sufrió modificaciones
  - c) Mejorado en forma leve
  - d) No ha mejorado nada

Gracias!!!

## ANEXO N° 03

### CÓDIGO FUENTE DEL ENTORNO GROUPWARE

**Función que recibe una consulta sql y devuelve el valor obtenido**

```
function consultar($consulta)
{
    $conexion=new basedatos();
    $conexion->conectar_bd();
    $conexion->consultar_bd($consulta);
    $color=$conexion->devolverconsulta();
    $conexion->cerrar_bd();
    return $color;
}
```

**Función que ingresa valores a las tablas de la bd y modifican los valores**

```
function agregar_valores($tabla,$valores,$flag)
{
    $conexion=new basedatos();
    if(!$conexion->conectar_bd())
    {
        $conexion->error_bd();
    }
    else
    {
        if(!$conexion->insertar_bd($tabla,$valores))
        {
            $conexion->error_bd();
        }
        else
        {if($flag==1)
            {mensaje_web("Sus Datos Fueron Ingresados Con
Exito","index.php","Continuar","");}
        }
    }
    $conexion->cerrar_bd();
}
```

```
function modificar_valores($consulta,$flag)
{
    $conexion =new basedatos();
    if(!$conexion->conectar_bd())
    { $conexion->error_bd();}
    else
    { if(!$conexion->consultar_bd($consulta))
        { $conexion->error_bd();}
        else
        {if($flag==0)
            { mensaje_web("Sus Datos Fueron Actualizados Con
Exito","index.php","Continuar"); }
        }
    }
    $conexion->cerrar_bd();
}
```

**Función que muestra la pantalla de login para acceder al sistema,**

```
function form_login()
{
    $pila=array("Ejecutor","Docente");
    abre_formulario_enlace("Proyectos Aprobados","usuario_ini.php",1);
    input("Usuario","text","login",20,20,"");
}
```

```

input("Contraseña","password","clave",20,20,"");
desplegable("Tipo","tipo",$pila,2,"");
cierra_formulario_enlace("
A los estudiantes que presentan su proyecto,<br>
se les envia una respuesta a su respectivo correo<br>
y en caso de que el proyecto fuese aprobado, tambien<br>
se les envia un nombre de usuario y contraseñas.");
}

```

### **Función que muestra la pantalla para los estudiantes que deseen enviar la solicitud de aprobación de proyecto de tesis**

```

function form_nuevo()
{
    abre_formulario_enlace("Nuevo
Proyecto","index.php?id_form=op_agregar_nuevo_usuario",1);
    input("Código","text","codigo",8,8,"");
    cierra_formulario_enlace("
Si es la primera vez que va a enviar su proyecto<br>
o si si proyecto fue rechazado, puede entrar aqui<br>
introduciendo su código de matrícula, caso contrario<br>
caso contrario vaya a (Proyectos Aprobados)");

    abre_script("script/validador.js");
    ini_validar();
    validar_campo("codigo","num","");
    validar_campo("codigo","req","Por Favor Ingrese su Codigo de Matricula");
    cierra_script("");
}

```

### **Función que muestra el formulario para escribir los datos de la solicitud del proyecto de tesis**

```

function validar_usuario($codigo)
{
    $nombres = consultar("select tes_nombres from t_estudiante where tes_id = '$codigo'");
    $apellidos = consultar("select tes_apellidos from t_estudiante where tes_id = '$codigo'");
    $escuela = consultar("select tep_id from t_estudiante_facultad_escuela where tes_id =
'$codigo'");
    $facultad = consultar("select tfa_id from t_estudiante_facultad_escuela where tes_id =
'$codigo'");
    $tmp = consultar("select count(*) from t_tesis_ejecutor where tes_id = '$codigo'");
    $nombre_completo = "$apellidos , $nombres";
    if($nombres!=""||$apellidos!="")
    {
        if($tmp == 0)
        {
            abre_formulario("Solicitud","op_agregar_solicitud",0);
            text_area("Titulo de la Investigacion","titulo","");
            echo "<br>Ejecutor : <b>$nombre_completo</b><br>";
            desplegable_formulario_docente("Responsable -
Director","director","tep_id = $escuela");
            desplegable_formulario_docente("Asesor
Interno","asesor_interno","tfa_id = $facultad");
            input("Asesor Externo","text","asesor",255,50,"");
            input("Titulo Profesional","text","area",255,30,"");
            deplegble_fecha("", "Fecha de Finalizacion");
            text_area("Objetivo General","obj_general","");
        }
    }
}

```

```

text_area("Objetivos Especificos","obj_especifico","");
text_area("Tematica (Temas referidos al proyecto de
tesis)","tematica","");
input("Correo Electronico","text","email",255,50,"");
hidden("codigo",$codigo);
hidden("ejecutor",$nombre_completo);
cierra_formulario("");
abre_script("script/validador.js");
ini_validar();
validar_campo("titulo","req","EL Titulo de la Investigacion es
Requerido");
validar_campo("director","dontselect=0","EL Director de la
Investigacion es Requerido");
validar_campo("area","req","EL Titulo Profesional a Obtener");
validar_campo("obj_general","req","EL Objetivo General de la
Investigacion es Requerido");
validar_campo("obj_especifico","req","EL Objetivo Especifico de la
Investigacion es Requerido");
validar_campo("tematica","req","Por favor ingrese los temas referidos a
la investigacion");
validar_campo("email","req","Por Favor Ingrese su correo
electronico");
validar_campo("email","email","");
cierra_script("");
}
else
{
    mensaje_web("Usted tiene un trabajo de investigacion o una
solicitud pendiente","index.php","Continuar","");
}
else
{
    mensaje_web("Codigo no Registrado","index.php","Continuar","");
}
}
}

```

### Función que muestra los mensajes del foro

```

function ver_mensajes($id_tesis)
{
    global $usuario_facultad;
    global $usuario_tipo;
    echo"<table class=borde1 width='80%' cellpadding='5' cellspacing='0'>
        <tr><td class=banner>FORO</td></tr>
    </table>";
    $conexion =new basedatos();
    if(!$conexion->conectar_bd())
    {
        $conexion->error_bd();
    }
    else
    {
        $consulta_mensajes = "select t2.tob_id ,t2.tob_observacion , t2.tob_fecha ,
t3.tes_nombres , t3.tes_apellidos
from t_observacion_tesis_ejecutor t1, t_observacion t2 , t_estudiante t3
where t1.tts_id = '$id_tesis' and t2.tob_id = t1.tob_id and t3.tes_id = t1.tes_id
order by t2.tob_fecha desc";
        $resultado=$conexion->consultar_bd($consulta_mensajes);
        //echo"<table cellspacing=0 cellpadding=6 class=borde1>
        <tr><td class=banner>FORO</td></tr>
        <td align=center>";
        while ($fila = mysql_fetch_array($resultado))
        {
            $id_obs = $fila['tob_id'];
            $observacion = $fila['tob_observacion'];
            $fecha = $fila['tob_fecha'];
        }
    }
}

```

```

$nombrs_ejecutor      = $fila['tes_nombres'];
$apellidos_ejecutor  = $fila['tes_apellidos'];
$nombre_completo     = "$apellidos_ejecutor , $nombrs_ejecutor";

$consulta_hijos_mensaje = "select * from t_replica_observacion t1 ,
t_docente t2 where t1.tts_id = '$Sid_tesis' and t1.tob_id = '$Sid_obs' and t1.tdo_id = t2.tdo_id order
by t1.tre_fecha desc";
echo"<table class=borde1 width='80%' cellpadding='0' cellspacing='5' >
<tr>
<td rowspan='3' align=center valign='top'>
<img src='images/icono_msn00.gif
alt='$nombre_completo'>
</td>
<td width='100%'><br>
<table cellpadding='0' cellspacing='0'>
<tr><td width='100%'><font size='-3'
color='#888888' ><b>$nombre_completo</b></font></td>
<td nowrap><font size='-
3'>$fecha</font></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr><td width='100%' class=borde4>$observacion</td></tr>
<tr>
<td align=right>";
$resultado_hijos=$conexion->consultar_bd($consulta_hijos_mensaje);

while ($fila_hijos = mysql_fetch_array($resultado_hijos))
{
$Sid_replica      = $fila_hijos['tre_id'];
$Sreplica        = $fila_hijos['tre_replica'];
$Sfecha_replica  = $fila_hijos['tre_fecha'];
$nombrs_docente  = $fila_hijos['tdo_nombres'];
$apellidos_docente = $fila_hijos['tdo_apellidos'];
$nombre_completo_docente = "$apellidos_docente ,
$nombrs_docente";

$Stipo_docente    = $fila_hijos['tti_id'];

//echo" <tr class='registro' .$registro_ty.'">";
//          echo "<td valign=top
align=right>RE:</td><td>";

if($Stipo_docente==1){$Sico = "01";}
if($Stipo_docente==2){$Sico = "02";}
if($Stipo_docente==3){$Sico = "03";}
if($Stipo_docente==4){$Sico = "04";}
if($Stipo_docente==5){$Sico = "05";}
echo"<br><table cellpadding=1 cellspacing=1 width='100%'>
<tr>
<td valign=top rowspan=2>
<img
src='images/tn_icono_msn' .$Sico.'" .gif alt='$nombre_completo_docente'>
</td>
<td valign=top width='100%'>
<table width='100%' cellpadding=0
cellpadding=0>
<tr>
<td
width='100%'><font size='-3' color='#888888' ><b>$nombre_completo_docente</b></font></td>
<td nowrap><font
size='-3'>$fecha_replica</font></td>

```

```

        </tr>
    </table>
</td>
</tr><tr>
<td class=borde5>$replica</td></tr>
</table>";
    }

    boton_doble("index.php?id_form=responder_mensaje","", "id_tesis",$id_tesis,"id_mensaj
e",$id_obs,"Responder","obs");
    echo"</td>
</tr>
</table>
<br>";
}

    $consulta_mensajes_doc = "select * from t_correccion t1 ,
t_correccion_tesis_docente t2 , t_docente t5
    where t2.tts_id = '$id_tesis' and t1.tco_id = t2.tco_id and t2.tdo_id = t5.tdo_id
order by tco_fecha desc";

    $resultado_doc=$conexion->consultar_bd($consulta_mensajes_doc);

    while ($fila_doc = mysql_fetch_array($resultado_doc))
    {
        $id_correccion      = $fila_doc['tco_id'];
        $correccion         = $fila_doc['tco_correccion'];
        $fecha_correccion   = $fila_doc['tco_fecha'];
        $nombres_doce       = $fila_doc['tdo_nombres'];
        $apellidos_doce     = $fila_doc['tdo_apellidos'];
        $tipo_docente       = $fila_doc['ttd_id'];
        $nombre_completo_doce = "$apellidos_doce , $nombres_doce";

        //echo" <tr class='registro'.$registro_ty.'">";
        //      echo "<td valign=top
align=right>RE:</td><td>";

        if($tipo_docente ==1){$sico = "01";}
        if($tipo_docente ==2){$sico = "02";}
        if($tipo_docente ==3){$sico = "03";}
        if($tipo_docente ==4){$sico = "04";}
        if($tipo_docente ==5){$sico = "05";}

        $consulta_hijos_mensaje_doc = "select t1.tcrd_replica , t1.tcrd_fecha ,
t2.tdo_nombres , t2.tdo_apellidos , t1.ttd_id from t_replica_correccion_docente t1 , t_docente t2
where t1.tts_id = '$id_tesis' and t1.tco_id = '$id_correccion' and t1.tdo_id = t2.tdo_id union select
t1.trce_replica , t1.trce_fecha , t2.tes_nombres , t2.tes_apellidos , t1.trce_fecha from
t_replica_correccion_ejecutor t1 , t_estudiante t2 where t1.tts_id = '$id_tesis' and t1.tco_id =
'$id_correccion' and t1.tes_id = t2.tes_id";
        echo"<table class=borde1 width='80%' cellpadding='0' cellspacing='5' >
<tr>
<td rowspan='3' align=center valign='top'>
<img
src='images/icono_msn'.$sico.'.gif alt='$nombre_completo_doce'>
</td>
<td width='100%'><br>
<table cellpadding='0' cellspacing='0'>
<tr><td width='100%'><font size='-3'
color='#888888' ><b>$nombre_completo_doce</b></font></td>
<td nowrap><font size='-
3'>$fecha_correccion</font></td></tr>
</table>

```

```

        </td>
    </tr>
    <tr><td width='100%' class=borde4>$correccion</td></tr>
    <tr>
        <td align=right>";
    $resultado_hijos_doc=$conexion-
>consultar_bd($consulta_hijos_mensaje_doc);

    while ($fila_hijos_doc = mysql_fetch_array($resultado_hijos_doc))
    {
        $replica_doc = $fila_hijos_doc[0];
        $fecha_replica_doc = $fila_hijos_doc[1];
        $nombres_docente_doc = $fila_hijos_doc[2];
        $apellidos_docente_doc = $fila_hijos_doc[3];
        $nombre_completo_docente_ = "$apellidos_docente_doc ,
$nombres_docente_doc";

        $tipo_docente = $fila_hijos_doc[4];

        $tmp = ereg("-", $tipo_docente);

        if($tmp==1)
        {$sico="00";}
        else
        {
            if($tipo_docente==1){$sico="01";}
            if($tipo_docente==2){$sico="02";}
            if($tipo_docente==3){$sico="03";}
            if($tipo_docente==4){$sico="04";}
            if($tipo_docente==5){$sico="05";}
        }
        echo"<br><table cellspacing=1 cellpadding=1 width='100%'>
            <tr>
                <td valign=top rowspan=2>
                    <img
src='images/tn_icono_msn'."$sico.".gif alt='$nombre_completo_docente_'>
                    </td>
                <td valign=top width='100%'>
                    <table width='100%'
cellspacing=0 cellpadding=0>
                        <tr>
                            <td
width='100%'><font size='-3' color='#888888'
><b>$nombre_completo_docente_</b></font></td>
                            <td
nowrap><font size='-3'>$fecha_replica_doc</font></td>
                        </tr>
                    </table>
                </td>
            </tr><tr>
                <td class=borde5>$replica_doc</td></tr>
            </table>";
    }

    boton_doble("index.php?id_form=responder_mensaje","", "id_tesis",$id_tesis,"id_mensaj
e",$id_correccion,"Responder","replica");
    echo"</td>
</tr>
</table>
<br>";
}

```

```
        if($usuario_tipo==2){$agregar ="replica";}
        if($usuario_tipo==1){$agregar ="obs";}

        boton_doble("index.php?id_form=responder_mensaje","", "id_tesis",$id_tesis,"id_mensaje","", "Agregar Nuevo Tema",$agregar);
        echo "<FORM action='index.php' method=post><input type='Submit'
value='Cerrar Foro...' title='Ir a la página principal' ></form>";

        $conexion->Cerrar_BD();
    }
}
```

*Universidad Nacional del Altiplano – Puno*

**ESCUELA DE POST –GRADO**

**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA**

## **AYUDA DEL SISTEMA**

**PROYECTO**

Universidad Nacional del Altiplano



C.U. Puno, setiembre del 2006

## 1. ¿Qué es “Proyecto UNAP”?

Proyecto UNAP es un software basado en WEB que tiene por objetivo optimizar el proceso de administración de trabajos de investigación en la Universidad Nacional del Altiplano, este mejoramiento incluye todos los procesos realizados en forma manual desde la presentación de un proyecto de investigación o de un borrador de tesis por el(los) ejecutor(es), la aceptación del tema y el sorteo de jurados por parte del Director de Investigación de las diferentes facultades de la UNAP, el proceso de revisión y aprobación del trabajo de investigación con la participación activa de los miembros del Jurado y los ejecutores, para la cual se cuenta con herramientas de comunicación síncrona (chat) y asíncrona (foro) aprovechando el potencial que nos brinda internet,

Al ser un sistema web, no requiere la instalación del sistema solamente contar con un software navegador web como Internet Explorer o Netscape, etc. Y acceder al sistema en la siguiente dirección:

<http://www.unap.edu.pe/docente/proyecto/>

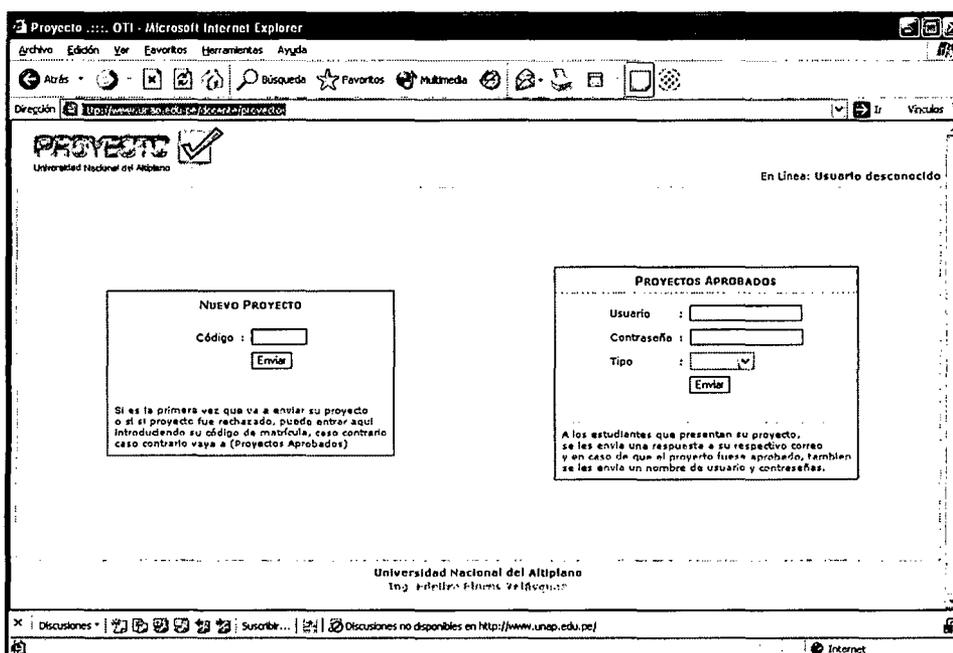


Fig. 01: Ventana de inicio de “Proyecto UNAP”

## 2. Trabajando con “Proyecto UNAP”

Proyecto UNAP tiene en su funcionalidad dos perspectivas de uso: El primero corresponde al docente, que cuenta con dos actores principales, el Director de Investigación y como miembro de Jurado Calificador de Tesis. El segundo considera al Ejecutor quien es el responsable del trabajo de investigación y tiene la función de presentar el trabajo ante la Dirección de Investigación de la Facultad a la que corresponde, coordinar con los miembros del Jurado para su revisión y aprobación.

### 2.1. CASO EJECUTOR

#### Ingreso Al Sistema

Lo primero es enviar la solicitud que será revisada por el Director de Investigación de la Facultad a la que el alumno pertenece. Esto se hace ingresando el código del estudiante en el formulario izquierdo.

El estudiante o egresado escribe el código de estudiante

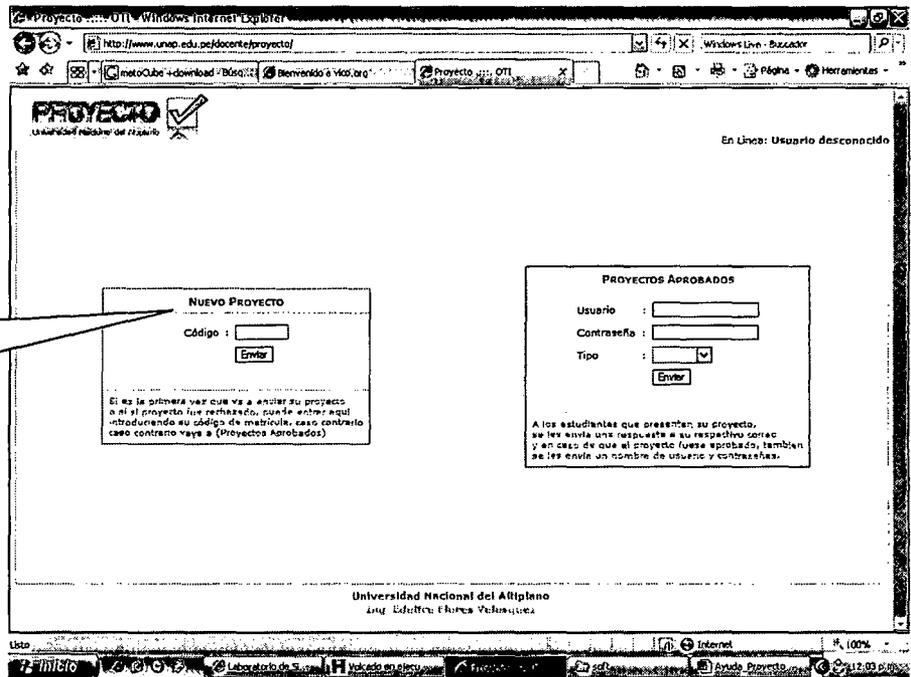


Fig. 02: Ingreso del ejecutor a "Proyecto UNAP"

El siguiente paso es completar la solicitud, de ingreso de borrador de tesis, en caso de ser aprobada por el director de investigación de su facultad, se le enviara un correo electrónico con su login y clave de acceso para que usted pueda ingresar al sistema, así mismo la relación de sus jurados

El estudiante o egresado llena el formulario (solicitud) con datos del proyecto.

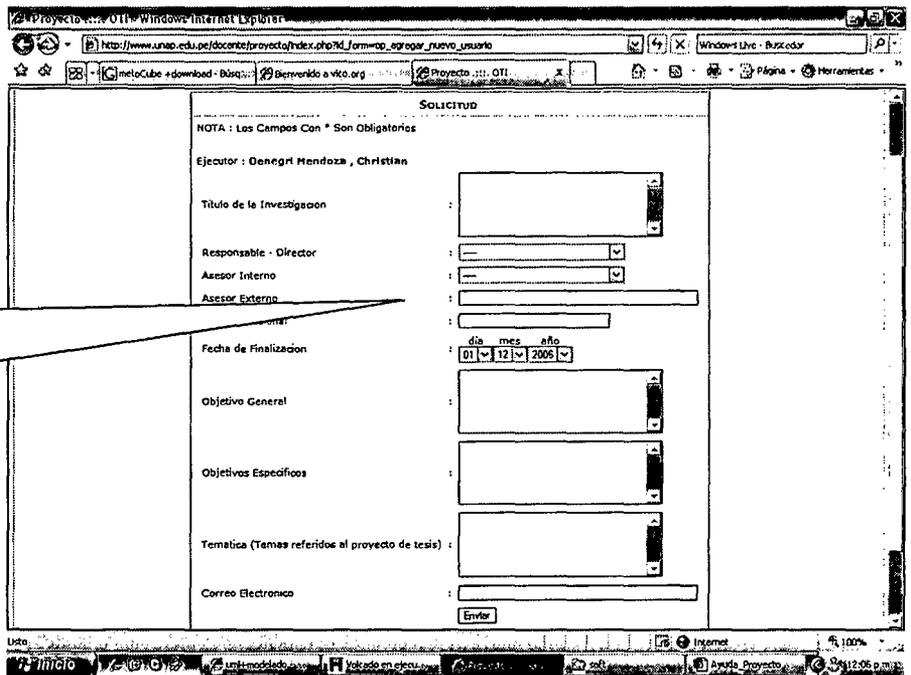


Fig. 03: Llenado de Solicitud por el ejecutor

Una vez que tenga su login y su clave de acceso otra vez en la pagina principal del sistema, accede al sistema, se tienen 2 tipos de acceso:

- **Ejecutor**
- **Docente**

Seleccione el tipo de acceso "Ejecutor", ingresara al sistema, y vera el menú de opciones que tiene:

- **Contenido de Corrección**
  - *Subir Archivo para Corrección*
  - *Subir Contenido para Corrección*
- **Foro**
- **Ver Acta de Revisión**
- **Ver Archivos**
  - *Ver Archivos*
  - *Ver Contenido*
- **Cambiar Password**
- **Revisión**

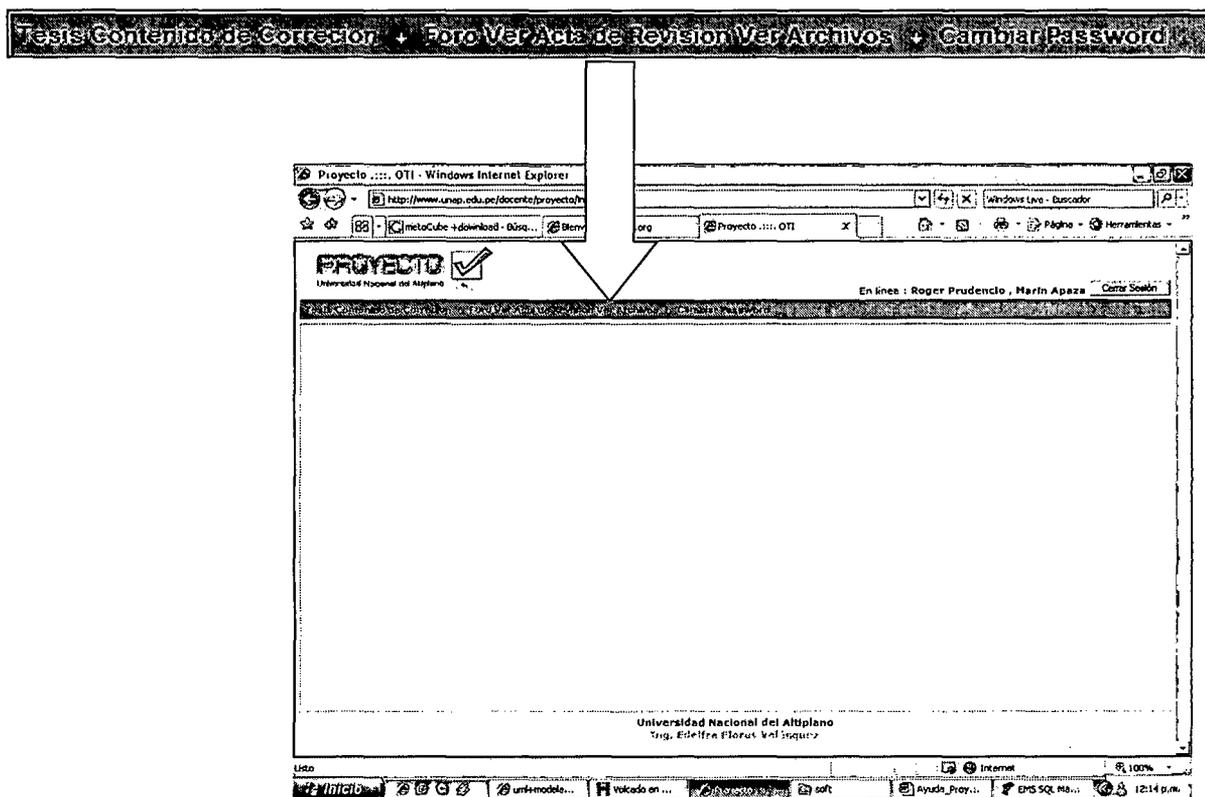


Fig. 04: Menú del ejecutor

### Contenido de Corrección

Permite subir documentos a la web para que sean revisados por los jurados en ésta área tenemos 2 opciones:

- ***Subir Archivo para Corrección*** Permite subir un archivo en extensión .doc a la web para ser revisada por los jurados, si el ejecutor solo sube el archivo en formato doc, este no podrá ser modificado en línea, por los jurados. Solo será posible ver el archivo
- ***Subir Contenido para Corrección*** Permite subir contenido del archivo doc, abra su archivo doc que ya subió al sistema, seleccione y copie todo el contenido del documento, escoja la opción del menú ***Contenido de Corrección-> Subir Contenido para Corrección*** , aparecerá un cuadro de edición de texto clic derecho seleccione pegar, y el contenido del archivo que subió estará disponible para ser modificado en línea

### Ver Acta de Revisión

Se muestra un listado de todas las revisiones que tubo el proyecto de tesis, si deseamos imprimir alguna clic en el enlace de imprimir se mostrara una nueva ventana y clic en el botón de imprimir

## Ver Archivos

Muestra los archivos que fueron subidos a la web para su revisión

- **Ver Archivos**
  - Muestra el documento que fue subido
- **Ver Contenido**
  - Muestra el contenido del documento que fue subido

Una vez que se sube información (puede ser contenido, archivo, o ambos), se envía automáticamente un correo electrónico al presidente del jurado, para que este elija la fecha de la revisión.

## Revisión

Esta opción del menú se activa cuando se sube información (puede ser contenido, archivo o ambos), muestra un espacio de chat al lado izquierdo mediante el cual el ejecutor puede participar en la corrección del documento, al lado derecho se muestra la información que se subió, tenemos 2 modos :

- Modo edición : Permite modificar el documento, y las modificaciones realizadas serán visualizadas por todo los usuarios.
- Modo visualización : Solo muestra el documento en el formato original que fue subido (.doc)

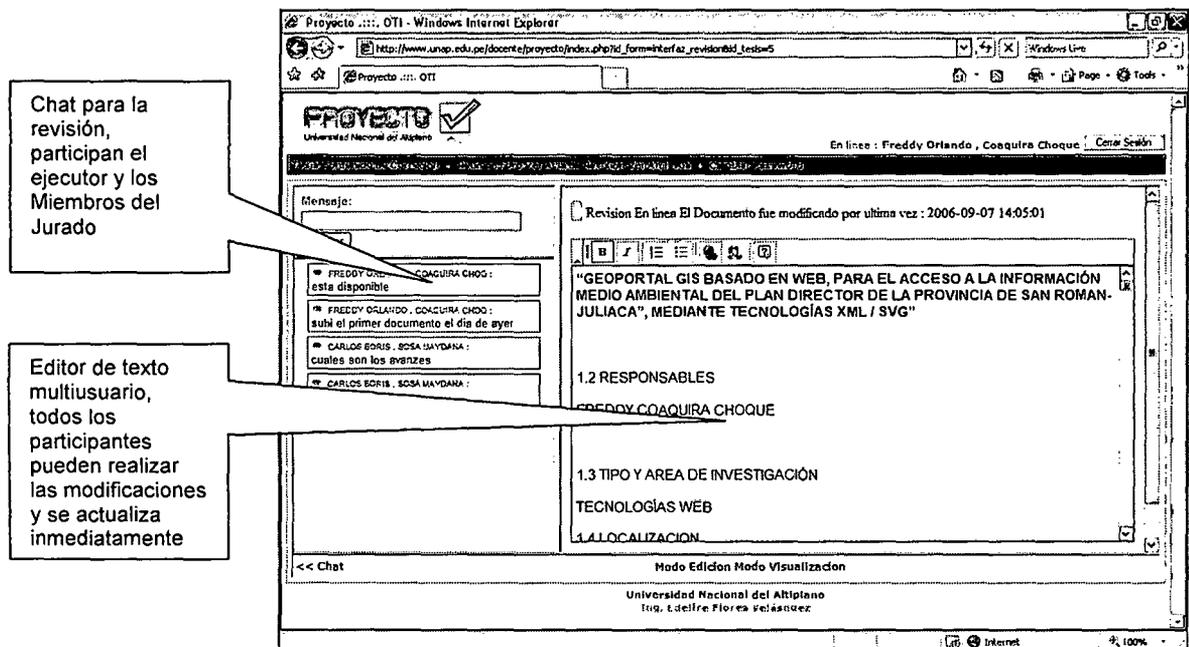


Fig. 05: Revisión del trabajo de investigación

## 2.2. CASO DOCENTE: Director de Investigación

Se logea, desde la pagina principal, pero en tipo selecciona docente, las opciones que se le muestran son

- Solicitudes Pendientes
- Reporte de tesis
  - Proyecto de tesis
  - Borradores de tesis
  - Almacen de tesis interno
  - Almacen de tesis externo
- Reporte de Docente
- Agregar Tesis

- Cambiar Password

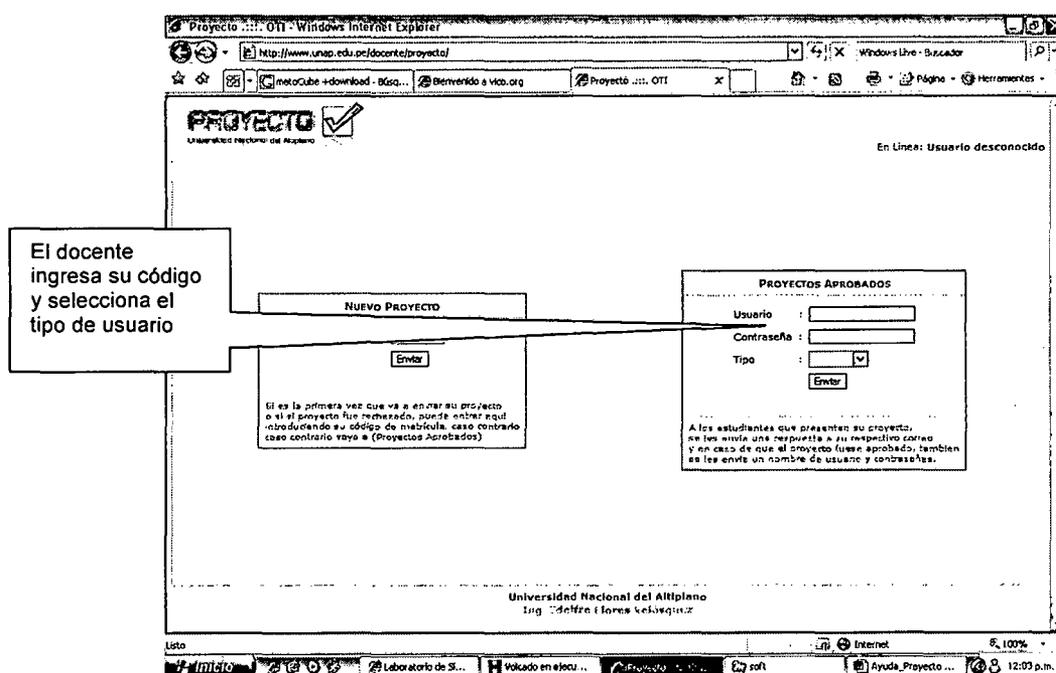


Fig. 06: Ingreso del docente

Al seleccionar la opción de docente y estar registrado como Director de Investigación de la Facultad se tiene las siguientes opciones que se describe a continuación:



Fig. 07: Opciones de la interfase del Director de Investigación

### Solicitudes Pendientes

En esta opción el director de investigación vera toda las solicitudes que fueron enviadas, y que están en espera de ser aprobadas o rechazadas, cuando selecciona una solicitud, vera la relación de tesis, que están registradas en el sistema con las que tenga alguna coincidencia, el director de investigación, decide si aprueba o rechaza la tesis, en caso de aprobar la tesis, el sistema sorteará a los jurados de una manera aleatoria, entre los docentes de la escuela profesional. En base a los siguientes parámetros:

#### Presidente de Jurado :

- Docente nombrado
- Numero de tesis en la cual es presidente de jurado inferior a la media de docentes/presidentes de jurado

#### Primer Miembro de Jurado :

- Docente nombrado
- Numero de tesis en la cual es 1er miembro de jurado inferior a la media de docentes/1er miembro

#### Segundo Miembro de Jurado :

- Docente nombrado o contratado

Y que el docente no este participando como asesor en la tesis en mención. El siguiente paso es enviar un correo electrónico a todo los involucrados (miembros del jurado y ejecutor de la tesis)

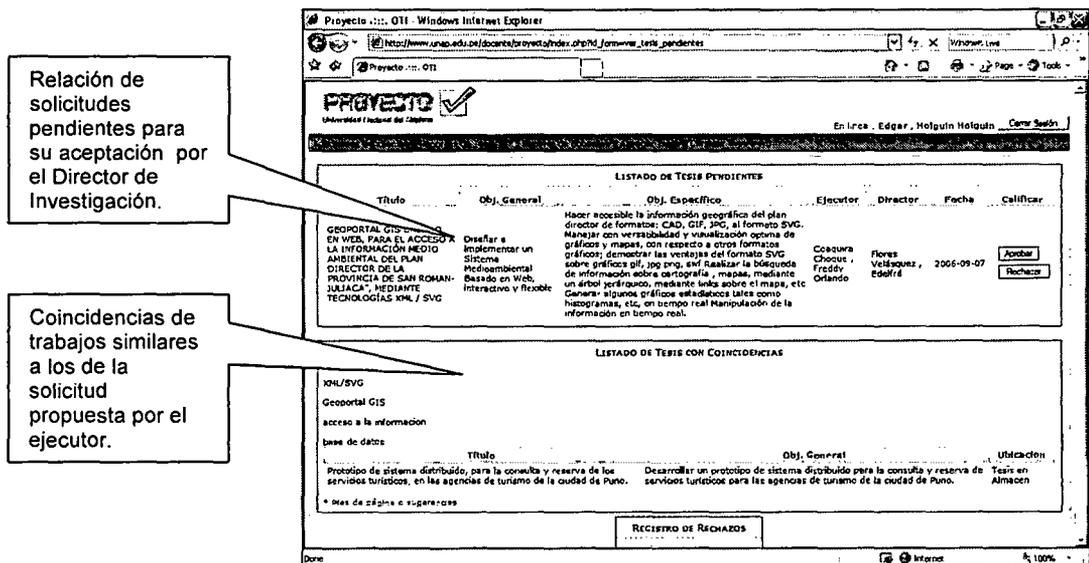


Fig. 07: Revisión de solicitudes

### Reporte de tesis

Muestra un reporte de solicitudes de tesis aprobadas, las tesis que ya fueron sustentadas, las tesis realizadas en otras universidades

### Reporte de Docentes

Muestra los docentes y el numero de tesis en las cuales participan como miembros de jurado, o como asesores

### Agregar Tesis

Ingresar información de tesis elaboradas en otras universidades

## 2.3. CASO DOCENTE: Miembro de Jurado

Se logea, desde la página principal, pero en tipo selecciona docente, las opciones que se le muestran depende del número de tesis en las cuales interviene, las opciones por tesis son:

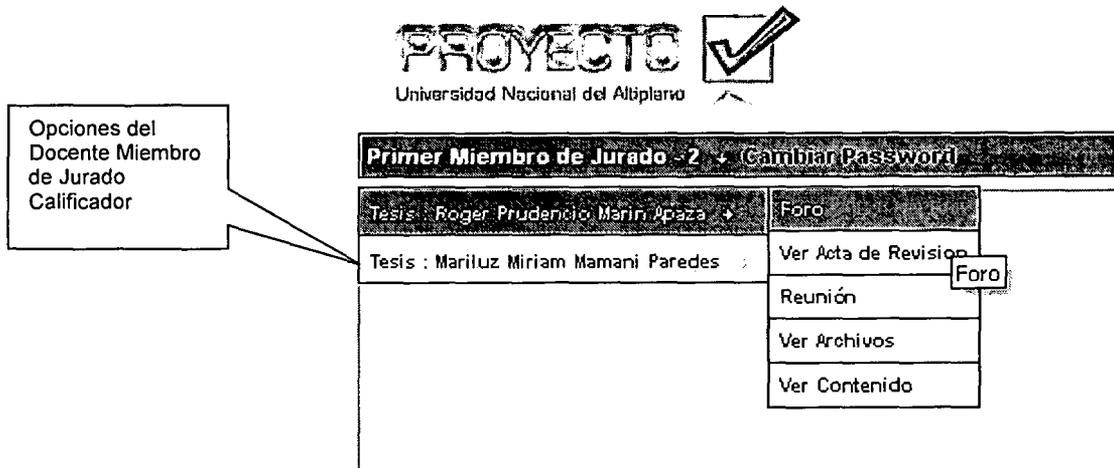


Fig. 08: Opciones del Docente Miembro de Jurado

- Citar a revisión \* Opción solo disponible para el presidente del jurado
- Foro

- Ver Acta de Revisión
- Reunión
- Ver Archivos
- Ver Contenido

Cuando se trata del presidente del jurado el puede citara revisión, y cuando este realizándose la reunión, de la tesis, el puede generar el acta de revisión, o aprobar la tesis, para que pase a su siguiente etapa

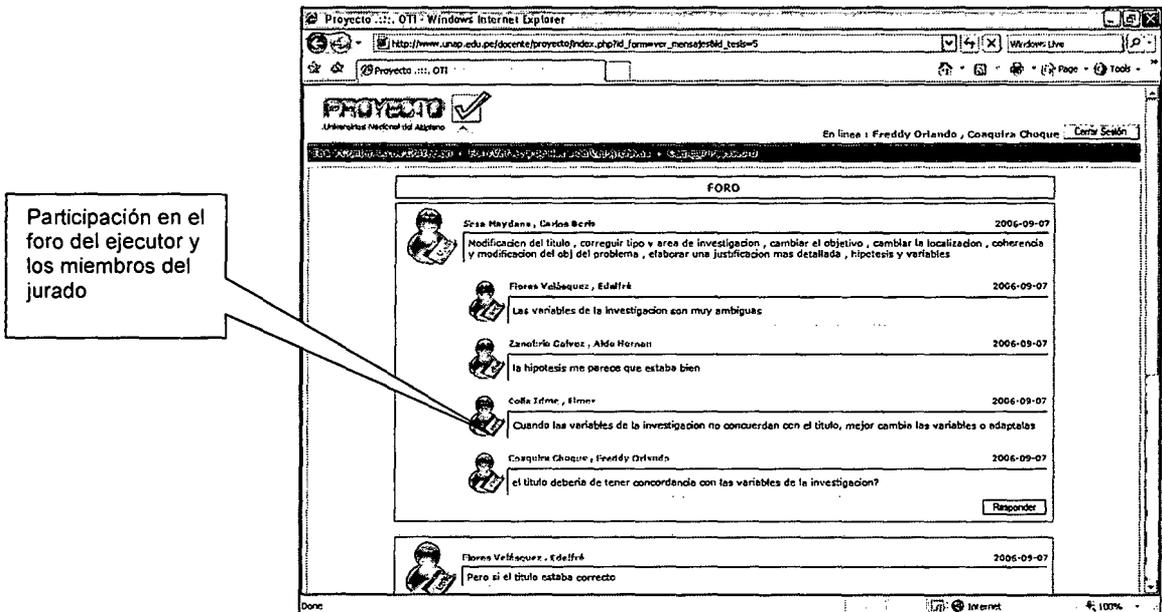


Fig. 09: Foro de consulta de las observaciones realizadas