



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO



**Licenciatura en Sistemas de Información**

## **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

# **DISEÑO DE UN SISTEMA B-LEARNING BASADO EN UNA VISIÓN ECLÉCTICA DEL APRENDIZAJE**

Autores:

**Patricia Cecilia KOZAMEH**

**Ricardo José PELLICER**

Profesora Guía:

**Rosanna COSTAGUTA**

Profesora Asesora:

**Daniela MISSIO**

**Julio de 2011**

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN DE LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**DISEÑO DE UN SISTEMA B-LEARNING BASADO EN UNA VISIÓN  
ECLÉCTICA DEL APRENDIZAJE**

**Autores:**

.....  
Patricia Cecilia, KOZAMEH

.....  
Ricardo José Pellicer

**Profesora Guía:**

.....  
Rosanna, COSTAGUTA

**Profesora Asesora:**

.....  
Daniela, MISSIO

\* \_\_\_\_\_ \*

Aprobado el día ..... del mes de ..... del año 20.....

por el Tribunal integrado por

.....  
.....

*A Dios  
por llenar mi vida de bendiciones.  
A mis padres y hermanos  
por acompañarme y apoyarme siempre.  
A mi esposa  
por su cariño, comprensión y tolerancia.  
A Isabel y Julieta mis amores  
a quienes he robado parte de su tiempo  
para concretar este proyecto.  
A vos Patricia,  
por compartir este desafío conmigo.  
Ricardo José Pellicer*

*A Dios  
por darme fortaleza  
y sostenerme con su mano derecha cada día.  
A mis padres y hermanos  
Por su amor, comprensión  
y aliento en los momentos de tensión.  
A mi esposo  
Por su compañía,  
su amor incondicional y su apoyo.  
A mi hija Luisina  
Por los momentos que deje de compartir  
y aquellos en los que tuvo que transitar a mi lado  
para concretar este proyecto.  
A vos Ricardo  
Por compartir los esfuerzos  
y la vida a lo largo de este tiempo.  
Patricia Cecilia Kozameh*

## **Agradecimientos**

Queremos expresar nuestro agradecimiento a quienes con su ayuda, apoyo y comprensión nos alentaron a lograr esta hermosa realidad.

Principalmente queremos agradecer a la Ing. Graciela Barchini, que nos transmitió sus conocimientos y nos guió en los primeros pasos del trabajo, por sus palabras siempre alentadoras y porque siempre nos inspiró infinita confianza. Esto nos ayudó a no bajar los brazos y seguir adelante.

Nuestro profundo agradecimiento es a nuestra Guía Rosanna Costaguta, por su apoyo y colaboración prestados en todo momento. Admiramos enormemente la dedicación y compromiso que asumió cuando la elegimos como Guía, a pesar de los tantos compromisos familiares y de trabajo que pudiera haber tenido.

Agradecemos también a nuestra asesora Daniela Missio, por transmitirnos sus palabras de confianza y sus conocimientos, siempre con el objetivo de ayudarnos a comprender.

No queremos dejar de mencionar los aportes y conocimientos recibidos de nuestros profesores Diana Palliotto, Elena Duran y Margarita Alvarez. Gracias por el valioso tiempo que dedicaron a enseñarnos y a acompañarnos en el desarrollo. Agradecer además a las profesoras Claudia Anriquez y Hady Luna, por su tiempo y buena voluntad.

Agradecemos también a Jorge Godoy por su desinteresada colaboración y su enorme calidad humana que hicieron menos tedioso el camino para llegar a la meta.

A nuestros amigos, esta de más decir, que les agradecemos en el alma por el aliento que nos brindaron en las oportunidades que nuestras fuerzas quisieron flaquear.

A nuestras familias, por el apoyo a lo largo de toda la carrera y a nuestros padres, en especial, por la posibilidad que nos brindaron para hoy, estar donde estamos.

A nuestras parejas, Edgardo y Ana Carolina, que nos apoyaron e incentivaron a llegar hasta el final.

A todos los que participaron en nuestro largo camino, porque todos aportaron para que hoy llegue a su fin éste trayecto, y pueda comenzar ante nosotros uno nuevo.

*Patricia Cecilia Kozameh – Ricardo José Pellicer*

*Santiago del Estero, Argentina*

*Julio de 2011*

## CONTENIDO

---

RESUMEN.....	I
INTRODUCCIÓN.....	III
<b>PROBLEMAS, OBJETIVOS Y ALCANCES</b> .....	<b>1</b>
<b>I.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>1</b>
<b>I.2. FINALIDAD</b> .....	<b>2</b>
<b>I.3. OBJETIVOS</b> .....	<b>2</b>
<b>I.4. CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO</b> .....	<b>2</b>
<b>I.5. ALCANCES DEL TRABAJO</b> .....	<b>3</b>
<b>I.6. ANTECEDENTES</b> .....	<b>4</b>
<b>I.7. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>MARCOS REFERENCIALES</b> .....	<b>7</b>
<b>II.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>II.2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
II.2.1. MARCO TEÓRICO EDUCATIVO .....	8
II.2.1.1. <i>CONCEPTOS BÁSICOS</i> .....	8
II.2.1.2. <i>E-LEARNING</i> .....	10
II.2.1.3. <i>TEORÍAS DE APRENDIZAJE</i> .....	11
II.2.1.4. <i>MODALIDADES DE EDUCACIÓN</i> .....	13
II.2.2. MARCO TEÓRICO INFORMÁTICO.....	15
II.2.2.1. <i>WEB 2.0 O WEB SOCIAL</i> .....	15
II.2.2.2. <i>SOFTWARE SOCIAL</i> .....	15
II.2.2.3. <i>SOFTWARE EDUCATIVO (SWE)</i> .....	17
II.2.2.4. <i>SOFTWARE SOCIAL EDUCATIVO</i> .....	17
II.2.2.5. <i>SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE</i> .....	18
II.2.2.6. <i>HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN</i> .....	18
II.2.2.7. <i>ENTORNOS DE APRENDIZAJE VIRTUALES</i> .....	20
<b>II.3. MARCO METODOLOGICO</b> .....	<b>21</b>
II.3.1. METODOLOGÍA AGIL XP .....	21
II.3.2. METODOLOGÍA TRADICIONAL .....	25
II.3.3. LENGUAJE PHP .....	25
II.3.4. FRAMEWORK JAVASCRIPT PARA PHP .....	26
II.3.5. MOTOR DE BASE DE DATOS POSTGRESQL .....	27
II.3.6. AJAX .....	27
II.3.7. MODELO DE USUARIOS .....	28
II.3.8. MODELO DE TAREAS .....	28
II.3.9. MODELO DE NAVEGACIÓN .....	29
<b>II.4. MARCO EMPÍRICO</b> .....	<b>30</b>
<b>DISEÑO DEL PROTOTIPO</b> .....	<b>32</b>
<b>III.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>32</b>
<b>III.2. EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA ENTREGA</b> .....	<b>32</b>
III.2.1. HISTORIAS DE USUARIO .....	33
III.2.2. ROLES Y PROCESOS .....	34
III.2.3. PRINCIPALES REQUISITOS .....	35
III.2.3.1. <i>REQUISITOS COMUNES DE LAS INTERFACES</i> .....	35
III.2.3.2. REQUISITOS FUNCIONALES .....	36
III.2.3.3. <i>REQUISITOS NO FUNCIONALES</i> .....	38
III.2.4. PLANIFICACIÓN DE LA ENTREGA .....	38

<b>III.3. MODELOS DEL SISTEMA</b> .....	<b>39</b>
III.3.1. MODELO DE USUARIOS.....	40
III.3.2. MODELO DE TAREAS .....	40
III.3.3. MODELO DE NAVEGACIÓN .....	48
<b>DESARROLLO DEL PROTOTIPO</b> .....	<b>52</b>
<b>IV.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>52</b>
<b>IV.2. PRIMERA ITERACIÓN</b> .....	<b>52</b>
IV.2.1. RESULTADO DE LA PRIMERA ITERACIÓN.....	53
IV.2.2. PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL PROTOTIPO .....	56
<b>IV.3. SEGUNDA ITERACIÓN</b> .....	<b>58</b>
IV.3.1 RESULTADO DE LA SEGUNDA ITERACIÓN .....	58
IV.3.2. PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL PROTOTIPO .....	66
<b>IV.4. TERCERA ITERACIÓN</b> .....	<b>68</b>
IV.4.1. RESULTADO DE LA TERCERA ITERACIÓN .....	69
IV.4.2. PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL PROTOTIPO .....	75
IV.5. VALIDACIÓN. ....	76
<b>IV.6. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>79</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>82</b>
<b>ANEXO A</b> .....	<b>89</b>
<b>ANEXO B</b> .....	<b>104</b>
<b>ANEXO C</b> .....	<b>110</b>
<b>ANEXO D</b> .....	<b>115</b>

## **RESUMEN**

---

Una de las facetas de la educación, es la referida a la educación a distancia, en donde la enseñanza se presenta cuando tanto docentes y alumnos no comparten el mismo espacio físico, y a veces, ni siquiera el mismo tiempo. En estos casos, para dar soporte a la educación, se utilizan sistemas a través de multimedios.

Existen modelos como el e-learning o aprendizaje electrónico, en donde la educación es netamente virtual, a través de medios electrónicos, en especial Internet. Pero muchas veces se sacrifica el trato personal en la educación, debido a que la comunicación es muchas veces asíncrona en éste tipo de modelos, contrapuesto a los beneficios de reducir las variables de costo y tiempo asociadas a la educación presencial. La mayoría de los proyectos de educación a distancia que existen, no contarían probablemente, con la construcción de entornos virtuales de aprendizajes adecuados, lo que podría contribuir al fracaso de muchos de los proyectos. Así, en estos últimos años, se están desarrollando modelos alternativos, como el modelo b-learning o aprendizaje combinado, que integra la enseñanza presencial con la tecnología no presencial, buscando aprovechar los beneficios de ambos entornos.

Partiendo de la premisa que sostiene que el proceso de enseñanza y aprendizaje es diverso en modalidades y estrategias, y que se sustenta además en variadas teorías del aprendizaje, el objetivo de este trabajo fue diseñar un prototipo de plataforma b-learning a la que se denominó SACKOPE-SYSTEM (Sistema de Aprendizaje Combinado KOzameh PELlicer), que combina lo virtual con lo presencial y utiliza además una visión ecléctica en el aprendizaje. Por visión ecléctica del aprendizaje, se entiende la combinación de los beneficios de tres de las teorías más importantes del aprendizaje, integradas para favorecer el proceso de enseñanza e influir indirectamente en el proceso de aprendizaje del alumno. Para lograr dicho objetivo se utilizaron en conjunto, metodologías ágiles y de diseño tradicional de sistemas, lo que permitió sustentar las etapas del diseño del prototipo y lograr que éste sea capaz de brindar las funcionalidades deseadas. Además, se analizaron y combinaron distintas teorías del aprendizaje para enriquecer el proceso educativo mediante la aplicación de la visión ecléctica antes mencionada.

Este trabajo aporta al área de la Informática Educativa, puesto que brinda al docente una herramienta alternativa para la enseñanza, que le permite seleccionar los modelos

pedagógicos adecuados a sus propósitos. Además, los estudiantes se beneficiarán al disponer de un sistema más flexible, que les permita desarrollar el proceso de aprendizaje de una manera mas personalizada.

**Palabras claves:** Informática Educativa, b-learning, Teorías del aprendizaje, Metodologías ágiles, Visión Ecléctica del Aprendizaje.

## ***INTRODUCCIÓN***

---

La educación presencial refleja como principal ventaja, el alto nivel de interacción personal, sin embargo, tiene un costo asociado al tiempo perdido. Asistir a una clase, implica no sólo la duración de la misma, sino también el tiempo que lleva trasladarse al lugar físico, sin mencionar el costo económico que conlleva. Sin embargo, éste modelo de educación, resulta ser el que más se estila.

La Educación a Distancia se refiere a cualquier proceso educativo en el que parte de la enseñanza se desarrolla entre los actores principales, docentes y estudiantes, cuando no comparten el mismo tiempo y/o espacio, y la mayor parte de la comunicación entre estos se desarrolla a través de multimedios, sean electrónicos o impreso [1].

Se han elaborado diferentes definiciones sobre el concepto de Educación a Distancia. Una de ellas considera como educación a distancia aquel sistema didáctico, en que las conductas docentes tienen lugar aparte de las conductas discentes, de modo que la comunicación entre el profesor y el alumno queda diferida en el tiempo, en el espacio o en ambos a la vez. Pero todo esto, subordinado a las posibilidades y límites intrínsecos del medio de que se valga la comunicación [2].

El E-Learning es una de las diferentes formas de hacer educación a distancia, la que se sostiene en un entorno virtual creado para el aprendizaje, entendiéndose por virtual, aquellos procesos y contenidos de enseñanza y aprendizaje soportados a través de Internet [3].

Dichos procesos y contenidos virtuales le permiten al alumno aprender a través de Internet, lo cual, nos llevaría a pensar que de ésta manera se disminuyen los costos y tiempos que tiene el alumno asociados a un curso presencial, al evitar el traslado y la adquisición de apuntes y demás útiles necesarios. Pero el auge del e-Learning en la década de los noventa llevó a una saturación de su uso, colocando en Internet indiscriminadamente cursos, postgrados e información, y muchas veces sin contar con un control de contenidos, lo que podría llegar a afectar el proceso de aprendizaje del alumno.

Es de considerar también, que las clases virtuales pueden implicar un alto grado de deserción porque existe quizás un menor grado de motivación comparado a la clase presencial, se produce una pérdida de relación interpersonal que existe entre el alumno y el docente e incluso con otros alumnos, puesto que la comunicación entre estos, si es que existe, suele ser asíncrona. Sin mencionar la ausencia de control de contenidos brindados en la Web, puesto que cualquier persona puede colocar en Internet un archivo con

cualquier tipo de información. Y debemos tener en cuenta, que es posible que exista un rechazo a la tecnología que se genera en algunas personas.

La falta de construcción de entornos de aprendizajes adecuados a la educación a distancia en ciertos proyectos, quizás puede llevar a pensar que sea el motivo por el cual muchos de estos proyectos convergen en el fracaso.

A raíz de esto, surge la necesidad de utilizar otras metodologías, tales como la denominada B-Learning, que combina la modalidad presencial y la modalidad virtual, para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje y así, lograr superar las deficiencias encontradas en modelos anteriores.

La mayoría de los sistemas que se encuentran disponibles en la actualidad en un modelo pedagógico específico, como por ejemplo el sistema Moodle [4], que utiliza el modelo del constructivismo social, y no se tiene en cuenta que algunas situaciones de aprendizaje requieren soluciones altamente prescriptivas, mientras que otras necesitan un ambiente de aprendizaje donde el alumno tenga un mayor control.

En base a lo descrito anteriormente, se diseñó un sistema que da soporte a la educación a distancia, tomando los beneficios que ofrece el B-Learning, y aprovechando las ventajas que brinda el E-Learning. Además, se utilizaron modelos pedagógicos con una visión ecléctica del aprendizaje, de tal manera de no centrarse en un sólo modelo pedagógico sino, por el contrario, tomar los puntos fuertes de distintos modelos existentes como ser el Constructivismo Social, el Conductivismo y el Cognitivismo, según las circunstancias, situaciones y ambientes de aprendizaje específicos que se pueden presentar. Si bien estos modelos mencionados son en realidad Teorías Psicológicas, llevadas a la educación, se toman como Modelos de Pedagogía, y de esta manera lo concebiremos en este trabajo.

Este trabajo se organiza de la siguiente manera, en el capítulo I se especifican el problema, los objetivos generales y específicos, las características y alcances del proyecto. Los marcos referenciales del proyecto según la problemática planteada, se abordan en el capítulo II. En el capítulo III se detallan los pasos del diseño y construcción del Prototipo SACKOPE-SYSTEM. A continuación, en el capítulo IV se describen las iteraciones en el desarrollo y el proceso de validación del Prototipo SACKOPE-SYSTEM, cerrando el trabajo con la conclusión final.

## CAPÍTULO I

**PROBLEMAS, OBJETIVOS Y ALCANCES**

---

---

**I.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Dentro del E-Learning, las plataformas de educación que existen, plantean el uso de un modelo pedagógico específico que frecuentemente se puntualizan en el modelo constructivista. Es por eso que el docente, en el desarrollo de un curso a distancia, no tiene la posibilidad de tomar una decisión respecto a qué modelo pedagógico puede usar, para obtener mejores resultados en el aprendizaje de sus estudiantes. Por ejemplo, ese mismo profesor estando frente al alumnado, mientras desarrolla su materia en forma presencial, puede decidir en base a lo que percibe en el momento y, de acuerdo con el tema, qué modelo pedagógico será el más conveniente para aplicar, en pro del aprendizaje del alumno. Precisamente esto, es lo que se pretende ofrecer con la visión ecléctica del aprendizaje que se propone en éste trabajo.

Incluso en la actualidad, el docente a la hora de desarrollar la clase virtual con la ayuda de alguna de las plataformas ya existentes, como dentro del amplio abanico de herramientas que tiene a su disposición, ninguna sería capaz de brindarle un soporte para la organización de los contenidos, ni proporcionarle la opción de selección de modelos pedagógicos, entonces sólo realiza muchas veces una mera transcripción del contenido de su materia. Por éste motivo, la mayoría de los cursos a distancia, si bien hacen hincapié en preservar la motivación del alumno, muchas veces no logran mantenerla, puesto que esto depende netamente de la voluntad del alumno. Suele ser más factible que el estudiante pierda el interés y abandone el curso.

Surge de ésta manera el siguiente interrogante, ¿Cómo diseñar un sistema B-Learning que este basado en una visión ecléctica del aprendizaje, y que permita al docente optar una modalidad de enseñanza dando soporte a diferentes modelos pedagógicos?

## **I.2. FINALIDAD**

La finalidad de este trabajo, fue diseñar el prototipo SACKOPE-SYSTEM, gracias a las herramientas informáticas que existen en la actualidad, tales como los servicios web, motores de base de datos orientados a objetos y entornos de desarrollo, para contribuir en la mejora de la educación a distancia, directamente en el proceso de enseñanza e indirectamente en el proceso de aprendizaje. Este prototipo trabaja con características de B-Learning, puesto que se observa mayor beneficio en la combinación de la educación presencial y la educación virtual, y al aplicar una visión ecléctica del aprendizaje, buscamos también, que el prototipo pueda brindar una combinación de ciertos modelos pedagógicos, para expandir las alternativas de la enseñanza.

## **I.3. OBJETIVOS**

### *Objetivos Generales*

1. Contribuir a que los educadores cuenten con una plataforma de educación a distancia para facilitar el proceso de enseñanza.
2. Favorecer el proceso de enseñanza mediante una visión ecléctica del aprendizaje.

### *Objetivos Específicos*

1. Contribuir en el aumento de la motivación del alumno.
2. Reducir los costos que implican el cursado presencial, para el alumno.
3. Mejorar la organización de contenidos para aumentar la calidad del aprendizaje
4. Lograr combinar las virtudes de los modelos pedagógicos mas conocidos.

## **I.4. CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO**

La investigación que se realiza en este trabajo, se caracteriza por ser de tipo Exploratoria, Descriptiva y Aplicativa.

Es *exploratoria* ya que, si bien se encuentra suficiente material informativo sobre estas tecnologías, y además existen ciertos estudios (artículos, publicaciones, informes, etc.) que directamente tratan los temas de la educación a distancia, estos no tienen en cuenta una visión ecléctica del aprendizaje, lo que constituye un enfoque novedoso en los campos de las Tecnologías de la Información y de la Educación. No esta de más aclarar que por visión ecléctica entendemos a la manera de integrar distintos modelos pedagógicos y lograr resaltar sus beneficios en función de satisfacer el proceso de enseñanza.

Se caracteriza como *descriptiva*, ya que fue necesario describir las características de un sistema B-Learning, los elementos involucrados y sus relaciones, con la finalidad de obtener un modelo que sustente el diseño y desarrollo de SACKOPE-SYSTEM. Para formalizar este modelo, se estudiaron las metodologías de enseñanza, de manera que el sistema pueda brindar soporte frente a la elección de las mismas.

Además, es de tipo *aplicativa*, puesto que los conocimientos obtenidos en los estudios exploratorio y descriptivo se pusieron en práctica para obtener una plataforma flexible en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **I.5. ALCANCES DEL TRABAJO**

Las plataformas de educación a distancia, generalmente, cuentan con las siguientes interfaces bien definidas: Administrador, Creador de los Espacios Curriculares, Docentes, Alumnos e Invitados<sup>1</sup>. El o los Administrador/es de la plataforma pueden realizar cualquier cambio dentro del sistema, sin modificar los Espacios Curriculares que ya existan en él. Los Docentes pueden crear y modificar los Espacios Curriculares, además pueden permitir o denegar el ingreso de uno o varios alumnos a los cursos que hayan creado e incluso eliminar a los alumnos que desean. Por otra parte, tanto los Alumnos como los Invitados pueden ver la temática de los cursos que se están desarrollando, pero sólo aquellos con el permiso de Alumnos son capaces de inscribirse en los mismos.

El presente trabajo persigue como resultado, el diseño de una plataforma de educación a distancia y el desarrollo de un prototipo con funcionalidad reducida de la interfaz docente, que logre reflejar una mejor organización en los contenidos y además promover la visión ecléctica en la educación.

El prototipo SACKOPE-SYSTEM tiene las siguientes funciones:

- Creación de Espacios Curriculares Blended-Learning, de tal manera que el docente pueda seleccionar las modalidades adecuadas para cada módulo del curso.
- Planificación del Espacio Curricular, esto es, la creación de Unidades que se van a desarrollar a lo largo del Curso.
- Creación de Temas de Estudio que se van a desarrollar por cada Unidad.

---

<sup>1</sup> Referencias obtenidas de los sitios oficiales de:  
Plataforma Moodle ([http://docs.moodle.org/en/About\\_Moodle](http://docs.moodle.org/en/About_Moodle))  
Plataforma Claroline (<http://www.claroline.net/manuals/manuals.html>) y  
Plataforma Dokeos (<http://www.dokeos.com/es/documentacion>)

- Asignación del Modelo Pedagógico para uno o más Temas de Estudio, dando la oportunidad al docente de decidir que modelo pedagógico aplicar.
- Asignación de Modalidades de Enseñanza para uno o más Temas de Estudio.

Con las funciones especificadas, se desea mostrar cómo será la organización de los contenidos y cómo se seleccionarán tanto los modelos pedagógicos, como la modalidad de enseñanza que el docente decida puntualizar para el desarrollo de los temas.

Para la validación y prueba del prototipo, se seleccionará una asignatura procedente del plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información, de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

## **I.6. ANTECEDENTES**

Si bien las Plataformas para la Educación a Distancia están en auge, y avanzan constantemente, se podría decir que el avance se produce con una mayor orientación en el aspecto informático que en aquello relativo a lo pedagógico.

La mayoría de los trabajos publicados hasta la fecha, se centran en la creación de una plataforma para ayudar a la educación, concentrándose en combinar las distintas tecnologías.

A continuación se detallan, sucintamente, los antecedentes más significativos:

- Uno de estos trabajos es la investigación denominada “Micromódulos Didácticos Basados en un Entorno Inalámbrico WAP para los Estudios de Turismo” en la cual se proponen instrumentos educativos para los estudios de turismo, desarrollados específicamente para los micronavegadores WAP. Se trata de micromódulos didácticos independientes, que complementan la formación del aula presencial y de los contenidos del aula virtual disponibles vía Internet, integrados en una estrategia de aprendizaje mixta (en cuanto a los canales de acceso a contenidos) y flexible (dado que el alumno puede elegir el canal de acceso según sus necesidades y preferencias) [5]
- Otra investigación realizada por José Carlos García Cabrero, se encuentra tras el curso virtual para PDAs de enseñanza en español para extranjeros llamado TelenREDando. Se trata de un prototipo multimedia que cuenta con la enorme ventaja de que el alumno puede recibir instrucción en cualquier lugar, mediante comunicación inalámbrica con puntos de acceso a redes o a través de la comunicación por protocolo GPRS [6].

- Dentro de los desarrollos similares, se encuentran varias plataformas con características distintivas, algunas de código abierto y otras son desarrollos de código cerrado. Las más conocidas son Moodle [7], Claroline [8] y Dokeos [9], pero hay otras que le siguen en importancia tales como A Tutor [10], OpenACS [11].
- Otra línea de investigación son los Sistemas de Administración de Conocimientos (LMS) donde se destacan el Estudio de versatilidad que debe proveer el sistema a los profesores y estudiantes, con características que incluyen una gran variedad de los contenidos, los foros de discusión y la habilidad de adaptarse al usuario [12]; y el estudio de sistemas basados en interoperabilidad y reusabilidad de contenidos, utilizando los estándares, como por ejemplo SCORM [13].
- Otro estudio relacionado, desarrolla un modelo para la gestión de dominios de contenidos en sistemas hipermedia adaptativos aplicados a entornos de educación superior semi-presencial, que apunta a generar en los estudiantes una percepción positiva del sistema y busca ajustar los contenidos del sistemas al perfil de cada usuario [14].

De acuerdo al análisis realizado de los antecedentes mencionados, no existiría un sistema flexible en cuanto a los modelos pedagógicos, a la modalidad (presencial y virtual) y a la tecnología de soporte, es decir, que un mismo sistema ofrezca modelos y modalidades alternativas como se persigue con este trabajo.

## **I.7. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de esta investigación significa un aporte a la Informática Educativa. Desde el punto de vista de la disciplina Informática, se analizará cómo integrar las tecnologías virtuales junto con los modelos pedagógicos; se desarrollará un modelo de datos que sustente la plataforma educativa, y que tenga la facilidad de incorporar más funcionalidades de la manera más sencilla y rápida posible.

Desde el punto de vista educativo se propone preservar la comunicación entre estudiantes y docentes, aunque en la formación virtual la comunicación existe, pero solamente de forma parcial e impersonal, es por eso que se busca la combinación de las modalidades presencial y virtual. Además es importante también, que el docente tenga la posibilidad de seleccionar tanto en la clase presencial como en la clase virtual, lo que a su parecer sea el mejor modelo de aprendizaje. Entonces, el sistema a desarrollar debería permitir al docente,

generar experiencias de aprendizaje y entornos de aprendizaje (dirigir, guiar y supervisar a los estudiantes en las actividades), y decidir qué modelo o modelos pedagógicos aplicar para cada situación. Aportando así al sistema, una visión ecléctica del aprendizaje.

En síntesis, se espera contribuir a algunas de las recomendaciones establecidas por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, “La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción” [15], con respecto a los artículos que se refieren a *“La diversificación como medio de reforzar la igualdad de oportunidades, es decir dar acceso a distintos modos de enseñanza y ampliar el acceso a grupos públicos cada vez más diversos”*, y *“El potencial y los desafíos de la tecnología, en materia de aprovechamiento de las ventajas y el potencial de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, velando por la calidad y manteniendo niveles elevados en las prácticas y los resultados de la educación”*.

**CAPÍTULO II****MARCOS REFERENCIALES**

---

---

**II.1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo se encuadra en el área de la Informática Educativa, por lo que se encuentran comprendidas las siguientes disciplinas: la Informática, las ciencias de la educación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La Informática ofrece sus herramientas metodológicas y técnicas para abordar el diseño y la construcción del prototipo. Por medio de las TIC, obtenemos los soportes comunicacionales. Y las Ciencias de la educación, aportan los conocimientos teóricos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En éste capítulo se presentan las bases teóricas, metodológicas y empíricas que dan sustento al trabajo de investigación realizado.

En el Marco teórico educativo, se incluyen los conceptos básicos de Aprendizaje y Enseñanza. Conceptos como Ciencias de la Educación y Pedagogía, Instrucción y Diseño Instruccional, Teorías del Aprendizaje y Modalidades de Educación forman parte de éste marco.

En el Marco teórico informático, se aborda sintéticamente los conceptos de WEB 2.0, Software Educativo, Software Social, Software Educativo Social, Sistemas de Gestión de Aprendizajes, Sistemas de Gestión de Contenidos y Entornos de Aprendizajes Virtuales.

En el Marco Metodológico, se describe la metodología que se utilizará para el diseño del prototipo. También se incluyen las herramientas con las que se desarrollará la plataforma, tales como herramientas de diseño Web, de programación en PHP y del motor de base de datos que se usará, entre otras herramientas. Y por último, en el Marco Empírico se determina el dominio de aplicación del proyecto.

## **II.2. MARCO TEÓRICO**

En el marco teórico vamos a definir el grupo central de conceptos y teorías que utilizamos para desarrollar el diseño del sistema B-learning con una visión ecléctica del aprendizaje. Puesto que el alcance de éste proyecto incluye tanto el entorno educativo, como el entorno informático, consideraremos el marco teórico educativo por un lado, y el marco teórico informático por el otro.

### **II.2.1. MARCO TEÓRICO EDUCATIVO**

Dentro de éste marco, daremos un paseo por ciertos conceptos básicos de la educación, por las teorías de Aprendizaje y los temas relacionados a las modalidades en la educación a distancia.

#### **II.2.1.1. CONCEPTOS BÁSICOS**

En esta sección, buscamos definir los conceptos básicos que se utilizarán a lo largo del trabajo, de tal manera de unificarlos.

##### a) EDUCACIÓN

El Dr. Rubén Edel Navarro define a la Educación como “El proceso por el cual el hombre se forma y define como persona”[16].

La educación según la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) es dirigir, encaminar, tiene una acción docente que conduce, guía, controla; pero también la educación es desarrollar y perfeccionar las facultades intelectuales, éticas y morales del alumno. No se trata de introducir los conocimientos al alumno, sino de potencializar y ayudar que éste descubra sus conocimientos. La educación no es memorística, ni discursiva, sino que es, experiencial basada en el contexto. La educación entonces, es un proceso intencional que pretende el perfeccionamiento del individuo como persona y la inserción de éste, en el mundo cultural y social, entendiendo al proceso educativo como una parte activa en las sucesivas etapas de su larga y nunca concluida formación como individuo y como ser social [17].

##### b) ENSEÑANZA

La nueva cultura del aprendizaje exige que la enseñanza se contemple no solo como ejecución sino que integre en forma estratégica las diversas teorías que el paradigma cognitivo le brinda para poder reconstruir la visión de la realidad en símbolos que posteriormente sean reflejadas por los individuos para que impacte en su vida el continuo

aprendizaje escolar y no escolarizado [18].

c) APRENDIZAJE

Las definiciones de aprendizaje varían considerablemente entre distintos autores, y reflejan marcos teóricos diferentes, los que a su vez, responden a problemas y contextos diferentes.

“Cambio más o menos permanente de la conducta que se produce como resultado de la práctica.” [19].

“Modificación relativamente permanente en la disposición o en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de su actividad, y que no puede atribuirse simplemente al proceso de crecimiento y maduración o a causas tales como enfermedad o mutaciones genéticas.” [20].

“Es un cambio de la capacidad humana (habilidades y destrezas), que se manifiesta a través del cambio en la conducta, que tiene carácter de relativa permanencia y no es atribuible sólo al proceso de maduración sino que ocurre cuando el individuo interactúa con los eventos del medio ambiente.” [21].

“En su sentido estricto, es una adquisición de conocimiento por medio de la información adquirida por el ambiente. El aprendizaje no se concibe sin una previa estructura interna de equilibrio, que engendra la capacidad de aprender y de estructurar el proceso de aprendizaje. En sentido amplio, incluye ambos factores.” [22].

DISTINCIÓN ENTRE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA

La distinción entre aprendizaje y enseñanza es crucial para entender la utilidad de la teoría de Piaget en el ámbito pedagógico, pero esa distinción es ajena al paradigma conductista según el cual, lo que se aprende es precisamente lo que se enseña. Por ejemplo, en el caso del niño que niega la conservación del número de elementos de dos conjuntos. Por supuesto, podemos enseñarle a repetir (como en la escuela tradicional) tablas de sumar, restar o multiplicar. Podemos también considerar la repetición como prueba de aprendizaje. Podemos sancionar sus errores de repetición. Lo que no podemos es crear, en lugar suyo, la estructura de pensamiento que le permita deducir una verdad lógica, una evidencia racional que no necesita de verificación empírica. Un maestro inspirado en Piaget va a priorizar lo segundo, sin que eso le impida actuar como docente. Sólo que su rol docente resultará profundamente redefinido: en lugar de enseñar verdades para ser repetidas tratará de crear situaciones que obliguen a los niños a pensar para darles, desde muy temprana edad, el placer del descubrimiento y la insustituible confianza en la propia capacidad de pensar [27].

### II.2.1.2. E-LEARNING

Existen diferentes perspectivas de la definición de e-learning. Para este proyecto se tomará la de [23], que define: “para llevar a cabo un programa de formación basado en *e-learning*, se hace uso de plataformas o sistemas de software que permiten la comunicación e interacción entre profesores, alumnos y contenidos. Se tienen principalmente dos tipos de plataformas: las que se utilizan para impartir y dar seguimiento administrativo a los cursos en línea o LMS<sup>2</sup> y, por otro lado, las que se utilizan para la gestión de los contenidos digitales o LCMS<sup>3</sup>.” Otra definición [24] considera que, “El *e-learning* puede ser una instancia individual y/o una actividad grupal colaborativa, que puede emplear dos modos de comunicación: síncrona y asíncrona, y considera al que aprende como aquel que se comunica con una fuente de información distante, en tiempo real o en cualquier momento”. La definición de e-learning no es nada más ni nada menos que educación a distancias basado en Internet, como se plantea en el texto ¿Por e-learning? [25] Que se refiere al e-learning como una de las diferentes formas de hacer educación y formación a distancia, la que se sostiene en un entorno o contexto virtual creado para el aprendizaje. Significando virtual, aquellos procesos y contenidos de enseñanza/aprendizaje soportados a través de Internet.

#### II.2.1.2.1. ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA

La utilización inicial de la idea de la enseñanza asistida por computadora (EAC) basada en simples rutinas encadenadas hacia adelante ha evolucionado de manera notoria fundamentalmente hacia un enriquecimiento de herramientas tales como simuladores, procesadores de textos, gestores de bases de datos, entornos gráficos, hojas de cálculo, etcétera, alcanzando un nuevo significado del concepto. Con el objeto de garantizar, en la medida de lo posible, el éxito de una aplicación desarrollada con técnicas de EAC es necesario hacer hincapié en factores claves como el contenido, la presentación, la navegación, la documentación anexa, y los aspectos didácticos, etcétera [26].

#### II.2.1.2.2. E-LEARNING AUTOFORMATIVO O ASÍNCRONO

El E-learning asíncrono, hace referencia a la EAC, en la que el participante aprende a

---

<sup>2</sup> LMS: *Learning Management Systems* - Un LMS es un software basado en un servidor WEB que provee módulos para los procesos administrativos y de seguimiento que se requieren para un sistema de enseñanza, simplificando el control de estas tareas.

<sup>3</sup> LCMS: *Learning Content Management Systems* - se define como un sistema basado en WEB que es utilizado para crear, aprobar, publicar, administrar y almacenar recursos educativos y cursos en línea.

través de la computadora pero no existe una conexión en tiempo real con un posible tutor u otros alumnos, por lo que no se obtiene una respuesta o comunicación inmediata. Este tipo de curso suele ser utilizados a la velocidad y en el tiempo deseado por el estudiante, en todos los niveles (universitario, profesional, docente, alumnos en general ), siendo los que más se adecuan a personas con poco tiempo libre disponible. Suelen componerse de módulos de corta duración, poseen interactividad, contexto personalizado y evaluaciones para reforzar los conceptos aprendidos. Esta modalidad permite retomar conceptos o temas, avanzar según el conocimiento previo, evitando tomar lecciones ya sabidas, seleccionar el nivel de exigencia [26].

### **II.2.1.2.3. E-LEARNING COLABORATIVO O SÍNCRONO**

En este caso, los participantes y el docente interactúan en tiempo real, utilizando distintos tipo de comunicación (clases virtuales mediante videoconferencias, foros, chat, correo electrónico, etcétera). Está basado en el modelo tradicional de enseñanza, y los cursos suelen tener una vigencia y horarios de clase. Suelen reemplazar la clase presencial por clases mediante videoconferencias, con día y horario fijos [26].

### **II.2.1.3. TEORÍAS DE APRENDIZAJE**

Si bien es posible mencionar varias teorías acerca del aprendizaje, ya que ha sido un tema que ha preocupado y preocupa a la Pedagogía, a la Psicología e inclusive a la Filosofía, éste trabajo se enfocará en aquellas que más fuertemente han signado las prácticas pedagógicas, y a las cuales se considera posibilitadoras de diversas propuestas didácticas [28]. Aunque en el presente trabajo se hace referencia a Modelos Pedagógicos, también cabe aclarar que se entiende por ello a Teorías y Perspectivas Psicológicas aplicadas a la Educación. Se consideraron estos modelos pedagógicos para crear una visión ecléctica del aprendizaje, de tal manera de no centrarse en un sólo modelo pedagógico sino, por el contrario, tomar los puntos fuertes de los distintos modelos existentes como son el Constructivismo, el Conductismo y el Cognitivismo.

Juan I. Pozo diferencia las teorías psicológicas en dos grandes grupos, y las clasifica como teorías asociacionistas, las que sostienen que el aprendizaje se produce por asociaciones mecánicas entre estímulos y respuestas, entre conocimientos previos y nuevos. Las teorías asociacionistas para este autor coinciden con las llamadas conexionistas por otros autores, y un ejemplo de éstas es el conductismo. Otro grupo de teorías, según éste autor, lo constituyen las teorías de la reestructuración, dentro de las cuales se destacan las teorías

constructivistas, las cuales sostienen que el aprendizaje es un complejo y continuo proceso de construcción en donde se van articulando y reestructurando nuevos y viejos conocimientos [28].

Además, según el objeto de estudio de éstas teorías (es decir, según reconozcan como objeto de estudio a la conducta o a la cognición), es posible hablar de teorías conductistas y de teorías cognitivistas (procesamiento de la información), pero si el foco se pone en cómo explican el aprendizaje, se puede hablar, siguiendo a Pozo, de teorías asociacionistas (conductismo) y teorías de la reestructuración (constructivismo). Pozo enfatiza la necesidad de reconocer que no son posturas antinómicas, sino más bien complementarias [29].

### **II.2.1.3.1. CONDUCTIVISMO**

El **conductismo** ha influido, durante años, muy fuertemente las prácticas pedagógicas, manifestando que el hombre es una especie de caja negra, ya que no se puede analizar científicamente lo que sucede dentro de él. Sólo es posible atenernos a lo que entra en dicha caja (los estímulos), y a lo que sale (la respuesta o conducta observable). El aprendizaje se produce por una conexión, una asociación mecánica entre estímulo – respuesta, en función de las conductas que el sujeto ensaya en relación con un estímulo determinado, con eliminación de las erróneas, hasta alcanzar la respuesta correcta/exitosa. Esta es recompensada/reforzada para establecer la conexión estímulo- respuesta [28].

### **II.2.1.3.2. CONSTRUCTIVISMO**

Las teorías **constructivistas** pueden dar cuenta de aprendizajes complejos, como por ejemplo el aprendizaje de conceptos y teorías, y la aplicación significativa de las mismas. **Jean Piaget**, uno de los autores más reconocido dentro de las teorías constructivistas, considera el aprendizaje como un continuo proceso de construcción en el que sujeto y objeto se relacionan activamente y se modifican mutuamente. Según esta teoría se conoce la realidad a partir de una permanente interacción con ella, en función de la cual se dota de significación a los objetos, comprendiéndose propiedades y relaciones, y se estructuran los instrumentos de la inteligencia. El sujeto es el responsable último de su propio aprendizaje [28].

**Lev S. Vygotsky**, contemporáneo de Piaget, coincide básicamente con los aportes del constructivismo. Sostiene que el sujeto que aprende, no se limita a responder en forma refleja o mecánica, sino que se trata de un sujeto activo, que modifica el estímulo. Una

significativa diferencia con Piaget es que Vygotsky considera que el medio social es fundamental. No se aprende sólo, y el aprendizaje siempre precede al desarrollo [28].

En el modelo del Constructivismo Social de Vygotsky, los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los esquemas de los individuos que lo rodean [30].

### **II.2.1.3.3. COGNITIVISMO**

Las teorías **Cognitivas** del Aprendizaje sostienen que el tipo de aprendizaje más característico de los seres humanos es la resolución de problemas, mediante la cual los individuos logran ejercer cierto control sobre su entorno. A diferencia de la teoría conductista del aprendizaje, la teoría cognitiva afirma que el aprendizaje implica un complejo procesamiento mental de la información. En lugar de resaltar la importancia de la repetición, se destaca el papel de la motivación y los procesos mentales en la generación de una respuesta deseada. Muchas veces se tiene que buscar información en la cual basarse para tomar una decisión, y se evalúa cuidadosamente todo lo aprendido con la finalidad de tomar la mejor decisión posible para alcanzar los objetivos [31].

### **II.2.1.4. MODALIDADES DE EDUCACIÓN**

Los procesos de enseñanza y aprendizaje pueden darse tanto cuando los participantes de los procesos comparten tiempo y espacio, como así también, en el caso en que se desarrollen en distintos espacios y en diferentes momentos.

#### **II.2.1.4.1. EDUCACIÓN PRESENCIAL**

En el texto “¿Educación Presencial/no presencial?” [33] el autor expresa que la educación presencial y a distancia se ordenan sobre una línea continua, en uno de cuyos extremos estaría el momento en que el profesor, cara a cara con el estudiante, dirige su aprendizaje. En su función más tradicional, explica, aclara, comunica ideas y experiencias. En el rol más actual, comparte con el estudiante las mismas experiencias, es más que una fuente de información; es líder y facilitador de aprendizaje.

d) La enseñanza presencial acentúa los contactos interpersonales, pero cuenta también con el aprendizaje del estudiante alejado del centro docente, sin la presencia física de compañeros y profesores.

#### **II.2.1.4.2. EDUCACIÓN A DISTANCIA**

Miguel Casas Armengol (1982) define la educación a distancia como un amplio espectro de diversas formas de estudio y estrategias educativas, que tienen en común el hecho de que ellas no se cumplen mediante la tradicional contigüidad física continua, de profesores y alumnos en locales especiales para fines educativos; esta nueva forma educativa incluye todos los métodos de enseñanza en los que, debido a la separación existente entre estudiantes y profesores, las fases interactiva y preactiva de la enseñanza son conducidas mediante la palabra impresa, y/o elemento mecánicos o electrónicos [34].

Otra definición, que brinda el autor cita que, “La Educación a Distancia es un sistema tecnológico de comunicación masiva y bidireccional que sustituye la interacción personal en el aula del profesor y alumno, como medio preferente de enseñanza, por la acción sistemática y conjunta de diversos recursos didácticos y el apoyo de una organización tutorial, que proporcionan el aprendizaje autónomo de los estudiantes.”[35]

#### **II.2.1.4.3. EDUCACIÓN VIRTUAL**

La educación virtual no varía en relación con la educación presencial, dado que la única diferencia se da en los medios empleados para establecer la comunicación entre los actores del proceso educativo. Este elemento que diferencia a la educación tradicional presencial de la virtual, le otorga algunas características que para una gran parte del potencial mercado educativo pueden ser muy benéficas, tales como la flexibilidad en el manejo del tiempo y el espacio [36].

El concepto puede ser mejor comprendido si se mira desde la perspectiva de la educación a distancia pero con las posibilidades más sofisticadas de comunicación que ofrecen hoy en día las TIC's (Teorías de la Información y la Comunicación). Algunos autores han catalogado las TIC's como los medios de comunicación de tercera generación, que han reemplazado con amplias ventajas a los medios tradicionales para la educación a distancia: la radio, la televisión, el teléfono y el correo.

#### **II.2.1.4.4. BLENDED-LEARNING**

Blended-Learning o aprendizaje mixto, es un sistema en el que se mezclan situaciones de presencialidad y no presencialidad, recurriendo a las tecnologías más adecuadas para cada necesidad [37]. Con lo cual se busca aprovechar los beneficios de ambas modalidades, incrementando la comunicación, y reduciendo en parte costos y tiempo.

## **II.2.2. MARCO TEÓRICO INFORMÁTICO**

En éste apartado se realiza la descripción de los conceptos que se pueden encuadrar dentro del área Informática del presente trabajo.

### **II.2.2.1. WEB 2.0 O WEB SOCIAL**

Según O'Reilly, principal promotor de la noción de web 2.0, se la podría definir como la promesa de una visión realizada: la Red -la Internet, con mayúscula o minúscula, que se confunde popularmente con la propia Web- convertida en un espacio social, con cabida para todos los agentes sociales, capaz de dar soporte a y formar parte de una verdadera sociedad de la información, la comunicación y/o el conocimiento.

Éste fenómeno tecno-social se popularizó a partir de sus aplicaciones más representativas, Wikipedia, YouTube, MySpace, Facebook, y de la sobreoferta de cientos de herramientas tratando de captar usuarios/ generadores de contenidos.

Según O'Reilly, los principios constitutivos de la web social son siete: la World Wide Web como plataforma de trabajo, el fortalecimiento de la inteligencia colectiva, la gestión de las bases de datos como competencia básica, el fin del ciclo de las actualizaciones de las versiones del software, los modelos de programación ligera junto a la búsqueda de la simplicidad, el software no limitado a un solo dispositivo, y las experiencias enriquecedoras de los usuarios.

En ésta nueva web la red digital deja de ser una vidriera de contenidos multimedia para convertirse en una plataforma abierta, construida sobre una arquitectura basada en la participación de los usuarios. Alrededor del término web 2.0 giran una serie de términos-satélite que retroalimentan su evolución. Software social es sólo uno en la larga lista de conceptos que enriquecen éste fenómeno [38].

### **II.2.2.2. SOFTWARE SOCIAL**

Por encima de toda la retórica posmoderna que nos ha impuesto el cambio de versión de la Web, se impone un adjetivo, "social". Es para algunos estudiosos, un proceso de socialización el que se impone como director del movimiento de cambio que vivimos. Hasta tal punto es así, que el grupo de herramientas aparecidas -gracias en gran parte al empuje de la innovación de usuario y la popularización del software libre- como propias de la Web 2.0, se denominan software social [39].

Entre las muchas definiciones que se han ensayado para el término encontramos, software que soporta la interacción grupal [64], y conjunto de herramientas para facilitar la interacción y la colaboración, que dependen más de las convenciones sociales (en su uso) que de las propias funcionalidades que ofrecen [65]. Otra bastante aceptada, por su completitud y alcance, es la propuesta por Stowe Boyd [40], que sostiene que el software social es software construido a partir de una o más de las siguientes premisas:

- Dar soporte a la interacción conversacional entre individuos o grupos –incluyendo conversaciones en tiempo real o diferido, por ejemplo mensajería instantánea y espacios de colaboración para equipos de trabajo, respectivamente.
- Dar soporte a la realimentación social -que permita a un grupo valorar las contribuciones de otros, quizás implícitamente, permitiendo la creación de una reputación digital.
- Dar soporte a las redes sociales -para crear y gestionar explícitamente una expresión digital de las relaciones personales de los individuos, así como para ayudarlos a crear nuevas relaciones.

El alcance de tal definición, y de otras similares, es el que ha llevado a algunos estudiosos a integrarlo en la historia del software tras la estela de los trabajos seminales de Bush, Engelbart o Licklider, que constituirían los precedentes para el CSCW (Computer Supported Collaborative Work) y el Groupware, que viviría su particular renacer con el cambio de siglo gracias a la explosión de la mensajería instantánea en entornos corporativos empresariales. Más allá de los servicios para la gestión de redes sociales enfocados a la búsqueda de pareja (dating social networks), son las redes “profesionales” dedicadas al cultivo sistemático de los contactos profesionales (la práctica del networking en su más pura acepción anglosajona) las que despiertan mayor interés por sus posibilidades de negocio [40].

El Software Social debe integrar la naturaleza sociotécnica, de la Red, una capa estructural convertida en interfaz con la plataforma Web. El reflejo de esta realidad rebosa ejemplos: el número creciente de problemas para las funciones de gestión de la infotecnología en la empresa, debido al uso de herramientas personales en el entorno corporativo; la aparición de soluciones de ofimática personal apenas diferenciadas de las originalmente diseñadas para el entorno empresarial; la convergencia desde segmentos tradicionalmente especializados -videoconferencia, mensajería, trabajo en grupo, comunidades virtuales, etc.- para conformar ese software social que parece reunir un buen número de tecnologías y herramientas concretas que aparecen y desaparecen a diario en la Red [41].

### **II.2.2.3. SOFTWARE EDUCATIVO (SWE)**

Podríamos definir intuitivamente el término "software educativo" como “programa de computadora para educación”.

Si bien es un término que es difícil de explicar puesto que abarca una variedad amplia y ecléctica de herramientas y recursos, hay muchas definiciones, entre las que se destacan las siguientes:

- Según Luis Ceja Mena (2000), son aquellos programas creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico; es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tanto en su modalidad tradicional presencial, como en la flexible y a distancia.
- Según Pérez Marqués (1996), programas educativos y programas didácticos, son sinónimos para designar genéricamente los programas de computadora creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
- Según Begoña Gros (1997), cualquier producto software realizado con una finalidad educativa, es un software educativo.

Ahora bien, los resultados pueden variar según el tipo de SWE utilizado y la metodología de aplicación. Ante ello, se hace necesario contar con un medio ágil de consulta, que informe sobre las características y posibilidades de aplicación de los mismos, y que a su vez permita el acceso a bibliotecas digitales en Internet de una manera rápida y simple por parte del usuario común [42].

Según estas definiciones, más basadas en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general que también se utilizan en centros educativos con funciones didácticas, pero que no han estado elaborados específicamente con esa finalidad, como por ejemplo, procesadores de texto, etc. [43].

### **II.2.2.4. SOFTWARE SOCIAL EDUCATIVO**

El término Software Social es usado en muchos contextos diferentes, y las diferentes tecnologías que están cubiertas con el término, no fueron creadas para propósitos educativos. Terry Anderson introdujo en 2005 el concepto de Software Social Educativo que él define, dentro del contexto de la educación a distancia, como Herramientas de trabajo en Red que apoyan y animan a los individuos a aprender juntos, conservando el control sobre su tiempo, espacio, presencia, actividad, identidad y tipo de

relación [66].

El término no solo incluye una amplia gama de tecnologías, sino que el aspecto social de esas tecnologías emerge a menudo de su uso combinado. Las tecnologías sociales del Software que se utilizan en la educación incluyen blogs, wikis, etc [44].

Las Herramientas de Software Social no fueron construidas con propósitos educativos, pero pueden ser un soporte para la enseñanza. Usar Software Social puede ayudar a facilitar el acercamiento al e-learning. Éste difiere al uso de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje y soporta mejor las actividades colaborativas. También, se requiere una especie de organización del Software Social [45].

#### **II.2.2.5. SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE**

Una plataforma de teleformación, o un sistema de gestión de aprendizaje (SGA) en red, es una herramienta telemática (de la fusión de la informática y las telecomunicaciones) organizada en función de unos objetivos formativos de forma integral, es decir, que se puedan conseguir exclusivamente dentro de ella, y de unos principios de intervención psicopedagógica y organizativos [46]. Es una aplicación software basada en la Web, que permite planear, implementar, monitorear y principalmente evaluar procesos de aprendizaje específicos.

Un SGA tiene instructores que pueden crear o brindar contenidos, monitorear la participación de los estudiantes dentro del sistema, además de evaluar la actuación y desarrollo de los mismos, al mismo tiempo, un SGA promueve en los estudiantes diferentes habilidades para el uso de herramientas interactivas como foros de discusión, videoconferencias, tele conferencias, chat y correo electrónico [47].

Un Sistema de Gestión de Aprendizaje (*Learning Management System*), es una herramienta informática, que permite la gestión y presentación de materiales educativos a estudiantes. El objetivo de estas herramientas es permitir el aprendizaje en cualquier parte y en cualquier momento. La mayoría de los SGA son herramientas web, es decir, herramientas que se usan a través de Internet utilizando un navegador web [48].

#### **II.2.2.6. HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN**

El proceso educativo tiene mayor complejidad en el ambiente virtual, en el cual adquiere otras dimensiones, relacionadas con la ampliación del nivel de comunicación y nuevas formas de llevarla a cabo [49].

En éste apartado, se llevará a cabo la revisión de alguno de los recursos que se encuentran disponibles a través de Internet, para facilitar la comunicación en la educación a distancia.

a) CORREO ELECTRÓNICO

Los recursos electrónicos que permiten el acceso a fuentes remotas de información, enriquecerán más la experiencia académica tanto de profesores como de alumnos. Uno de los más utilizados actualmente es el correo electrónico, éste a permitido una mayor comunicación entre docente y alumno. El impacto sobre los estudiantes se refiere a un mayor acceso a la información, incremento del entusiasmo, más oportunidad para colaborar en grupos y la incorporación de las experiencias de la vida real a las actividades del aula.

Aún cuando se han incorporado formas más completas de comunicación, como el chat y las videoconferencias, el correo continúa siendo una herramienta básica y útil. Es del tipo asincrónico y ofrece la posibilidad de anexar archivos con material educativo [49].

El correo electrónico es propicio para contestar preguntas de los alumnos, retroalimentarlos y además compartir e intercambiar información entre los compañeros [50].

b) CHAT

La educación a distancia se ha mejorado substancialmente agregando el chat o conversación escrita o hablada en tiempo real a través de la computadora. Éste a facilitado el intercambio interactivo que se ha aplicado a reuniones grupales virtuales en las que se siguen diferentes modalidades de participación [49].

c) FOROS

Los foros de discusión son ideales para intercambiar puntos de vista, discutir tópicos relacionados con el curso y propiciar la comunicación entre todos los participantes [50].

Según la tercera acepción que figura en el Diccionario de la Real Academia Española, un foro es una reunión para discutir asuntos de interés actual, ante un auditorio que a veces interviene en la discusión.

Existen dos tipos de foros. El primer tipo es el que se realiza a través del uso del correo electrónico, entre un grupo de usuarios que se ha inscripto a un foro de discusión. Éste tipo de foro usualmente se realiza entre profesionales en un área particular o aficionados al tema. El segundo tipo de foro es el que se realiza utilizando sitios web, en los cuales se colocan los comentarios o artículos alrededor de un tema que se discute. Éste tipo es muy utilizado dentro de cursos on-line, es decir, los que se realizan utilizando Internet. Las discusiones bajo ésta modalidad, tienden a ser más bien académicas [51].

d) WIKI

El software Wiki ofrece la promesa de proporcionar una colaboración abierta, ilimitada y global, al menos en términos de la elaboración del contenido, de debate y de argumentación.

Wiki, que proviene de una palabra hawaiana que significa “rápido”, es una tecnología web que permite que los usuarios modifiquen sobre la marcha páginas web preexistentes, así como que vean las historias de esas modificaciones y debatan los contenidos de la página con otros usuarios. Ésta tecnología es conocida sobre todo por Wikipedia.org, una enciclopedia que crece a pasos agigantados [52].

e) WEBQUEST

El WebQuest es la aplicación de una estrategia de aprendizaje por descubrimiento (constructivismo) guiado a un proceso de trabajo desarrollado por los alumnos utilizando los recursos de la World Wide Web. WebQuest significa indagación, investigación a través de las web. Tiene un alto nivel pedagógico.

Según el experto Bernie Dodge (Dodge, 1995; 1998; 1999), una WebQuest es una herramienta de aprendizaje on line basada en la investigación. Una WebQuest puede tener una duración de una sola clase o durar tanto como un mes. Implica un grupo de alumnos, con reparto de labores y roles específicos. Se construye alrededor de recursos previamente seleccionados por el profesor. Los alumnos utilizan la información, no la buscan [53].

### **II.2.2.7. ENTORNOS DE APRENDIZAJE VIRTUALES**

Un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (EVEA), es una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea éste completamente a distancia, presencial, o de una naturaleza mixta que combine ambas modalidades en diversas proporciones. Un EVEA sirve para distribuir materiales educativos en formato digital (textos, imágenes, audio, simulaciones, juegos, etc.) y acceder a ellos, para realizar debates y discusiones en línea respecto de los temas de interés, para integrar contenidos relevantes de la red o incluso posibilitar la participación de expertos o profesionales externos en los debates o charlas [54].

Un EVEA tiene un esquema general en que se disponen las páginas y la forma en que se acceden a las mismas, y en cada caso, la estructura del sitio Web se determina en función al contenido, al objetivo del proyecto y a los potenciales usuarios [55].

## **II.3. MARCO METODOLOGICO**

Para el diseño de nuestro proyecto del Sistema SACKOPE-system, nos apoyamos en la metodología ágil XP como pilar fundamental, pero también incluimos procesos propios de la metodología tradicional de diseño de sistemas. Con el fin de proporcionar mayor riqueza en la documentación del trabajo. En cuanto al desarrollo del prototipo, aplicamos lenguajes y herramientas tecnológicas que describiremos en los siguientes apartados.

Además, para lograr una mejor definición del sistema, se emplean tres modelos, el Modelo de Usuario, el Modelo de Tareas y el Modelo de Navegación. El primero define cada uno de los tipos de usuario del sistema. El segundo, las tareas que podrá realizar cada uno de dichos usuarios. Y el último, puesto que el sistema es una aplicación web, define las interfaces a través de las cuales el usuario puede navegar, es decir, las transiciones válidas de una pantalla a otra.

### **II.3.1. METODOLOGIA AGIL XP**

José H. Canós, Patricio Letelier y M. Carmen Penadés [56] describen a XP como una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo del software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en sucesivas iteraciones de actividades, que necesitan de una realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo que va realizando etapas de trabajo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y actitud para enfrentar los cambios.

La metodología XP se define como especialmente adecuada para aquellos proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. De todas maneras, se pueden aprovechar también las ventajas de la metodología, aplicando sus prácticas en proyectos que no entren dentro de ésta categoría.

Los principios y prácticas que propone son de sentido común, y pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad, a diferencia de las metodologías tradicionales.

En ésta Metodología, su creador Kent Beck, desarrolla cuatro características esenciales que formaran parte en nuestro proyecto: historias de usuario, roles, proceso y prácticas.

#### **a) HISTORIAS DE USUARIO**

Se utilizan como técnica para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales, el cliente describe brevemente las características que el sistema debe

poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario (HU) es muy dinámico y flexible. Cada HU es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas. Se inicia el proyecto con las primeras fichas de HU y se avanza en las iteraciones de las etapas de trabajo, en base a las modificaciones que surgen a raíz de nuevas fichas de HU que generan nuevos requisitos del sistema.

En las Fichas de HU, cuyo modelo puede verse en el Anexo A, se incluyen los siguientes contenidos: número, a los simples fines de identificación de cada ficha; fecha de creación de la HU; denominación, un título identificativo respecto al requisito al que se referirá; docente, es el nombre del autor de la ficha de HU; tipo de actividad puede ser nueva, corrección o mejora y sirve para clasificar la actividad que deberá realizar el programador en función del requisito; referencia a otra HU, en el caso en que las fichas de HU sean una modificación o corrección de una ficha de HU anterior, se incluye el número de la ficha a la que hace referencia; descripción, que es el requisito en cuestión; prioridad, la definen en forma conjunta el programador y el docente, para determinar el orden de desarrollo; puntos estimados, el programador define el tiempo estimado de desarrollo de la actividad en semanas; puntos reales, una vez terminado el desarrollo se determina el tiempo de duración; iteración asignada, de acuerdo a la prioridad, se define en que número de iteración se realiza la tarea; y finalmente se encuentran las observaciones, en donde se puede dar mayores especificaciones.

A efectos de planificación, las HU pueden ser de una a tres semanas de tiempo de programación para no estirar el tiempo de cada iteración. Las HU son descompuestas en tareas de programación y asignadas a los programadores responsables.

#### b) ROLES XP

Los roles dentro de la metodología XP hacen referencia al papel que cumple cada persona dentro del proyecto, y define claramente la actividad y responsabilidad de cada una de ellas. Beck propone los siguientes roles:

- Cliente. Escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración, centrándose en aportar mayor valor al negocio.
- Encargado de pruebas. Ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

- Encargado de seguimiento. Proporciona realimentación al equipo. Verifica el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, para mejorar futuras estimaciones. Realiza el seguimiento del progreso de cada iteración.
- Entrenador. Es responsable del proceso global. Debe proveer guías al equipo, de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.
- Consultor. Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto, en el que puedan surgir problemas.
- Gestor. Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente, creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

c) PROCESO XP

El proceso XP consiste en un ciclo de desarrollo [12], que se basa en una serie de pasos que se repiten hasta que se obtiene el producto final, que es un desarrollo de software que cumple con los requisitos iniciales del proyecto. A continuación, se describen los pasos:

1. La creación de las fichas de HU, en las que se describen los requisitos del proyecto. Las fichas de HU las completan los clientes, formando un grupo inicial de requisitos básicos con los cuales se puede comenzar a trabajar.
2. Se realiza la estimación del esfuerzo necesario para la implementación de los requisitos, es decir, el tiempo estimado que tomará llevar a cabo la codificación de cada uno de los requisitos.
3. El Cliente y el programador le asignan una prioridad a cada ficha de HU, para definir que actividades se comenzaran a desarrollar en cada iteración del ciclo de desarrollo.
4. El programador realiza la codificación en base a las fichas de HU, las prioridades asignadas y la estimación del tiempo, que generalmente se expresa en pocas semanas para evitar que el ciclo se prolongue.
5. Una vez que se obtiene el sistema, que consta de una funcionalidad reducida al principio y va creciendo a medida que se itera el ciclo, se organizan las pruebas de aceptación.
6. Se vuelve al paso número uno, mientras que surjan nuevos requisitos que considerar. El ciclo de desarrollo culmina con el sistema funcional que cumple las expectativas del Cliente.

En todas las iteraciones de éste ciclo, tanto el cliente como el programador aprenden. No es recomendable presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado, ya que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos.

d) PRÁCTICAS XP

Las prácticas son las características que se deben aplicar de manera disciplinada a la hora de trabajar en el proyecto, estas son:

- Entregas pequeñas. Producir rápidamente versiones del sistema que sean operativas, aunque no cuenten con toda la funcionalidad del sistema. Una entrega no debería tardar más 3 meses.
- Metáfora. El sistema es definido mediante una metáfora o un conjunto de metáforas compartidas por el cliente y el equipo de desarrollo. Una metáfora sería una manera de describir cómo debería funcionar el sistema, para que ambas partes lo entiendan.
- Diseño simple. Se debe diseñar la solución más simple que pueda funcionar y ser implementada en un momento determinado del proyecto.
- Pruebas. El sistema está sometido a dos tipos de pruebas que se ejecutan constantemente. Una prueba para verificar que el código este libre de errores, que se ejecuta ante cada modificación del mismo, y otra prueba de aceptación, en la que el docente debe validar que el sistema satisface los requisitos, que se realiza al final de cada iteración.
- Refactorización. Es una actividad constante de reestructuración del código con el objetivo de remover duplicación de código, mejorar su legibilidad, simplificarlo y hacerlo más flexible para facilitar los posteriores cambios.
- Programación en parejas. Toda la producción de código debe realizarse con trabajo en parejas de programadores. Esto conlleva a disminuir la tasa de errores, mejorar el diseño, y aumentar la satisfacción de los programadores.
- Propiedad colectiva del código. Cualquier programador puede cambiar cualquier parte del código en cualquier momento.
- Integración continua. Cada pieza de código es integrada en el sistema una vez que esté lista. Así, el sistema puede llegar a ser integrado y construido varias veces en un mismo día.
- 40 horas por semana. Se debe trabajar un máximo de 40 horas por semana. El trabajo extra desmotiva al equipo.

- Cliente in-situ. En este caso el cliente es recomendable que esté disponible todo el tiempo para el equipo. Éste es uno de los principales factores de éxito del proyecto XP.
- Estándares de programación. XP enfatiza que la comunicación de los programadores es a través del código, con lo cual es indispensable que se maneje un lenguaje unificado para mantener el código legible.

Según José H. Canós, Patricio Letelier y Ma Carmen Penadés, el mayor beneficio de las prácticas se consigue con su aplicación conjunta y equilibrada, puesto que se apoyan unas en otras. La mayoría de las prácticas propuestas por XP no son novedosas sino que en alguna forma ya habían sido propuestas en ingeniería del software e incluso demostrado su valor en la práctica. El mérito de XP es integrarlas de una forma efectiva y complementarlas con otras ideas desde la perspectiva del negocio, los valores humanos y el trabajo en equipo [56].

### **II.3.2. METODOLOGÍA TRADICIONAL**

En los años 70 se impuso un enfoque de desarrollo del software, a través de un ciclo de vida en cascada. Éste método modela el ciclo convencional de la ingeniería del software, aplicando un enfoque sistémico y secuencial de desarrollo que comienza con la ingeniería del sistema y progresa a través del análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. Normalmente, “el ciclo de vida del software” se suele dividir en tres fases: una de planificación, otra de desarrollo y una tercera de mantenimiento, que engloban a las seis etapas (ingeniería del sistema, análisis de los requisitos, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento) tradicionales del ciclo de vida.

La fase de planificación del software comprende las etapas de análisis del sistema, en concreto los establecimiento de los requisitos del software; y el análisis de los requisitos del software, que se traduce en una especificación de requisitos.

La fase de desarrollo comprende las etapas de diseño, codificación y pruebas. Y la fase de mantenimiento incorpora solamente la etapa propia de mantenimiento [61].

### **II.3.3. LENGUAJE PHP**

El lenguaje PHP, acrónimo de “Hypertext Preprocessor” es un lenguaje de *código abierto* orientado a objetos. Este lenguaje, no compila el código para generar un archivo ejecutable, sino que lo interpreta directamente en el servidor [57].

Es por esto que PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. El lenguaje PHP puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.

En la web, cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, el servidor ejecuta el intérprete de PHP. Éste, procesa el script<sup>4</sup> solicitado que generará el contenido de manera dinámica (por ejemplo obteniendo información de una base de datos). El resultado es enviado por el intérprete al servidor, quien a su vez se lo envía al cliente. Es también posible la generación de archivos PDF, Flash, así como imágenes en diferentes formatos.

#### **II.3.4. FRAMEWORK JAVASCRIPT PARA PHP**

Las aplicaciones web cada vez son más complejas, ya que incorporan nuevos efectos visuales y funcionales (función de auto completar, elementos que aparecen y desaparecen, animaciones, etc.). Para ello se utiliza el lenguaje JavaScript<sup>5</sup> que sirve para programar las aplicaciones del lado del cliente.

Para facilitar el uso del lenguaje JavaScript, se emplea un Framework<sup>6</sup> llamado JQuery. Según el creador de JQuery, John Resig [58], este Framework ofrece una serie de funcionalidades basadas en javascript que simplifican el desarrollo de la parte del cliente en las aplicaciones Web. Por este motivo es de suponer que resultaría más rápido utilizar JQuery antes que programar las funciones para las aplicaciones webs, directamente con el lenguaje JavaScript.

La gran ventaja del Framework de JQuery, es que la página se puede manipular en cuanto se ha cargado su código HTML, mientras que al programar las funciones en JavaScript espera a que se carguen todos los elementos de la página, incluyendo todas las imágenes. De esta forma, las aplicaciones realizadas con JQuery pueden responder de forma mucho más rápida que las aplicaciones JavaScript tradicionales.

---

<sup>4</sup> Un Script es un archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes que interactúa con el sistema operativo o el usuario.

<sup>5</sup> JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Este lenguaje a diferencia de PHP es interpretado en el cliente.

<sup>6</sup> Un framework, en el desarrollo de software es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

### II.3.5. MOTOR DE BASE DE DATOS POSTGRESQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre. Según el Grupo de Desarrollo Global de PostgreSQL [59] los sistemas de mantenimiento de Bases de Datos relacionales tradicionales (DBMS,s) soportan un modelo de datos que consisten en una colección de relaciones con nombre, que contienen atributos de un tipo específico. En los sistemas comerciales actuales, los tipos posibles incluyen numéricos de punto flotante, enteros, cadenas de caracteres, cantidades monetarias y fechas. El modelo relacional sustituyó modelos previos en parte por su "simplicidad espartana". Sin embargo, como se ha mencionado, esta simplicidad también hace muy difícil la implementación de ciertas aplicaciones. Postgres ofrece una potencia adicional sustancial, al incorporar los siguientes cuatro conceptos básicos, en una vía en la que los usuarios pueden extender fácilmente el sistema: clases, herencia, tipos, funciones.

Otras características que aportan potencia y flexibilidad adicional son los Constraints (Restricciones), triggers (Disparadores), rules (Reglas) y la Integridad Transaccional. Estas características colocan a Postgres en la categoría de las Bases de Datos identificadas como objeto-relacionales. Nótese que éstas son diferentes de las referidas como orientadas a objetos, que en general no son bien aprovechables para soportar lenguajes de Bases de Datos relacionales tradicionales. Postgres tiene algunas características que son propias del mundo de las bases de datos orientadas a objetos. De hecho, algunas Bases de Datos comerciales han incorporado recientemente características en las que Postgres fue pionera.

### II.3.6. AJAX

Según Jesse James Garrett [60] Ajax no es una tecnología. Son realmente muchas tecnologías, cada una floreciendo por su propio mérito, uniéndose en poderosas nuevas formas. AJAX incorpora: presentación basada en estándares usando XHTML<sup>7</sup> y CSS<sup>8</sup>, exhibición e interacción dinámicas usando el Document Object Model (Modelo en Objetos para la representación de Documentos), Intercambio y manipulación de datos usando XML<sup>9</sup> y XSLT<sup>10</sup>, Recuperación de datos asincrónica usando XMLHttpRequest<sup>11</sup> y

---

<sup>7</sup> XMLHttpRequest (XHR), también referida como XMLHttpRequest (Extensible Markup Language / Hypertext Transfer Protocol), es una interfaz empleada para realizar peticiones HTTP y HTTPS a servidores Web

<sup>8</sup> CSS (Cascading Style Sheets, u Hojas de Estilo en Cascada) es la tecnología desarrollada por el World Wide Web.

<sup>9</sup> XML, siglas en inglés de eXtensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el WWW.

JavaScript poniendo todo junto. Todas estas tecnologías sirven a los propósitos de lograr en la programación un entorno más amigable para el docente, facilitando la tarea del programador.

### **II.3.7. MODELO DE USUARIOS**

El modelo de usuario describe las características del usuario final de la aplicación. El propósito de un modelo de usuario es soportar la creación de interfaces de usuario individuales. La personalización de una interfaz de usuario se puede llevar a cabo o bien durante el diseño o bien en tiempo de ejecución.

La personalización durante la etapa de diseño viene soportada normalmente por un modelo de usuario que representa los diferentes roles (desarrollo de interfaces de usuarios adaptadas), mientras que la personalización en tiempo de ejecución requiere un modelo de usuario para cada tipo de usuario (soporte de interfaces de usuarios adaptativas) [62].

### **II.3.8. MODELO DE TAREAS**

El modelo de tareas expresa cuáles son las tareas que va a realizar el usuario de la aplicación a través de la Interfaz de Usuario. Las tareas se descomponen en acciones atómicas que representan los pasos necesarios para alcanzar los objetivos de la tarea. Dentro de los datos capturados en este modelo también se recogen los requisitos no funcionales de las tareas, como son por ejemplo los requisitos de tiempo de respuesta.

Para la representación del modelo de tareas, se emplea el método IDEF0, basado en la representación gráfica de funciones de un sistema. IDEF0 forma parte de un conjunto de métodos definidos para el diseño y modelado del software. Entre los más importantes se encuentran IDEF0 (Modelado de funciones), IDEF1 (Modelado de la Información), IDEFIX (Modelado de datos), IDEF3 (Método de captura de descripción del proceso), IDEF4 (Método de diseño orientado a objetos) e IDEF5 (Método de captura de descripción de ontologías). El modelado IDEF0 se basa en una técnica de análisis y diseño estructurado (SADT), que determina un modelado de las funciones para el análisis de un sistema.

Los principales componentes del modelado IDEF0 se muestran en la Tabla A.

---

<sup>10</sup> XSLT significa Transformaciones XSL (EXtensible Stylesheet Language o Lenguaje de hojas de estilo ampliable). Transforma un documento XML en otro documento XML, en una salida XHTML o en texto sencillo.

<sup>11</sup> XMLHttpRequest (Extensible Markup Language / Hypertext Transfer Protocol), es una interfaz empleada para realizar peticiones HTTP y HTTPS a servidores Web.



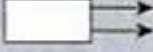


Símbolo	Componente que representa
	Función / Acción / Actividad ( <i>function</i> )
	Entradas ( <i>input</i> )
	Salidas ( <i>output</i> )
	Control ( <i>control</i> )
	Mecanismos / Herramientas ( <i>mechanism</i> )

Tabla A. Componentes del Modelo IDEF0

Así, IDEF0 tiene como nivel raíz un diagrama de nivel 0. A partir de ese nivel, se van construyendo nuevos niveles, dependiendo del nivel de detalle requerido para definir las funciones. Las funciones son cajas negras que utilizando las entradas, bajo los mecanismos de control, y utilizando las herramientas o mecanismos necesarios, obtienen la salida deseada [32].

### II.3.9. MODELO DE NAVEGACIÓN

El modelo de navegación define las características navegacionales del sistema, es decir, su objetivo es definir cómo se le proporcionará a cada usuario del sistema el acceso a la información y la funcionalidad que le es relevante para llevar a cabo su tarea dentro del sistema y qué secuencias de caminos deberán seguir para conseguirlo.

Actualmente, y debido al auge de las aplicaciones en Internet, es importante que el acceso al sistema facilite la interacción con el sistema e incluso se la personalice para el usuario. Es así que, cuando un usuario se conecta a una aplicación web, ésta le proporciona una visión del sistema formada por un conjunto de nodos enlazados entre sí definiendo los posibles caminos que el usuario puede tomar. Esta estructura se puede organizar en un grafo dirigido donde los nodos representan los puntos de interacción con el usuario, proporcionándole un conjunto de datos y/o servicios con los que el usuario puede interactuar; los arcos representan el alcance entre nodos, indicando los posibles “siguientes” nodos (o caminos) que se puede seguir [63].

## II.4. MARCO EMPÍRICO

Hasta éste punto, se mencionaron las metodologías y las teorías informáticas y educativas que son la base para el entendimiento de nuestro proyecto. A partir de ahora estamos en condiciones de establecer su dominio de aplicación.

Como producto final del Diseño de un Sistema B-Learning basado en una visión ecléctica del aprendizaje, se busca obtener un prototipo de funcionalidad reducida, que de soporte a las necesidades del docente ante los procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia. Tratando, a través de la modalidad B-Learning, de favorecer el incremento en la motivación de los estudiantes y en la interacción personal, y la reducción de los costos asociados al cursado netamente presencial. Además, se aplica una visión ecléctica, al trabajar sobre tres diferentes modelos de aprendizaje y combinarlos para ofrecer una mejor alternativa al docente y ayudar a la organización de contenidos.

Para realizar la validación del prototipo, tomaremos como Espacio Curricular la materia Programación I, incluida en el programa de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información del plan 1999, perteneciente a la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Ésta es una asignatura que actualmente se dicta en forma presencial. Los alumnos deben asistir a las clases y rendir los exámenes también de manera presencial. Los docentes desarrollan clases teóricas, teóricas-prácticas, de consulta, y además proveen a los alumnos de talleres de actividades para resolver, en base a la teoría dictada. Para evaluar el rendimiento de los estudiantes, además, se realizan un examen parcial a mitad de año y un examen final, al concluir la asignatura. Los docentes encargados de esta asignatura harán uso del prototipo de tal forma de validar sus características.

Con el prototipo se busca abrir las posibilidades de enseñanza de los docentes de dicha materia. Atraer la atención de más alumnos para el cursado de la misma, puesto que ya sea por costos, distancia o tiempo, existen muchos alumnos que no tienen la posibilidad de cumplir con las exigencias de asistencia impuestas para ésta asignatura. Y no menos importante, se busca mantener motivado al alumnado, para disminuir el alto grado de deserción, brindar al docente herramientas que sean útiles para lograr un ambiente altamente colaborativo, facilitando la comunicación entre docentes y alumnos. Por otra parte permite trabajar con la modalidad B-Learning, donde se combina la modalidad presencial y virtual, de acuerdo al criterio del docente. Fundamentalmente, reúne tres modelos de enseñanza en un mismo sistema, para que el docente pueda optar por aquel que favorezca la educación del estudiante.

**CAPÍTULO III*****DISEÑO DEL PROTOTIPO***

---

---

**III.1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se describen las fases cumplimentadas para el diseño de la plataforma. La metodología empleada en esta etapa, se basa principalmente en la metodología ágil XP<sup>12</sup>, combinada, en algunas fases, con la metodología tradicional<sup>13</sup> para el diseño y desarrollo de prototipos.

Para la obtención de requisitos se analizaron sistemas similares ya desarrollados (por ejemplo Moodle, Dokeos y Claroline) y se solicitó además a algunos docentes de la Universidad Nacional de Santiago del Estero de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, que completaran las fichas de Historias de Usuario (HU)<sup>14</sup>.

Partiendo de los requisitos obtenidos, se busca concluir con una planificación de la entrega final del producto. Para ello se define un número de iteraciones que serán necesarias en el desarrollo del prototipo, teniendo en cuenta las prioridades que se le asignan a los requisitos, de acuerdo con su importancia en la funcionalidad que brindarán. A partir de las prioridades establecidas, se realiza una estimación del plazo de tiempo de entrega.

Se concluye este capítulo, con el diseño de los modelos de tarea y navegación, cuyo propósito es el de definir el producto final con mayor claridad y contribuir a la aceptación final del mismo.

**III.2. EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA ENTREGA**

En esta fase, se define el alcance general del proyecto. Se plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega de la plataforma y se definen los roles y procesos de la metodología XP.

Se realiza una estimación primaria de los tiempos de desarrollo, de acuerdo con las historias de usuarios, ya que estarán basadas en datos de muy alto nivel, y podrían variar

---

<sup>12</sup> Véase Metodología Ágil XP, Capítulo II, página 21.

<sup>13</sup> Véase Metodología Tradicional, Capítulo II, página 25.

<sup>14</sup> Véase Historias de Usuarios, Capítulo II, página 21.

cuando se analicen más en detalle en cada iteración. El resultado de esta fase es una visión general de la plataforma, y un plazo total estimado.

### III.2.1. HISTORIAS DE USUARIO

Se realizaron historias de usuario, para obtener los requisitos principales del sistema. Estas historias de usuario son fichas, que se entregaron a docentes de distintas áreas para que se completen con datos que aporten funcionalidad al sistema. Las mismas se traducen en un avance en el desarrollo del sistema y generan nuevas iteraciones en el diseño.

El modelo de la ficha de usuario que se utiliza para adquirir los requisitos del proyecto, se muestra en la Figura 1.

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente:	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción:	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

Figura 1. Esquema de Ficha de Historia de Usuario

Las fichas de HU fueron entregadas a un pequeño grupo de Docentes de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Este grupo de docentes, fue seleccionado según distintos criterios, entre ellos, por sus conocimientos y/o experiencia en plataformas de Educación a Distancia<sup>15</sup> existentes, disponibilidad, y pertenencia a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.

Estas fichas de HU se entregaron con una descripción general del proyecto, para que el docente pueda completarlas, especificando que funciones precisaría que el sistema realice.

Las fichas de usuario rellenas por los docentes se incluyen en el Anexo A.

<sup>15</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

### III.2.2. ROLES Y PROCESOS

Los roles dentro de la metodología XP, de acuerdo como se plantearon con anterioridad en la sección II.3.1, se particularizan para éste proyecto de la siguiente manera:

- Programador: produce el código del sistema en base a las fichas de HU.
- Docente: escribe las HU y es el responsable de validar el desarrollo. Además, asigna la prioridad de desarrollo a las HU y decide cuales se implementan en cada iteración de desarrollo.
- Encargado de pruebas: tiene a cargo la tarea de organizar las pruebas de aceptación del sistema que se realizan al finalizar cada iteración, para poder avanzar a la siguiente iteración con nuevas HU.

Así también, el ciclo de desarrollo del proceso XP, se define con los siguientes pasos:

1. La creación de las fichas de HU, en las que se describen los requisitos del proyecto. Las fichas de HU las completan los docentes, formando un grupo inicial de requisitos básicos con los cuales se puede comenzar a trabajar.
2. Se realiza la estimación del esfuerzo necesario para la implementación de los requisitos, es decir, el tiempo estimado que tomará llevar a cabo la codificación de cada uno de los requisitos.
3. El docente y el programador le asignan una prioridad a cada ficha de HU, para definir que actividades se comenzaran a desarrollar en cada iteración del ciclo de desarrollo.
4. El programador realiza la codificación en base a las fichas de HU, las prioridades asignadas y la estimación del tiempo, que generalmente se expresa en pocas semanas para evitar que el ciclo se prolongue.
5. Una vez que se obtiene el sistema o prototipo, que consta de una funcionalidad reducida al principio y va creciendo a medida que se itera el ciclo, se organizan las pruebas de aceptación, que son pruebas que realizan los docentes, para comprobar si el sistema satisface los requisitos. En estas pruebas surgen nuevos requisitos, mejoras o correcciones, que servirán de retroalimentación para iniciar una nueva iteración.
6. Se vuelve al paso número uno, mientras que surjan nuevos requisitos que considerar. El ciclo de desarrollo culmina con el sistema funcional que cumple las expectativas del docente.

En nuestro caso, no sólo se siguió cada uno de los pasos del proceso XP, sino que además se aplicaron ciertos procesos o características, para reforzar algunas cuestiones que a nuestro criterio resultan débiles dentro de la metodología XP. Se incorporaron las características de la etapa de análisis de requisitos, dentro de la metodología tradicional en cascada, para ampliar la lista de requisitos y debido a la basta documentación que exige esta metodología. Incluso se trabajó con distintas técnicas de modelado de sistemas que permiten la representación del sistema de distintos puntos de vista e incrementan la comprensión del mismo, para poder brindar una mejor solución de software.

A continuación se definen los requisitos y luego se detallan los modelos.

### **III.2.3. PRINCIPALES REQUISITOS**

En este proyecto, se trabajó de dos maneras simultáneas para obtener los principales requisitos de la plataforma. Por un lado, para conseguir los requisitos más importantes de la interfaz del Docente, se utilizaron las fichas de HU mencionadas en la sección III.2.1 de éste capítulo. Por otro lado, para definir las funciones de las interfaces de los demás usuarios, administrador, alumno e invitado, y ciertos requisitos específicos para el ingreso a la plataforma, se realizó la extracción de requisitos del análisis de sistemas de educación a distancia<sup>16</sup> existentes y sistemas similares afines a este proyecto.

#### **III.2.3.1. REQUISITOS COMUNES DE LAS INTERFACES**

Primeramente, se definen los requisitos básicos a tener en cuenta respecto de las interfases del sistema, que son la interfaz con el usuario, con el hardware y con el software.

##### a) INTERFACES DE USUARIO

RU1- El sistema debe contener una página de ingreso, que permitirá a los usuarios ingresar a la plataforma. Estos requisitos se obtienen a través de la educación de requisitos de sistemas similares.

RU2- En la pantalla principal debe existir:

- un link de acceso para los usuarios que no se encuentren cargados en la plataforma como ningún tipo específico de usuario, a estos se los llamará Invitados.
- una opción inicial para la creación de usuarios.
- un link de recuperación de claves, para todos aquellos usuarios que no la recuerden.

---

<sup>16</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

## b) INTERFACES DE HARDWARE

RH1- El servidor que alojará la plataforma deberá tener instalado cualquier Sistema Operativo, servidor WEB que soporte PHP, PHP<sup>17</sup> y el motor de base de datos PostgreSQL<sup>18</sup>, MySQL, FireBird o SQLite.

RH2- Los usuarios podrán ejecutarse en cualquier Sistema Operativo siempre que el explorador que tengan instalado soporte javascript<sup>19</sup>.

## c) INTERFACES DE SOFTWARE

RS1- Se debe integrar la plataforma con los siguientes productos de software:

- PostgreSQL

Descripción: Motor de Base de datos.

Propósito de la Interfaz: Almacenamiento e interrelación de datos de la plataforma.

- PHP

Descripción: PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje de "código abierto" interpretado, de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

Propósito de la Interfaz: Es el encargado de ejecutar e interpretar la paginas que conforman la plataforma.

- Apache

Descripción: Servidor WEB

Propósito de la Interfaz: almacena documentos HTML PHP, imágenes, archivos de texto, escrituras, y demás material Web compuesto por datos y distribuye este contenido a clientes que la piden en la red.

### III.2.3.2. REQUISITOS FUNCIONALES

Los requisitos funcionales son aquellos que le brindan la funcionalidad al prototipo y se consideran por un lado, los requisitos obtenidos por fichas de HU, y por otro lado, los requisitos tomados del análisis de sistemas similares.

## a) REQUISITOS POR FICHAS DE HISTORIAS DE USUARIO

RF1- El sistema debe permitir al docente:

- La gestión (alta, modificación y baja) de un espacio curricular.
- La gestión de unidades de estudio para cada espacio curricular.

---

<sup>17</sup> Véase Lenguaje PHP, Capítulo II, página 25.

<sup>18</sup> Véase Motor de Base de Datos, Capítulo II, página 27.

<sup>19</sup> Véase Framework Javascript para PHP, Capítulo II, página 26.

- La gestión de un Tema de Estudio.
- La creación de una sala de chat<sup>20</sup> y foro<sup>21</sup>s para uno o más tema de estudio.
- La creación de sesiones de actividades de tipo teóricas, prácticas, talleres, consultas y exámenes.

RF2- El sistema debe ofrecer al docente la posibilidad de:

- incorporar contenidos teóricos a una sesión, que sirvan de apoyo en su desarrollo.
- gestionar una sesión teórica, práctica, de consulta, ya sea virtual<sup>22</sup> o presencial<sup>23</sup>, de taller o de examen.
- crear una sesión de taller o de examen virtual con un tipo de aprendizaje<sup>24</sup> determinado: Inicial (Conductivista<sup>25</sup>), Avanzado (Cognitivista<sup>26</sup>) o Experto (Constructivista<sup>27</sup>).
- crear una serie de actividades que son determinadas en base al modelo de aprendizaje seleccionado por el docente.

RF3- El sistema debe permitir al docente:

- autorizar a los alumnos inscriptos o darlos de baja del Espacio Curricular.
- evaluar las sesiones de taller resueltas por los alumnos.
- enviar mensajes a un alumno en especial o a un grupo de alumnos.

b) REQUISITOS POR EL ANÁLISIS DE SISTEMAS EXISTENTES

RE1- El sistema debe contar con un servicio de ayuda automático para facilitar el manejo de la plataforma.

RE2- El sistema debe permitir al docente:

- especificar novedades del espacio curricular para mostrar a los alumnos.

RE3- El sistema debe permitir al administrador encargarse de:

- la actualización de la información en general del sitio.
- la gestión de las cuentas de usuarios.

RE4- El sistema debe permitir al alumno

- solicitar la inscripción y/o la baja de un espacio curricular.
- realizar las actividades designadas por el docente.

---

<sup>20</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

<sup>21</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

<sup>22</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>23</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>24</sup> Véase Conceptos Básicos, Capítulo II, página 8.

<sup>25</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>26</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>27</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

- Accesar a la información pertinente al Espacio Curricular.

### **III.2.3.3. REQUISITOS NO FUNCIONALES**

Los requisitos no funcionales hacen referencia al rendimiento, seguridad, portabilidad y legalidad del prototipo y se obtuvieron en base al análisis de sistemas similares.

#### a) RENDIMIENTO

RR1- La carga transaccional de la plataforma será de al menos 50 transacciones por segundo con 200 usuarios conectados.

#### b) SEGURIDAD

RS1- Las claves de los usuarios registrados deberán estar encriptada con clave de encriptación md5.

RS2- El sistema debe permitir que un usuario tenga la seguridad que sólo él puede modificar todas sus creaciones dentro del sistema, y todo aquel que el mismo haya dado permiso.

#### c) PORTABILIDAD

RP1- El porcentaje de dependencia de la plataforma con el sistema operativo deberá ser nulo, en conclusión, la plataforma podrá ser ejecutada en cualquier sistema operativo.

RP2- La plataforma solo podrá ejecutarse con el lenguaje PHP<sup>28</sup>.

RP3- La plataforma podrá ser ejecutada con varios motores de base de datos, mencionados en los Requisitos de Interfaz de Hardware.

#### d) LEGALES

RL1- La plataforma deberá ser desarrollada por completo con código abierto bajo la licencia GNU.

RL2- Las herramientas que se aplicaran para el desarrollo de la plataforma deberán ser de código abierto.

### **III.2.4. PLANIFICACIÓN DE LA ENTREGA**

Una vez definidos los requisitos, en la etapa de planificación se procede a dar una prioridad a cada uno de ellos, de acuerdo con lo que resulta más importante, según el criterio del docente y además, aquello que le brinda mayor funcionalidad al sistema. En base a esta prioridad, se definen las iteraciones que se realizarán en el desarrollo. Con toda esta información se realiza una tabla donde se detallan dichos requisitos, iteraciones y sus prioridades (Tabla 1). De esta manera, se obtiene una estimación del tiempo que llevará la

---

<sup>28</sup> Véase Lenguaje PHP, Capítulo II, página 25.

entrega del producto final de cada iteración. A cada requisito se asigna de uno a tres puntos como indicativo del número de semana que llevará su desarrollo.

HU	Iter.	Requisitos	Docente	Tipo Act.	Ref. HU	Pto. Est.
1	1	El sistema debe permitir al docente la gestión de espacios curriculares.	Analia A	Nueva	-	1
2	1	El sistema debe permitir al docente la gestión de unidades de estudio para cada espacio curricular.	Claudia J.	Nueva	-	1
3	1	El sistema debe permitir al docente la gestión de un Tema de Estudio para una unidad seleccionada.	Ada A.	Nueva	-	1
5	1	El sistema debe permitir al docente la gestión de sesiones de actividades de tipo teóricas, prácticas, talleres, consultas y exámenes.	Aldo R.	Nueva	-	1
4	2	El sistema debe permitir al docente manejar herramientas de chat y foros de discusión en una sesión.	Ada A.	Mejora	3	1
6	2	El sistema debe ofrecer al docente la posibilidad de incorporar contenidos teóricos en una sesión.	Aldo R.	Mejora	5	1
7	2	El sistema debe ofrecer al docente la posibilidad de adjuntar recursos en una sesión.	Aldo R.	Mejora	5	1
8	2	El sistema debe permitir al docente gestionar una sesión teórica, práctica o de consulta, ya sea virtual o presencial.	Analia A.	Nueva	-	2
9	3	El sistema debe ofrecer al docente la posibilidad de crear una sesión virtual de taller o de examen con un tipo de aprendizaje determinado: Inicial (Conductivista), Avanzado (Cognitivista) o Experto (Constructivista).	Claudia J	Nueva	-	2
10	3	El sistema debe ofrecer una serie de actividades específicas al modelo pedagógico seleccionado por el docente.	Claudia J.	Nueva	-	2
11	3	El sistema debe permitir al docente autorizar a los alumnos o darlos de baja de su Espacio Curricular.	Ada A.	Nueva	-	1
12	3	El sistema debe permitir al docente evaluar las sesiones de taller realizadas por los alumnos.	Aldo R.	Nueva	-	1
13	3	El sistema debe permitir al docente enviar mensajes a un alumno en especial o a un grupo de alumnos.	Analia A.	Mejora	1	1

Tabla 1. Detalle de Iteraciones, y estimaciones de tiempo para cada requisito

En base a estos datos, se estima que la duración del Proyecto es de 16 (dieciséis) semanas, para concluir con un prototipo funcional que cumpla con los requisitos esperados.

### III.3. MODELOS DEL SISTEMA

Para realizar el diseño del sistema, se emplean tres modelos. El Modelo de Usuarios, en donde se definen las formas de interacción de la plataforma con los distintos usuarios. El Modelo de Tareas, que identifica las actividades que puede realizar cada usuario, de acuerdo a su perfil. Y por último, en el Modelo de Navegación, se define la forma de explorar la plataforma para cada perfil de usuario definido. Con el desarrollo de estos tres modelos, se da forma al diseño del prototipo.

### III.3.1. MODELO DE USUARIOS

Los usuarios presentan distintas maneras de interactuar con la plataforma. En este modelo, los usuarios están clasificados en grupos que representan perfiles. El acceso a las diferentes tareas que los usuarios pueden realizar, esta basado en la creación de distintos menús, asociados con cada perfil de usuario.

Los grupos de usuarios involucrados en el manejo del sistema son: Docentes, Alumnos, Invitados y Administrador. Estos grupos presentan distintas maneras de interactuar con la aplicación y cuentan con los mecanismos de control de acceso necesarios para obtener un sistema seguro.

En la generación de cada usuario, se contemplan propiedades tales como un nombre de usuario y una clave para la identificación del mismo y su autenticación. Además, una referencia a un menú principal determinado por el perfil de usuario al que hace referencia, e información de su cuenta como por ejemplo, datos personales, imágenes asociadas, etc.

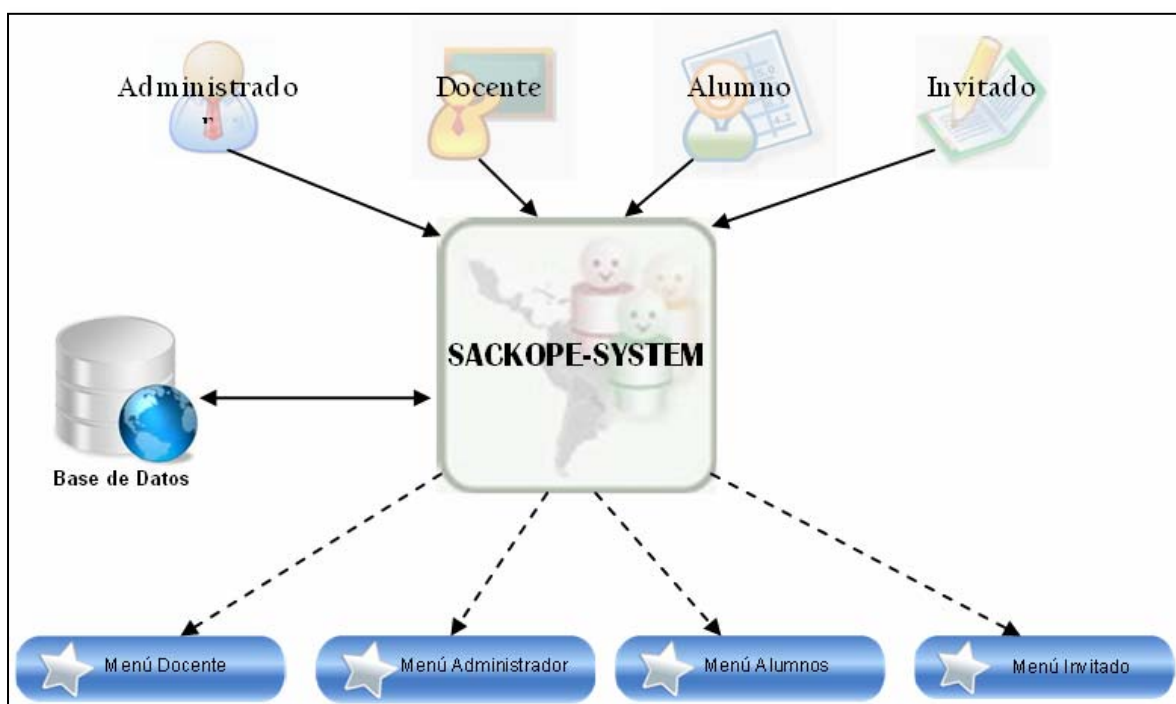


Figura 2. Representación de Modelo de Usuario

### III.3.2. MODELO DE TAREAS

Para realizar la representación del Modelo de Tareas se consideran los cuatro tipos de usuarios del sistema que son docente, administrador, alumno e invitado. Las tareas se definen de acuerdo al perfil de cada usuario.

## a) PERFIL DOCENTE

Una vez autenticado el usuario, las tareas que éste puede realizar están determinadas por el menú de opciones con el que se identifica su perfil.

La plataforma SACKOPE-System, al estar basada en el B-Learning<sup>29</sup>, le da la posibilidad al docente de desarrollar clases tanto presenciales<sup>30</sup> como a distancia<sup>31</sup>. Le permite crear: un *Espacio Curricular*, *Unidades* del mismo, *Temas de Estudio* de cada Unidad y finalmente las *Sesiones de Actividades*, donde tendrá la facilidad de seleccionar el modelo de aprendizaje que juzgue más adecuado. El sistema ofrece tres modelos posibles en el desarrollo de la sesión, conductivista<sup>32</sup> (llamado “Modelo Inicial”), cognitivista<sup>33</sup> (llamado “Modelo Avanzado”) y por último, constructivista<sup>34</sup> (denominado “Modelo Experto”).

Con la selección de uno de estos modelos, el sistema le ofrece al docente una serie de actividades asociada con él, de manera específica. Además, es factible generar recursos para cada sesión, tales como cargar referencias, adjuntar archivos o bien crear un texto online.

Para una mejor comprensión del modelo de tareas de la interfaz docente, se realiza una representación gráfica, basada en la metodología IDEF0<sup>35</sup>. Dicha metodología es útil para representar de manera estructurada y jerarquizada, las actividades que conforman al sistema y los datos que soportan la interacción de estas actividades.

Se realizan dos niveles de detalle, en donde se subdivide la tarea “Crear Sesión” en subtareas por su complejidad. A continuación, se muestran las imágenes de los modelos de tarea.

---

<sup>29</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>30</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>31</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>32</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>33</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>34</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>35</sup> Véase Modelo de Tareas, Capítulo II, Página 28.

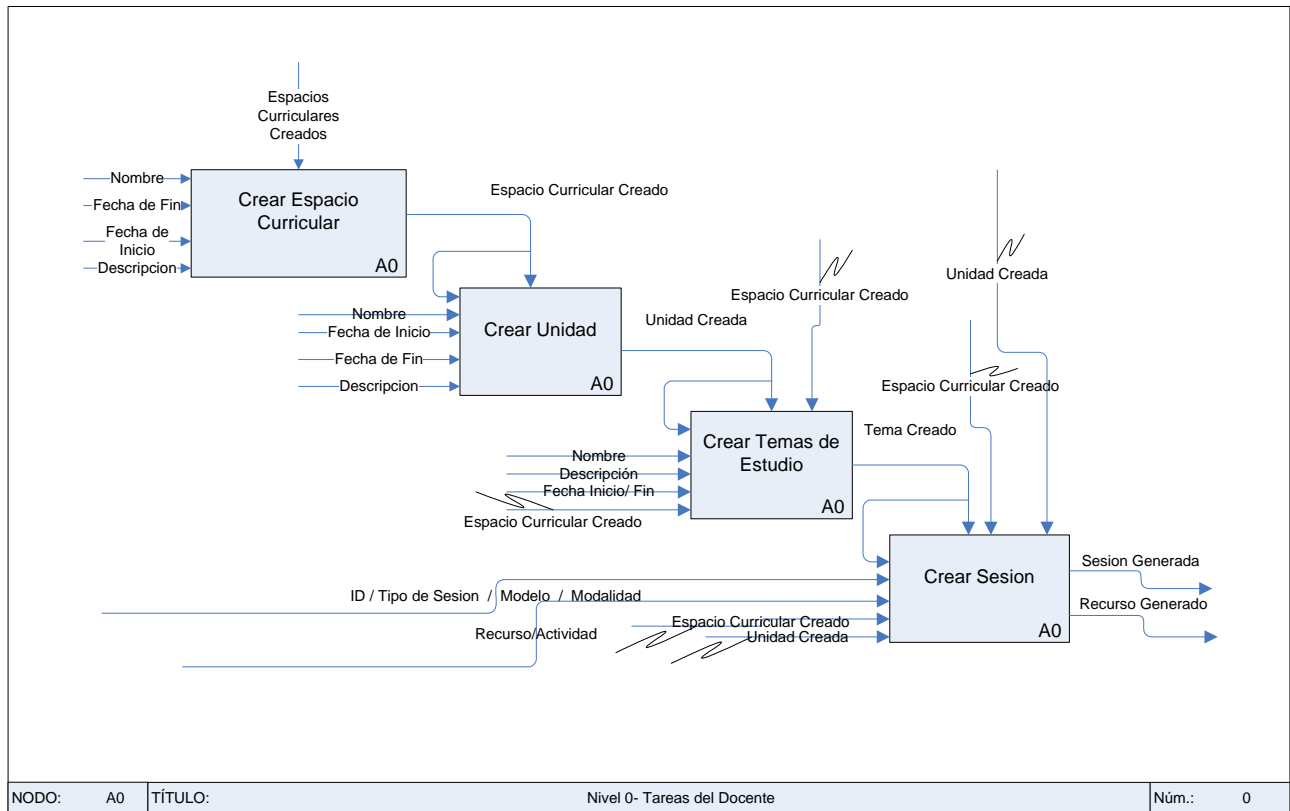


Figura 3. Representación de Modelo de Tareas del Docente- Nivel 0

En la Figura 3 se representa el modelo de tareas del perfil docente en su nivel inicial, donde se observa en cada rectángulo las principales funciones o tareas del sistema. Además las flechas indican los datos y servicios de entrada y de salida para cada tarea.

A su vez, la tarea de Crear Sesión se subdivide, por su complejidad, en tareas que corresponden a un siguiente nivel de detalle, como se muestra en la Figura 4. En esta figura se puede observar que dentro de la tarea Crear Sesión se realiza la selección del tipo de sesión. Es así que, las tareas de generación de clase, taller o examen, son opcionales de acuerdo a la selección que realice el docente.

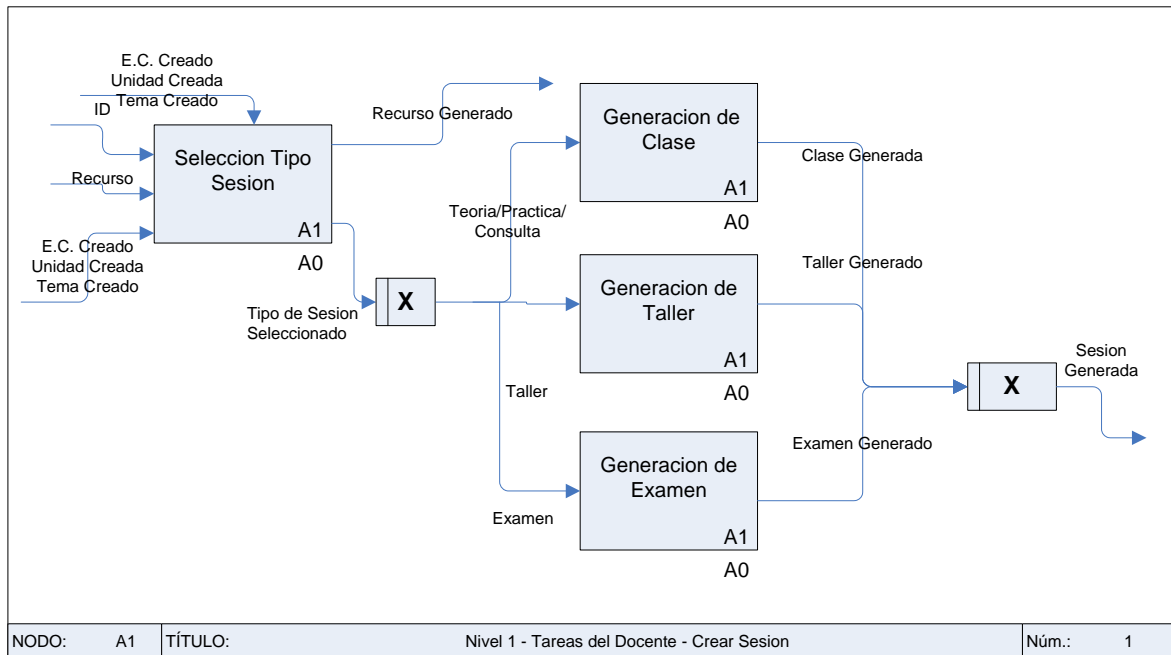


Figura 4. Representación del Modelo de Tareas del Docente - Nivel 1

En la Figura 5, se desglosa la tarea de generación de clase, y se subdividen las tareas de acuerdo con la opción de modalidad que seleccione el usuario del sistema.

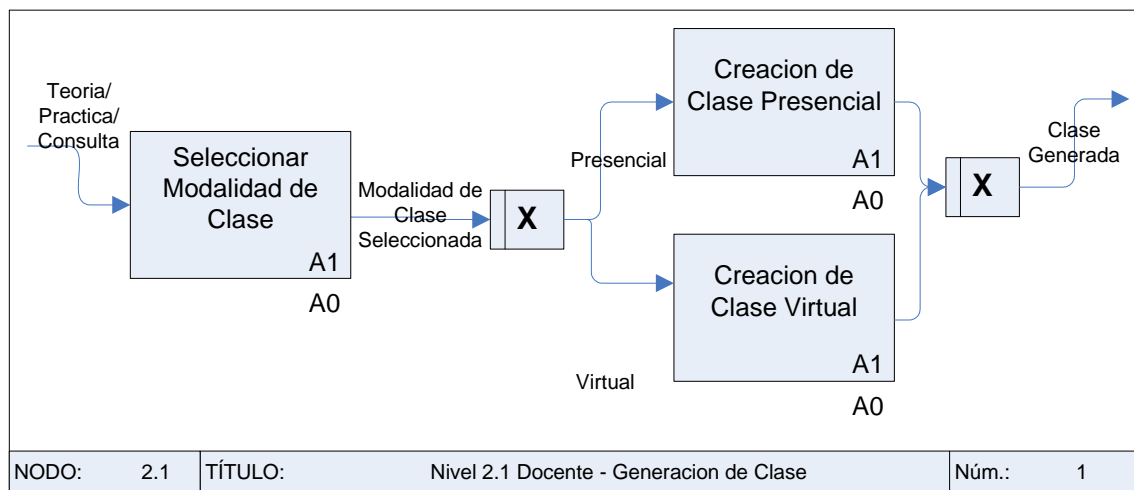


Figura 5. Representación del Modelo de Tareas del Docente - Nivel 2.1

En la Figura 6, observamos que la tarea de generación de Taller, se subdivide en tareas de acuerdo con la selección de la modalidad. El sistema optará por una de las tres actividades siguientes, de manera disyuntiva.

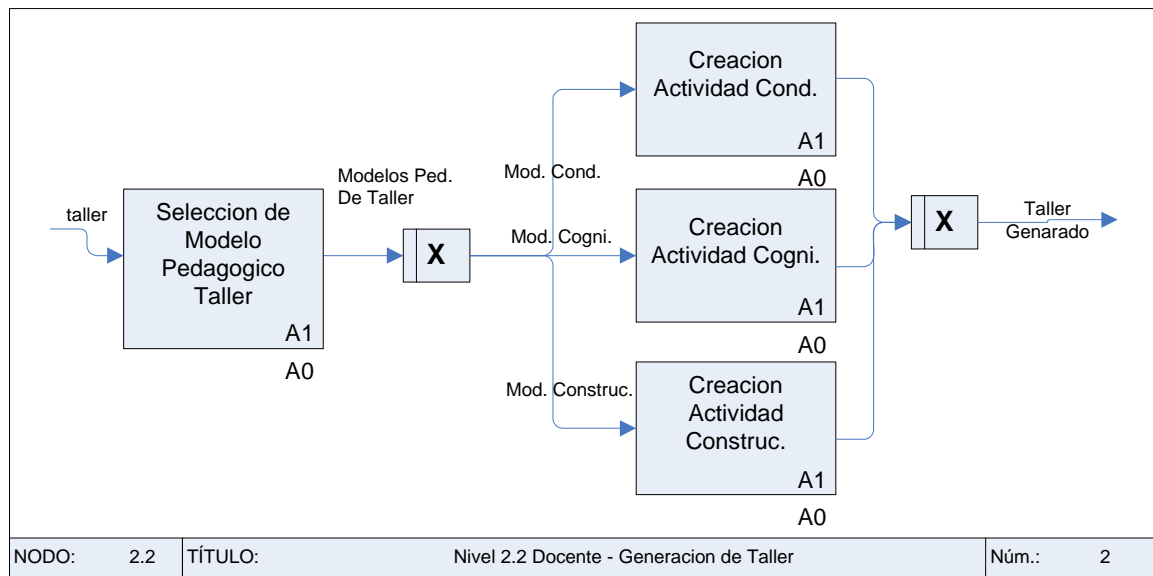


Figura 6. Representación del Modelo de Tareas del Docente - Nivel 2.2

De igual manera se procede en el caso de la generación de examen, como se muestra en la Figura 7.

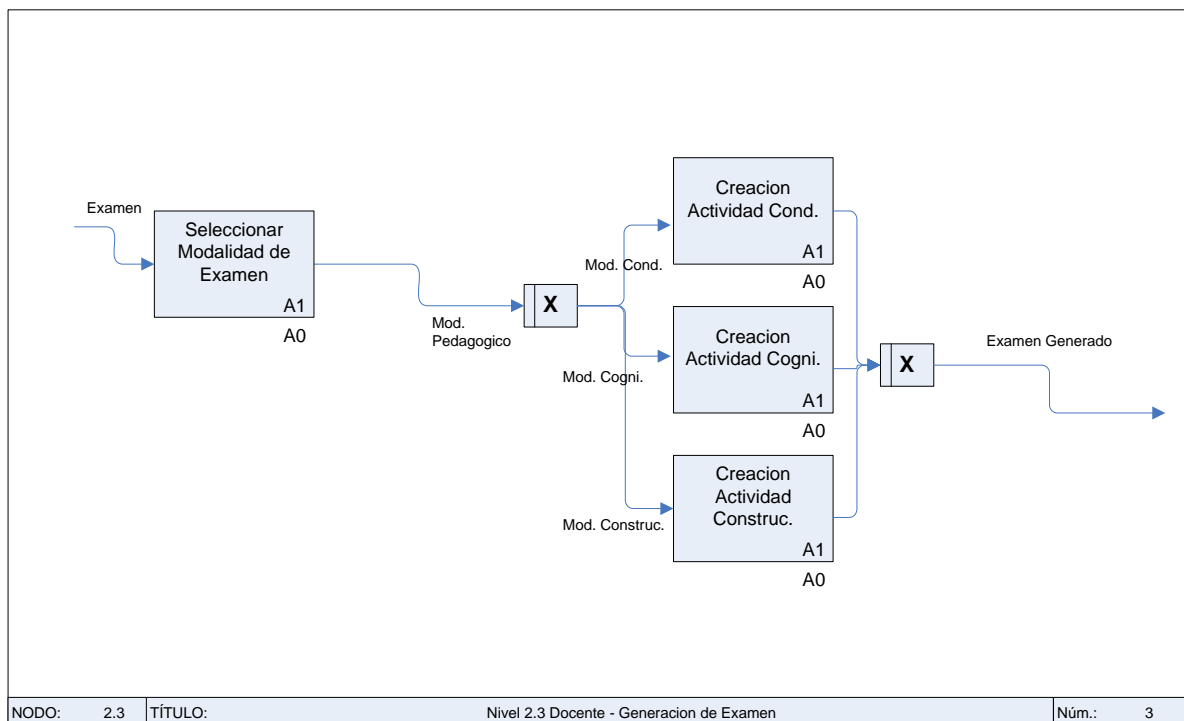


Figura 7. Representación del Modelo de Tareas del Docente - Nivel 2.3

**b) PERFIL ADMINISTRADOR**

Otras de las interfaces mencionadas es la del Administrador. El cual posee mayor cantidad de permisos, por ende puede realizar las tareas de todos los usuarios. Además, tiene la capacidad de administrar todas las cuentas de usuarios incluidas en la plataforma. Otra función importante que realiza el administrador es la activación de las cuentas de todos los usuarios (Docente y Alumno). Cuando el docente o el alumno crean un usuario para ingresar al sistema, se envía una notificación de activación de cuenta al administrador, y es éste último quien validará que los datos ingresados corresponden a un docente de la universidad, o un alumno regular. Una vez comprobados los datos, recién podrá hacer efectiva la activación de las cuentas. En la Figura 8, se pueden observar las tareas que incluye el perfil administrador.

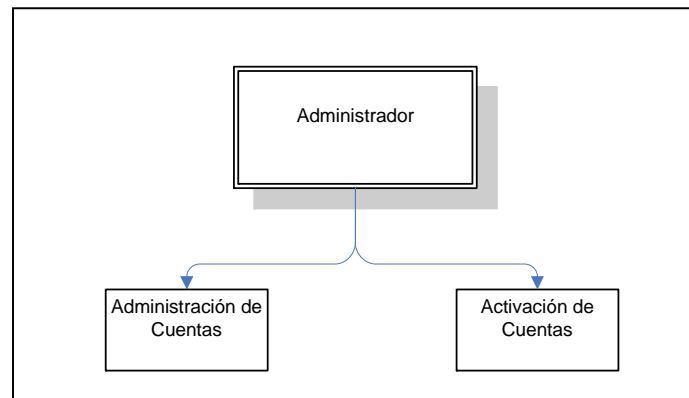


Figura 8. Esquema General del Perfil de Administrador

Para lograr una mejor perspectiva de las tareas del Administrador, en la Figura 9 se representan las tareas, empleando la metodología IDEF0. Allí puede observarse, que consta de tres actividades principales, que son la activación de una cuenta, la eliminación de un usuario y la modificación de datos del usuario. Todas se producen a través de una solicitud del usuario y culminan con la notificación del resultado de la actividad a dichos usuarios, por medio del mail o correo electrónico.

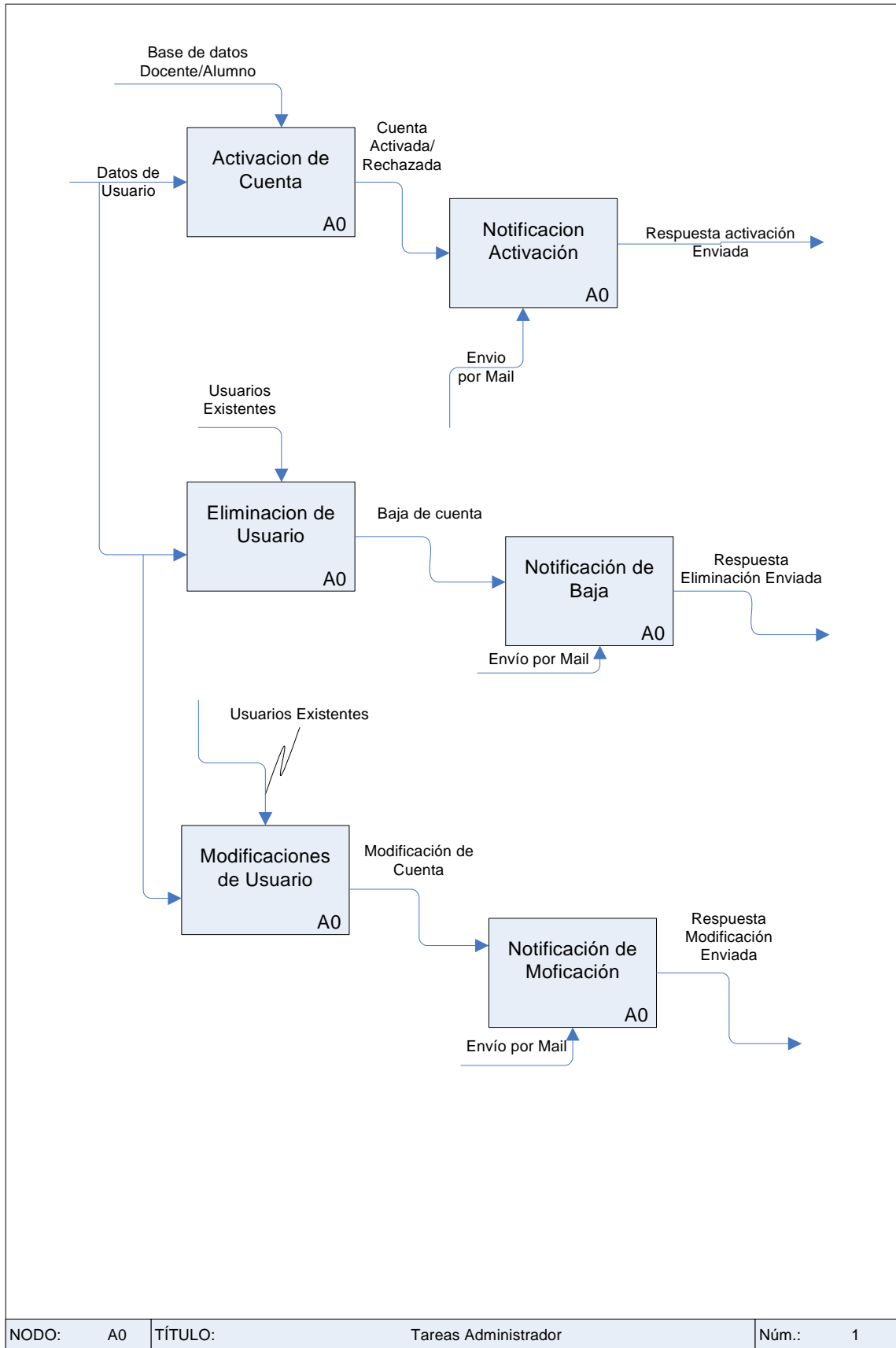


Figura 9. Representación de Modelo de Tareas Exclusivas del Administrador

c) PERFIL ALUMNO

El alumno, luego de la activación de su cuenta, tendrá a su vista, las opciones de los Espacios Curriculares que estén disponibles para el cursado, siempre de acuerdo con su estado curricular. El mismo, podrá solicitar la admisión a cualquiera de estos, y dependerá del docente aceptar o rechazar su admisión. Una vez admitido, tendrá la posibilidad de acceder a los recursos y realizar las actividades que el docente genere para el Espacio. Podrá seguir el cursado presencial<sup>36</sup> o virtual<sup>37</sup>, según lo dictamine el docente. Tendrá la posibilidad de comunicarse con el docente e incluso con otros alumnos, siempre y cuando se requiera. Las actividades del alumno, siempre estarán regidas por la forma en que genere la clase el docente. Además, incluidas en las actividades, se encuentran las evaluaciones que el alumno deberá resolver, y es el docente el que le comunicará a posteriori su resultado. El estudiante podrá realizar la modificación de los datos de su perfil cuando sea necesario y podrá realizar el seguimiento de la asignatura.

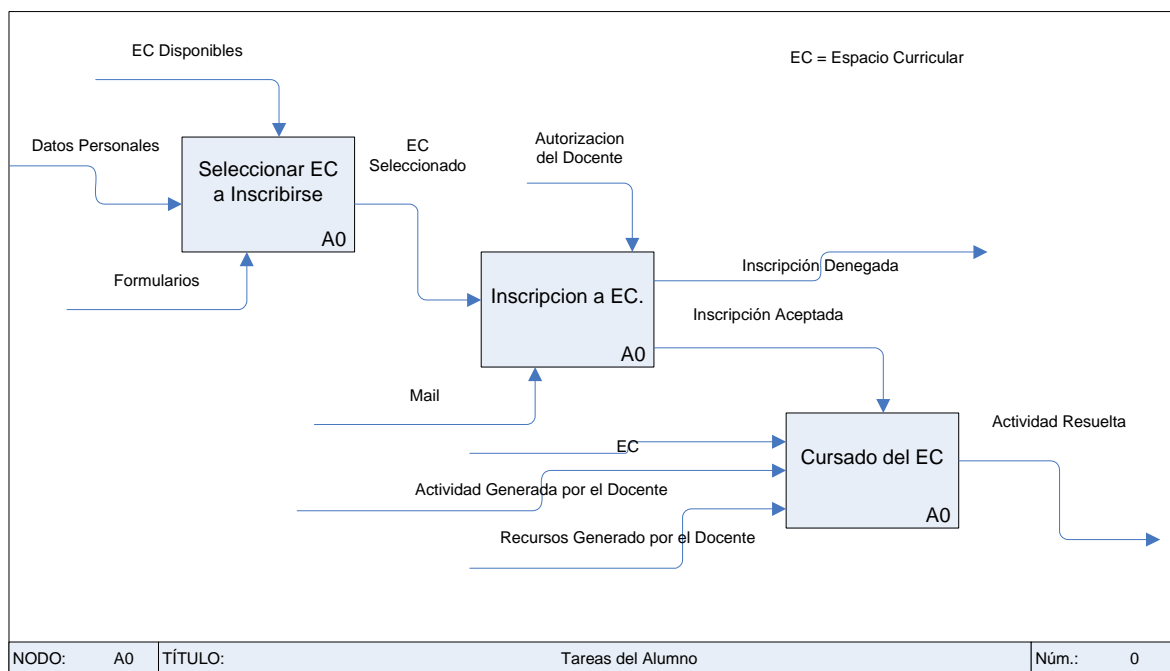


Figura 10. Representación de Modelo de Tareas del Alumno

La representación del modelo de tareas del perfil Alumno se muestra en la Figura 10. Básicamente el alumno puede Seleccionar un Espacio Curricular, Solicitar la inscripción y una vez inscripto, realiza el cursado o seguimiento de la asignatura.

<sup>36</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>37</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

#### d) PERFIL INVITADO

Este perfil sólo acepta la consulta de los Espacios Curriculares y el detalle de los mismos. Tendrá a su vista, únicamente, las opciones de los Espacios curriculares disponibles para el cursado a través de la plataforma. Aquel que se conecte como invitado, no podrá realizar ninguna modificación, ni participar de ninguna actividad, como así tampoco visualizar los recursos generados. Debido a su simplicidad, se considera innecesaria su representación gráfica.

### **III.3.3. Modelo de Navegación**

El Modelo de Navegación define la semántica navegacional asociada con las clases de los objetos del modelo. Es en este modelo donde se explicita la navegación permitida en la aplicación para cada Perfil de Usuario. Su objetivo es definir cómo se le proporcionará a cada usuario del sistema el acceso a la información y la funcionalidad que le es relevante para llevar a cabo su tarea dentro del sistema y qué secuencias de caminos deberán seguir para conseguirlo.

La semántica navegacional de la aplicación SACKOPE-System se captura en función de cada Perfil de usuario identificado en el modelo, adaptando o personalizando el acceso en función de las necesidades de cada tipo de usuario. Estos mapas son descritos usando una notación basada en UML.

El modelo de navegación está compuesto por un conjunto de mapas de navegación (uno por cada Perfil de Usuario) que representan y estructuran la visión global del sistema para cada tipo de usuario, definiendo su navegación permitida.

En este nivel de abstracción, sólo nos interesa especificar qué contextos conformarán nuestro mapa de navegación y desde dónde serán alcanzables. Se identifican dos tipos de nodos navegacionales, aquellos alcanzables desde cualquier ubicación en el sistema (llamados contextos de exploración, E) o aquellos nodos que sólo sean alcanzables siguiendo un camino predeterminado de pasos de navegación (llamados contextos de secuencia, S). Además, se marca uno de estos enlaces de exploración como Home (aparece una “H” asociada al enlace), indicando que cuando el usuario se conecte, navegará automáticamente a esta página principal.

A continuación, en la Figura 11, se muestra el mapa navegacional del Perfil Docente. Allí podemos observar tres grandes ramas que se refieren a las actividades de Mi sesión de la plataforma, la gestión de la Asignatura o Espacio Curricular y la Gestión de alumnos.

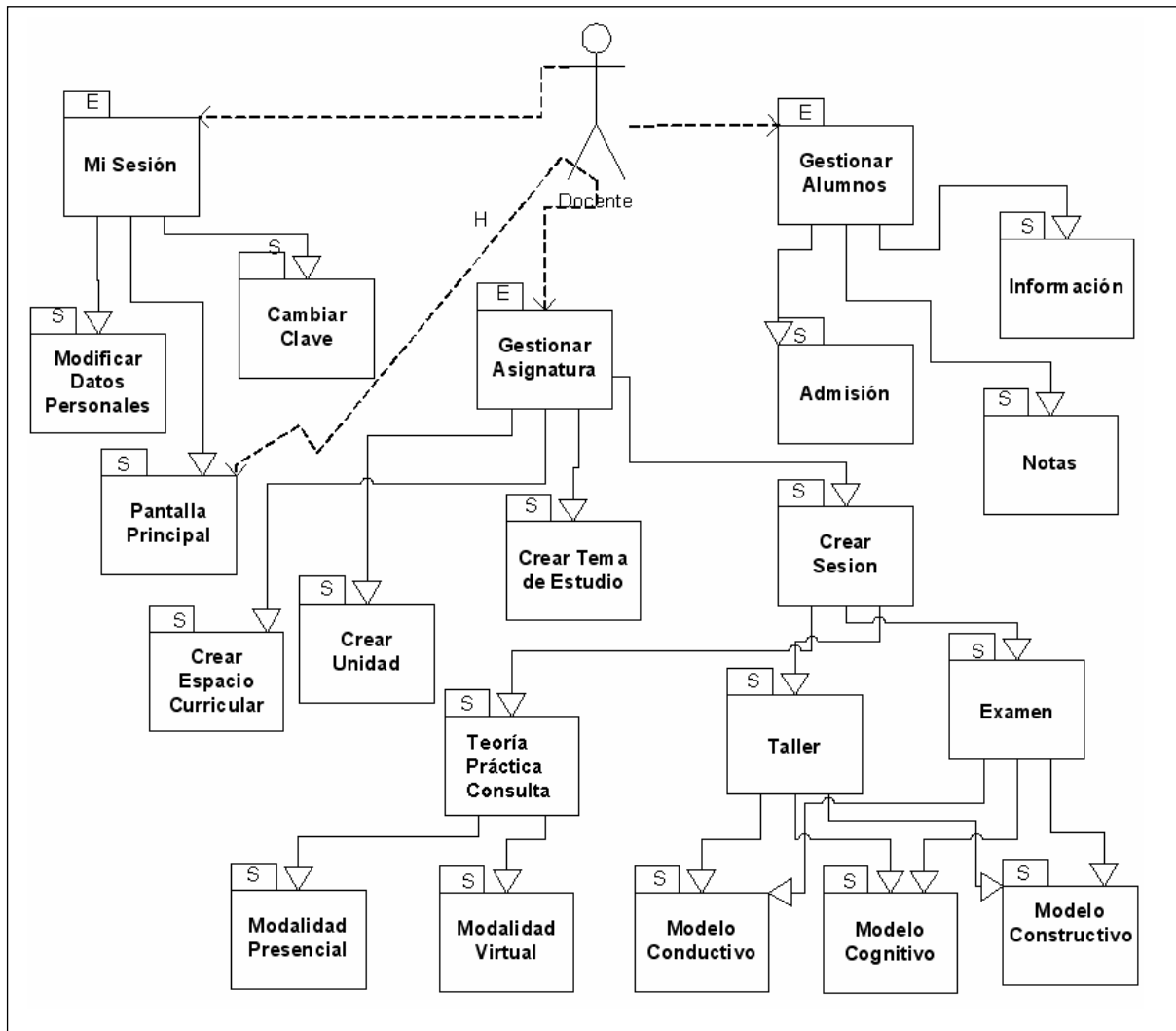


Figura 11. Mapa Navegacional del Docente

En la Figura 12 se representa el mapa navegacional del Perfil de Administrador, donde podemos observar también las actividades de Mi sesión, la administración de las cuentas asociadas a la plataforma y la activación de las cuentas.

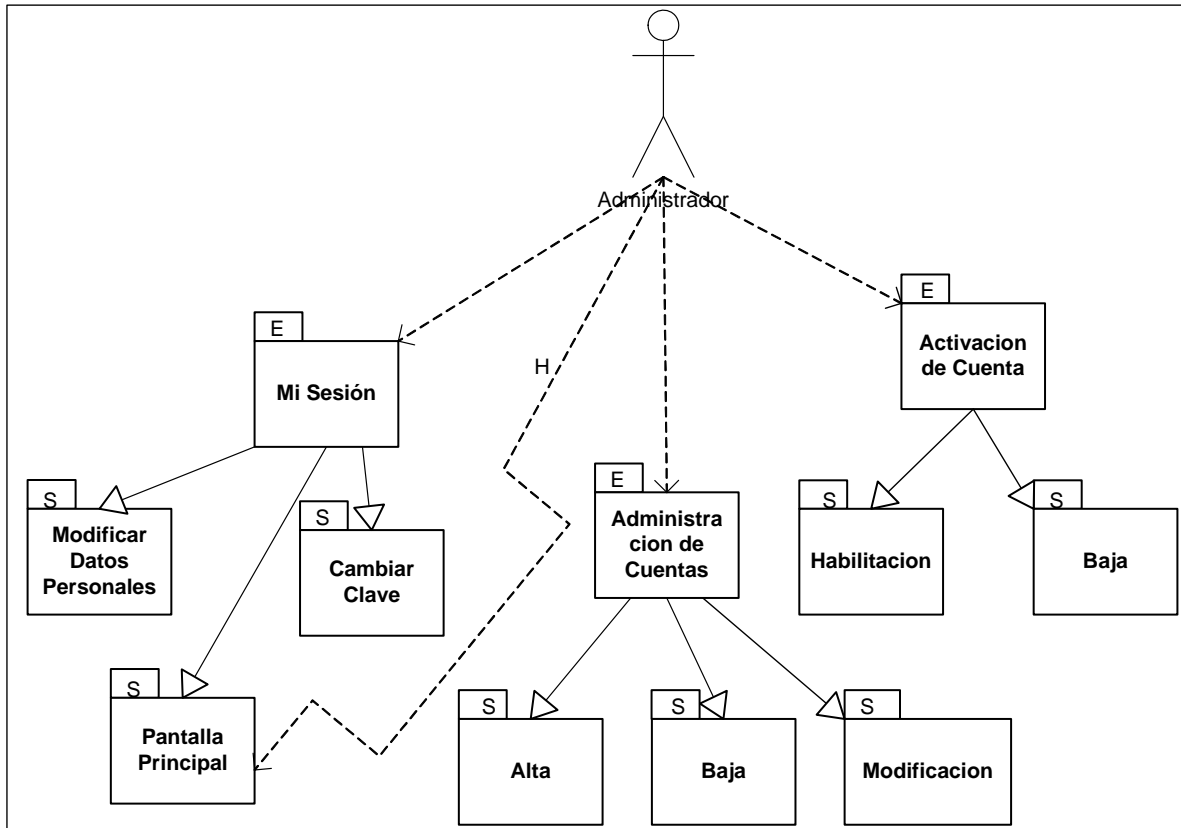


Figura 12. Mapa Navegacional del administrador

Por último, el mapa navegacional del perfil alumno se representa en la Figura 13, donde se incluyen las actividades de Mi Sesión, las materias o Espacios Curriculares disponibles, las materias en curso y un histórico de clases.

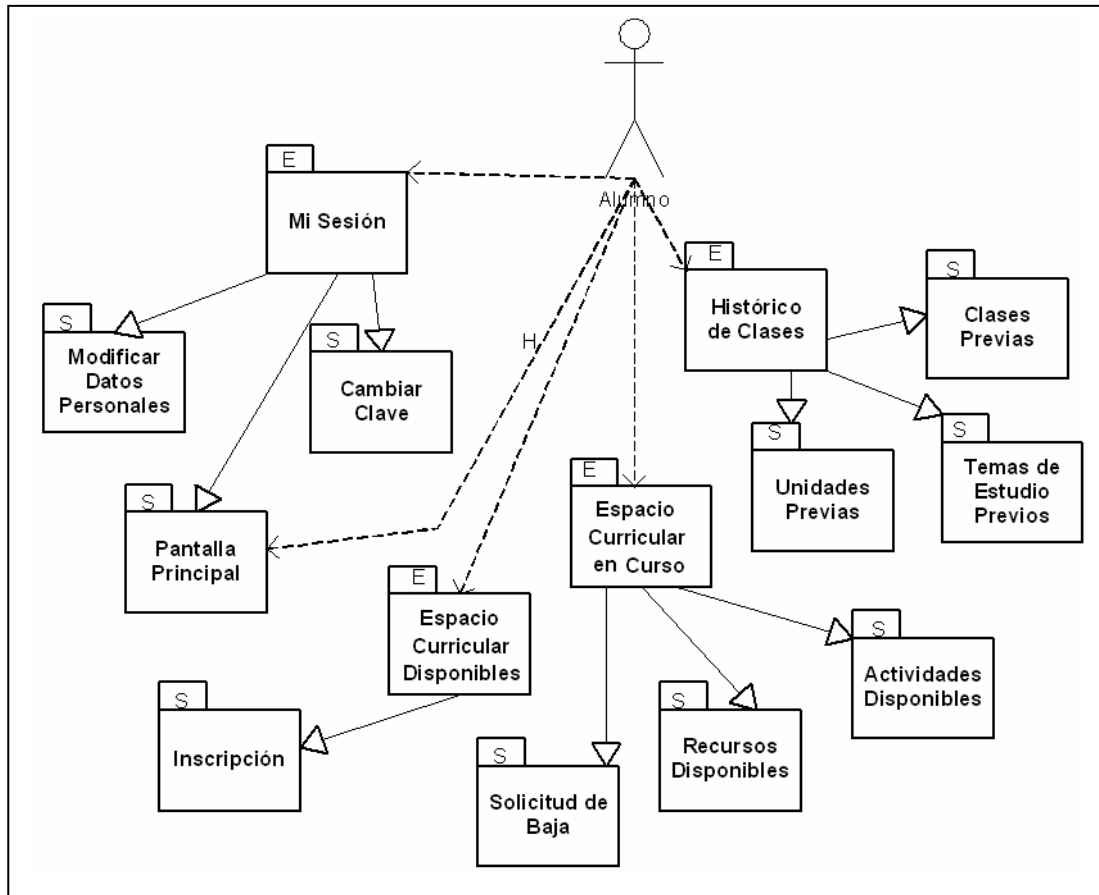


Figura 13. Mapa Navegacional del Alumno

## CAPÍTULO IV

**DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

---

---

**IV.1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo, se documenta el desarrollo del prototipo. Se describen cada una de las Iteraciones de trabajo que se realizaron, y dentro de cada iteración se enumeran los requisitos con los que se trabaja, y además, las características y funciones que va adquiriendo el prototipo. También, se documentan las pruebas de aceptación realizadas. Para finalizar el capítulo, se realiza una conclusión de todo el trabajo realizado, las dificultades durante el desarrollo, limitaciones del prototipo y de las metodologías usadas.

**IV.2. PRIMERA ITERACIÓN**

Para desarrollar la primera Iteración se han establecido prioridades a cada una de las historias de usuarios (HU) mencionadas en el capítulo anterior, intentando definir una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto. Para esto se han escogido las HU que fueren la creación de esta arquitectura, es decir, aquellas HU con requisitos del sistema que le brinden una estructura inicial al prototipo. En la Tabla 1 del capítulo III, figuran las prioridades que se asignaron a las distintas HU y la iteración a la cual corresponden.

Establecidas las HU que se van a desarrollar en esta iteración, se procede a realizar las tareas de ingeniería en donde se definen los responsables de la codificación para cada HU, luego, se comienza con las tareas de programación.

Para realizar la prueba del código desarrollado en ésta primera fase, se seleccionó el método de caja negra debido a que éste dirige la atención a las interfaces, analizando principalmente los datos de entrada y salida que maneja el código. En el Anexo B se adjunta la documentación de las pruebas. En ciertas partes del código no se realizaron estas pruebas, puesto que al emplear el lenguaje PHP<sup>38</sup> para desarrollo, existen sentencias cortas cuyo único fin es el de convocar páginas web, por lo cual no se documentan las pruebas de éste tipo.

---

<sup>38</sup> Véase Lenguaje PHP, Capítulo II, página 25.

### **IV.2.1. RESULTADO DE LA PRIMERA ITERACIÓN**

Finalizada la etapa de codificación, el prototipo brinda la posibilidad de acceder al sistema mediante un usuario y clave personal, e inicialmente la generación de dichos datos. Permite además, dentro de lo que es la sesión, la generación y modificación de datos del usuario y claves personales.

En lo que respecta a la gestión de los Espacios Curriculares, se desarrollan primordialmente, los procesos de creación de los mismos, la creación de la Unidad y la creación de los Temas de Estudio, acorde con lo expuesto en la sección III.3.2 (Modelo de Tareas), las unidades conforman el Espacio Curricular y están compuestas por diferentes temas de estudios.

A continuación se describen cada uno de estos procesos:

a) **CREAR ESPACIO CURRICULAR**

La opción de crear un Espacio Curricular permite al docente, especificar un nombre que identifique al espacio curricular o asignatura, una descripción de la misma, y la asignación de las fechas de activación e inactivación, que corresponden al inicio y fin del curso.

Otra especificación implica la asignación de aquellos docentes involucrados en el desarrollo del Espacio Curricular, como ser jefe de cátedra, profesores asociados, jefe de trabajos prácticos, ayudantes, etc.

Todos aquellos Espacios Curriculares de los cuales forme parte el usuario docente, se muestran en un listado, con lo que el docente tiene la posibilidad de modificar los datos del Espacio curricular que desee, con sólo seleccionar un elemento del listado.

En la Figura 14, se muestra una imagen del sistema, con respecto a la vista del docente, en el proceso de crear un Espacio Curricular.



Figura 14. Módulo Crear Espacio Curricular - Imagen de Pantalla.

b) CREAR UNIDADES

En esta opción, el usuario desarrolla las unidades que van a conformar el espacio curricular. Para ello, es necesario asignar un número de unidad, el nombre de la misma, junto con una pequeña descripción que sirva de guía para el alumno o cualquier usuario receptor. Además, se solicita ingresar el orden, éste número indicará la posición de la unidad dentro del espacio curricular.

De la misma manera que en la función anterior, se muestra un listado con todas aquellas unidades que se van creando, ordenado según el número de orden que se le asignó. A partir de ese listado se pueden modificar los datos, con solo seleccionar un ítem de la lista.

La imagen capturada de la opción Crear Unidades se muestra en la Figura 15, en la sección derecha de la pantalla, se cargan los datos de la creación.

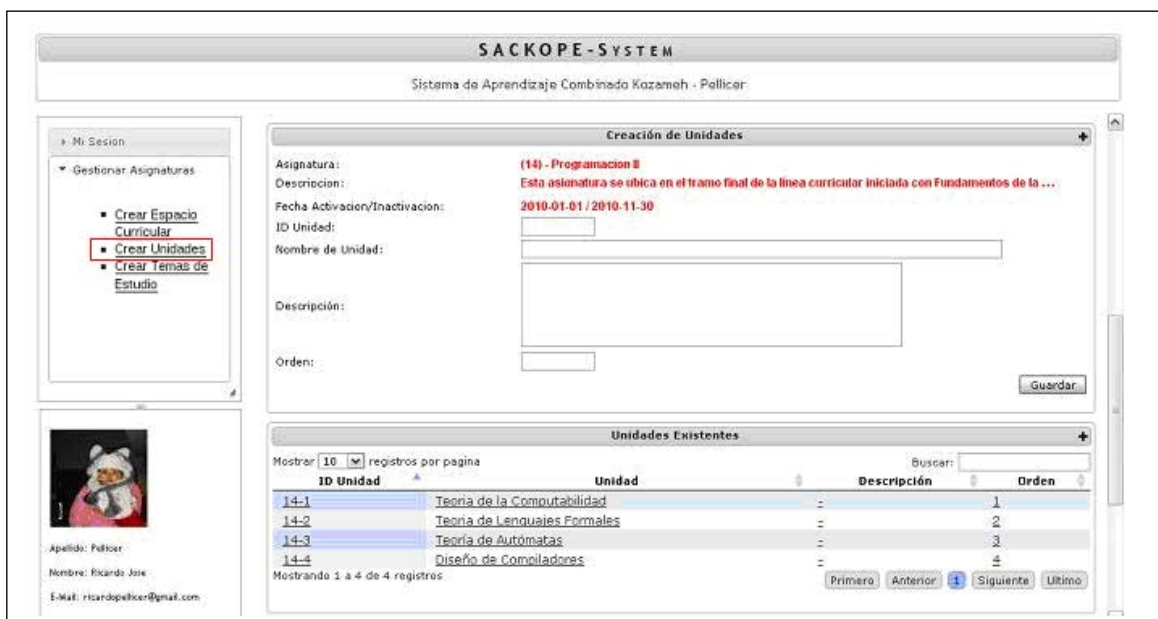


Figura 15. Módulo Crear Unidades - Imagen de Pantalla.

### c) CREAR TEMAS DE ESTUDIO

Luego de la creación de Espacio Curricular y de las Unidades, en la pantalla de Crear Temas de Estudio, se debe seleccionar la opción del espacio curricular al que va a pertenecer el tema, en el caso de que exista más de un Espacio Curricular.

Para éste proyecto, el prototipo está limitado solo para el espacio curricular de Programación II, sin embargo se contempla la posibilidad de generar más de un espacio curricular.

En el paso siguiente, aparece un listado con las unidades que pertenecen al Espacio Curricular seleccionado. En éste listado se debe seleccionar una unidad para continuar con la creación del tema de estudio, el docente deberá elegir la unidad a la cual pertenece el tema de estudio que desea desarrollar. Posteriormente, se muestra la pantalla que se observa en la Figura 16, donde se procede a realizar el detalle del Tema de Estudio. En ella podemos observar que en la parte superior derecha, se procede a la carga del orden, el identificador del tema, el nombre, la descripción y la fecha de inicio y de finalización, de acuerdo a la planificación de la asignatura. En la parte inferior, aparece un listado con los temas de estudio creados, y a través del cual, es posible la modificación de los datos cargados.

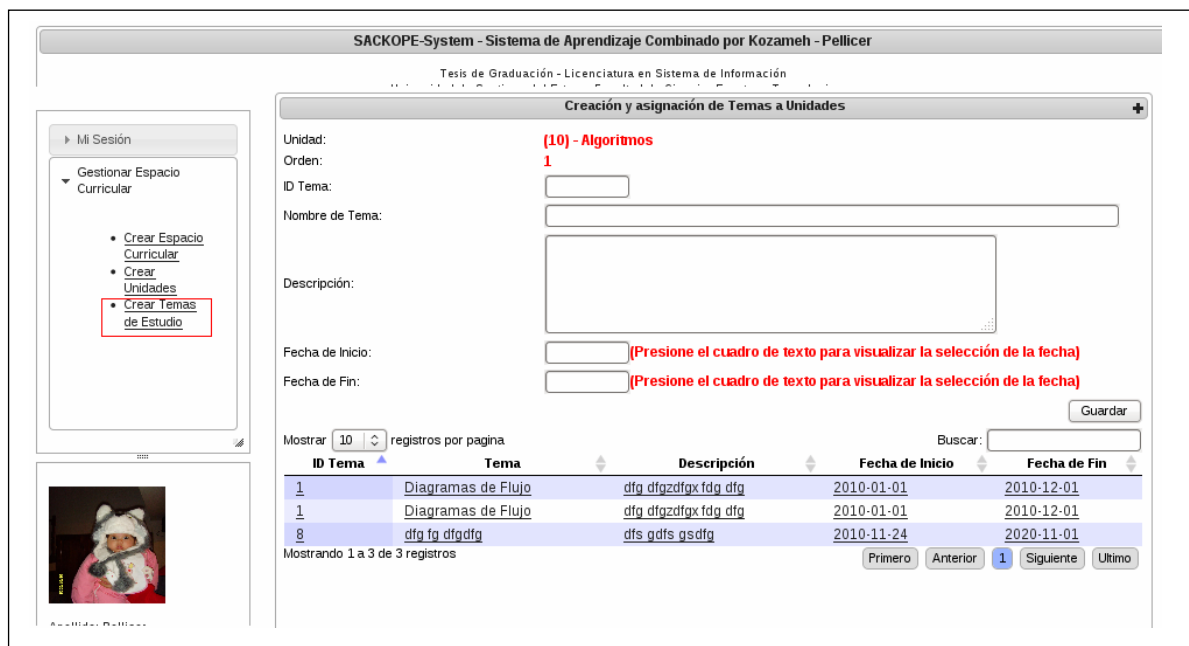


Figura 16. Módulo Crear Tema de Estudio- Imagen de Pantalla.

### IV.2.2. PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL PROTOTIPO

Una vez concretado el prototipo inicial del sistema y realizada la prueba de caja negra<sup>39</sup> sobre aquellas funciones a las cuales se puede aplicar, como mencionamos al principio de éste Capítulo, se procedió a la realización de una prueba de aceptación del prototipo. Para ello, se seleccionó un grupo de docentes de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, idóneos en el tema de sistemas de educación a distancia<sup>40</sup>, a raíz de su experiencia en el manejo de los mismos y/o su aporte de conocimientos en la materia.

Se organizó una reunión con el grupo de docentes seleccionados para la prueba. La misma se llevó a cabo en el Laboratorio de Informática perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. Con anticipación se envió a dichos docentes una invitación por correo electrónico<sup>41</sup>, cuyo modelo se muestra en el Anexo C.

La reunión contó con la presencia de la Ingeniera en Computación Elena Duran; la Ingeniera en Computación Rosanna Costaguta, y la Ingeniera Forestal Claudia Anriquez de Jaime. Durante la reunión, se realizó una explicación de la primera versión del prototipo y su funcionamiento. Los docentes pudieron trabajar con el prototipo y en base a ello, brindaron sus opiniones al respecto. Se obtuvieron correcciones y mejoras del mismo que

<sup>39</sup> Véase Anexo B. Pruebas de Caja Negra.

<sup>40</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>41</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

fueron documentadas en nuevas fichas de Historias de Usuarios (adjuntas en el Anexo A). Estas fichas forman parte del desarrollo de la siguiente iteración.

En la Figura 17, se muestran algunas imágenes de ésta reunión, que se llevó a cabo el día 22 de Diciembre de 2009, a las 10:30 a.m.



Figura 17. Imágenes tomadas durante la prueba de aceptación de la primera Iteración

De acuerdo con los resultados de esta primera reunión, se observó que a la hora de la creación de los tres módulos (Espacio Curricular, Unidad y Tema de Estudio), se trabajaba con un identificador generado de forma manual, lo cual quitaba practicidad a la creación. Esto mismo ocurría en el caso en que el prototipo solicita el ingreso de un número de orden. Los docentes consideraron que la solicitud de una Fecha de Inactivación o fin para un espacio curricular o un tema de estudio no era necesaria, puesto que en realidad sólo esta definida la fecha de inicio, pero la fecha de fin es relativa. Por ende, la misma resulta innecesaria. Además se destacó, que no estaba prevista la posibilidad de eliminación de ítems en ninguno de los módulos, sólo se permitía el ingreso y la modificación de sus datos.

### **IV.3. SEGUNDA ITERACIÓN**

En esta segunda etapa, se repiten los procedimientos de codificación y prueba del código, trabajando sobre las fichas de HU referidas en la primera iteración, se realizan los cambios necesarios para satisfacer los requerimientos de las fichas y se continúa con el agregado de aquellas funciones contempladas en la Tabla N° 1 del capítulo III. Es así que aparecen, en esta iteración, modificaciones en los módulos de Crear Espacio Curricular, Crear Unidades y Crear Temas de Estudios. Asimismo, se introduce la parte de Crear Sesión de actividades, en donde se centra la visión ecléctica del aprendizaje planteada previamente en este trabajo.

A raíz de esto, se trabajó en la corrección de los detalles y agregados en el prototipo, como se describe a continuación, al ver el resultado de la iteración.

#### **IV.3.1 RESULTADO DE LA SEGUNDA ITERACIÓN**

En esta iteración, se logra obtener tanto en el Módulo de Creación de Espacio Curricular, como en el de Unidades y Temas de Estudios, que el identificador y el orden en la creación, se generaran de forma automática. Además, se eliminó el campo Fecha de Inactivación o fin de los Módulos de Creación de Espacio Curricular y Temas de Estudios, permitiendo solamente cargar el campo fecha de activación/inicio.

También, se agregó la opción de eliminación de un ítem, en cualquiera de los tres módulos, que había sido omitido en la presentación de la primera versión.

En la Figura 18 podemos observar como queda el módulo Crear Espacio Curricular luego de las modificaciones mencionadas.



Figura 18. Modificación del módulo de Espacio Curricular.

En la Figura 19, observamos las modificaciones realizadas en el módulo Crear Unidades.

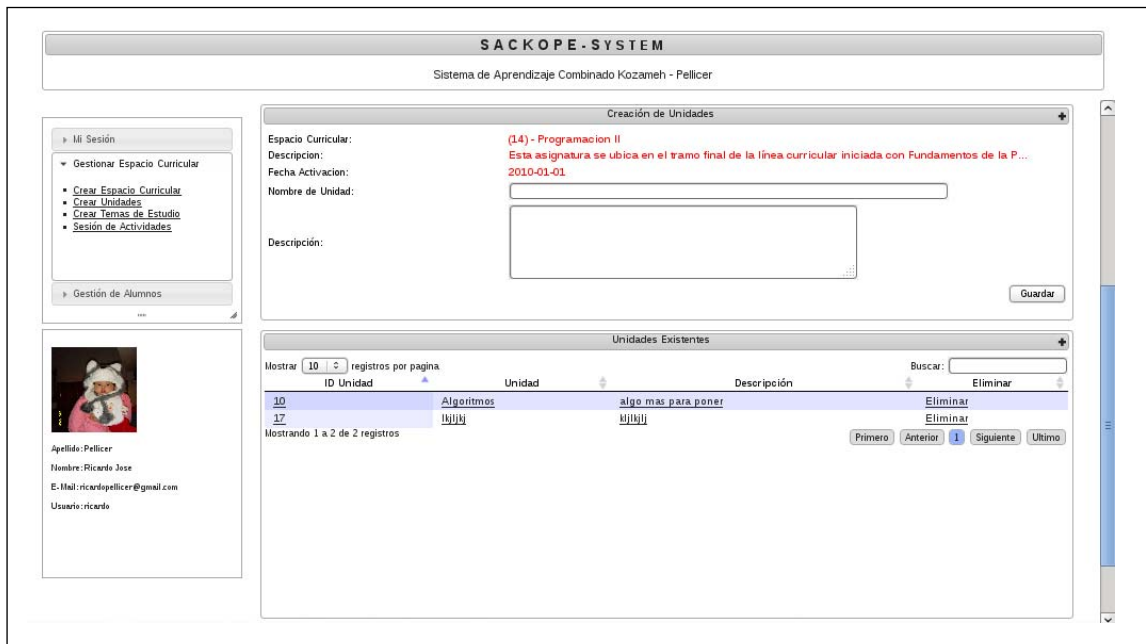


Figura 19. Modificación del módulo de Unidades.

Y por último, la Figura 20 muestra las modificaciones del módulo Crear Temas de Estudio.

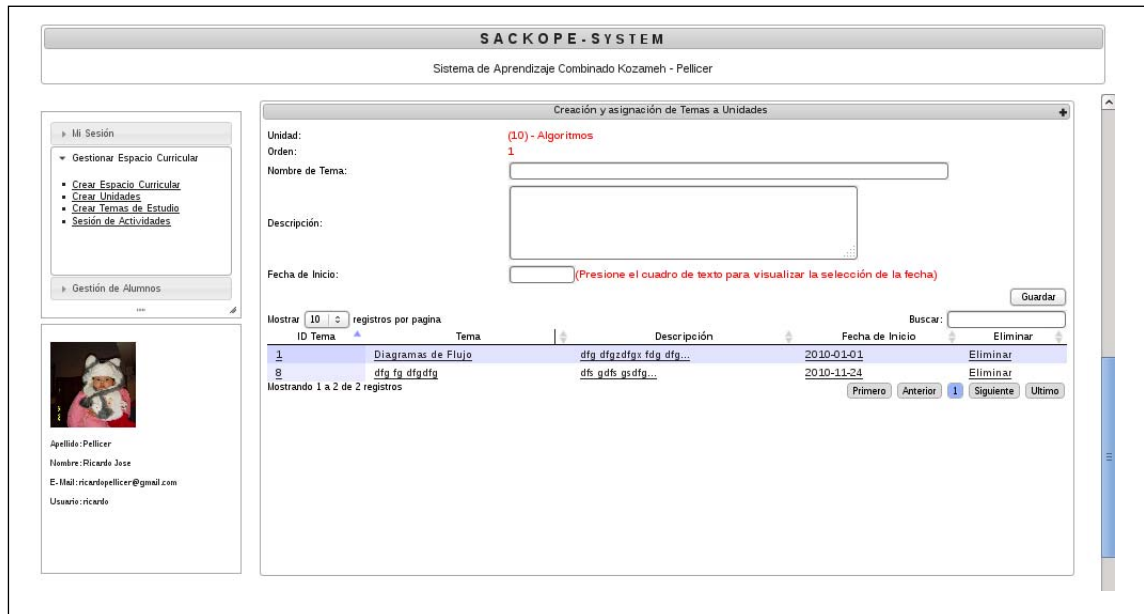


Figura 20. Modificación del módulo de Temas de Estudio.

Con respecto a los requerimientos preestablecidos en el capítulo III, en esta etapa estaba considerada la generación de la Sesión de Actividades. En la Figura 21, se muestra la imagen de éste módulo.

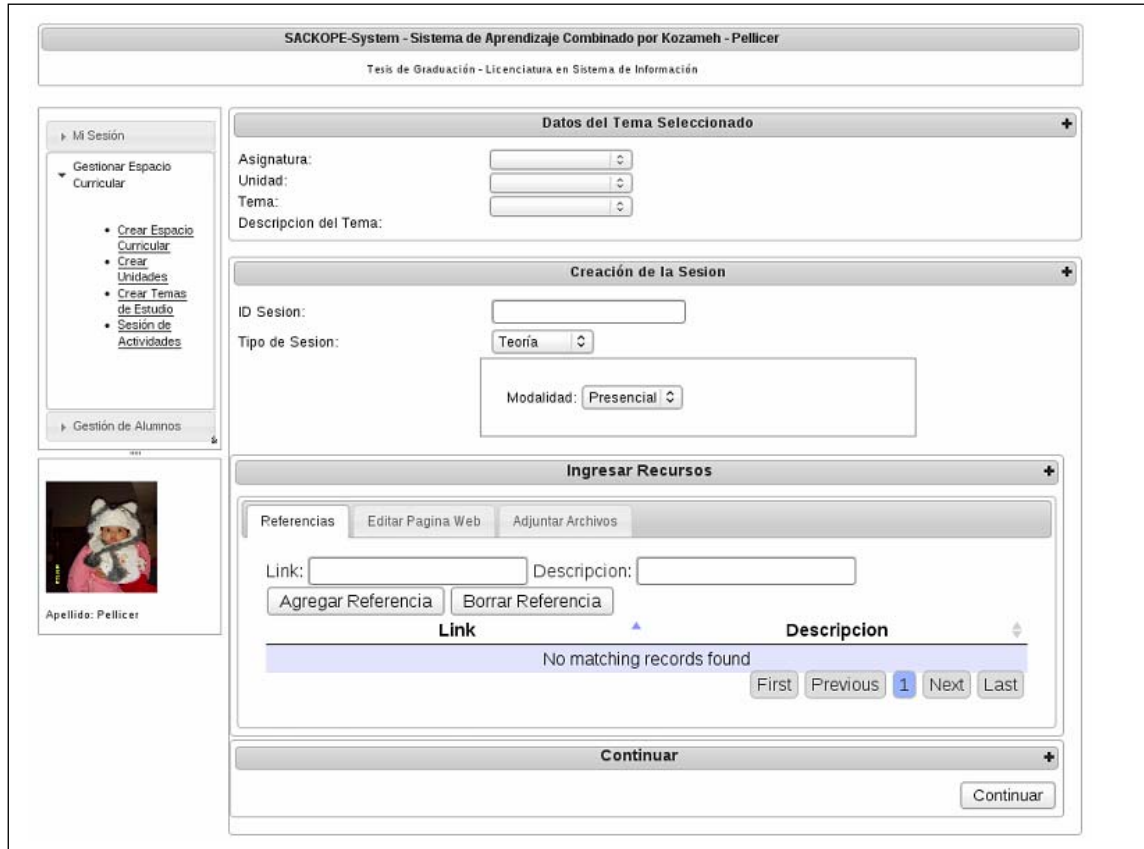


Figura 21. Módulo de Sesión de Actividad.

Para crear una sesión, se debe seleccionar el Espacio Curricular, la Unidad y luego el Tema de Estudio a los que pertenece dicha sesión. Luego el prototipo solicita la carga del identificador y la selección del tipo de sesión, para empezar a trabajar. Si el tipo de sesión es *Teoría*, *Práctica* o *Consulta*, estos tres casos se consideran como el desarrollo de una clase teórica, y el docente puede optar en cualquiera de estas opciones por una modalidad, que puede ser presencial<sup>42</sup> o virtual<sup>43</sup>. Una vez seleccionada la modalidad, el prototipo procede a mostrar una pantalla para la carga de los detalles de la clase que se informarán al estudiante, como ser los objetivos y/o un enunciado determinado para la sesión, la fecha, hora, duración aproximada y lugar de la reunión. Cuando la opción de modalidad es virtual, el lugar de la reunión determina una sala virtual.

Cuando el tipo de sesión es *taller* o *examen*, se considera en ambos casos la generación de una actividad. Con lo cual, aquí se presenta la selección del modelo de aprendizaje a emplear. En este punto, se contemplan tres modelos, descritos en el Capítulo III, Conductista<sup>44</sup>, Cognitivista<sup>45</sup> y Constructivista<sup>46</sup>. En el prototipo, se nombran respectivamente Nivel Inicial, Avanzado y Experto. Con esta denominación, no se pretende entrever que un modelo de aprendizaje sea mejor o inferior a otro, simplemente que se aplica en las actividades incluidas en cada uno de ellos una mayor complejidad. Dando siempre la opción al docente de elegir aquel modelo que se adecue más al momento y al tema que desea enseñar, de acuerdo a su propia percepción.

a) MODELO INICIAL

Una vez seleccionado el modelo inicial, se muestra una pantalla que permite la descripción de un Enunciado General, y también Objetivos. Este modelo consta de una serie de actividades que las consideramos dentro del modelo de aprendizaje Conductista. En distintas solapas, el prototipo presenta:

- *Verdadero o Falso*, en donde el docente puede crear esta actividad, ingresando cada sentencia u oración y colocando el valor correcto de la respuesta. Esto es a los fines de la corrección, la respuesta correcta no estará a la vista del alumno. Cuenta también con un Campo de enunciado para poder explicar al alumno qué se espera del desarrollo de esta actividad. El alumno sólo deberá contestar si las sentencias son verdaderas o falsas.

---

<sup>42</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>43</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>44</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>45</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>46</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

- *Apareamiento*, que consiste en unir dos sentencias que se correspondan. Para ello, el docente puede cargar dos frases o palabras, de tal forma que el alumno después pueda unir entre dos columnas con los datos desordenados, aquellos valores que se correspondan. También se prevé un enunciado explicativo.
- *Múltiple Opción*, tiene un cuadro de enunciado para explicar el desarrollo del ejercicio y además un cuadro de pregunta, para la cual se podrá cargar más de una opción de respuesta, marcando en cada una si es o no la respuesta correcta, siempre teniendo en cuenta que esta marcación no se mostrará al alumno, sino que se emplea a los fines de la corrección del ejercicio una vez resultado.
- *Completamiento*, consiste en llenar los espacios en blanco dentro de un texto o un grupo de oraciones. Por ende, existe un cuadro de enunciado interpretativo de la actividad, un cuadro de texto, en donde se desarrolla el texto o las oraciones a rellenar y por último, un cuadro en el que se detallan las palabras o frases de respuesta, separadas por el carácter “&”, en orden de aparición. El alumno verá las opciones de respuesta de forma desordenada y deberá decidir el lugar correspondiente.

En la Figura 22 se muestra la imagen del módulo del modelo Inicial de actividades.

Figura 22. Módulo de Sesión de actividad de

Al concluir el desarrollo de la actividad, se debe grabar. En caso de querer modificar o eliminar una parte de la actividad, deberá hacerlo antes de finalizar.

b) **MODELO AVANZADO**

Frente a la selección del modelo Avanzado, en la pantalla que muestra el prototipo, se le solicita al docente la carga de la descripción y los objetivos para la actividad en general. En el abanico de opciones que surgen de las solapas que se muestran en la pantalla, se encuentran las siguientes actividades, que siguen el modelo de aprendizaje cognitivista<sup>47</sup> y ofrecen un grado mayor de complejidad para la resolución de los mismos.

- *Verdadero o Falso*, cuenta con un cuadro de enunciado y se agregan la cantidad de sentencias deseadas, aclarando cual es el valor de la respuesta correcta, verdadero o falso. De nuevo, este procedimiento es a los fines de la corrección. Al alumno se le solicitará además que desarrolle una justificación de su respuesta.
- *Clasificación*, clasificar es el proceso de agrupar conceptos en clases de acuerdo a un cierto principio previamente establecido, para ello, el docente cargará una palabra o frase y a la par, deberá agregar la clasificación correspondiente. El alumno no verá esta clasificación, puesto que es él quien la realizará, junto con la justificación de su respuesta.
- *Múltiple Opción*, esta actividad requiere un enunciado aclaratorio para el alumno, una o más preguntas y cada pregunta constará de una o más respuestas, las que el docente además deberá identificar como verdaderas o falsas. El estudiante deberá reconocer cual de las opciones es la correcta para cada pregunta y asimismo justificará su respuesta.
- *Completamiento*, es el proceso de llenar los espacios en blanco dentro de un texto o un grupo de oraciones. En este caso, el docente debe crear un enunciado, además cuenta con un cuadro de texto enriquecido para crear el contenido del ejercicio con los espacios en blanco de acuerdo a su parecer. Es el docente quien cargará en un cuadro inferior las palabras o frases faltantes separadas por el carácter “&”, de igual forma que en el nivel Inicial. Sólo que en este nivel no estarán a la vista del alumno las opciones de Completamiento.

En la Figura 23, podemos observar la imagen del módulo de Nivel Avanzado de la Sesión de Actividades.

---

<sup>47</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

Figura 23. Módulo de Sesión de actividad de Nivel Avanzado.

En la actividad de *Múltiple opción*, el botón de *Continuar* sirve para seguir generando preguntas.

Cuando ha finalizado el desarrollo de la actividad, debe presionar el botón *Finalizar* en todos los casos. Puede modificar o eliminar algún ítem de la actividad, debe hacerlo antes de presionar *finalizar*.

c) **MODELO EXPERTO**

En este último modelo, se plantean actividades que se condicen con el modelo de aprendizaje constructivista<sup>48</sup>. Se implementa un grado más de complejidad en cuanto a la resolución de dichas actividades. Consta de un cuadro para agregar una breve descripción y otro para precisar los objetivos esperados de la resolución de la actividad. A continuación se detallan las actividades propuestas.

- *Comparación*, donde se proporciona un cuadro para insertar un enunciado y luego se presentan dos cuadros más, a los fines de agregar una situación o texto en cada uno, de tal forma que posteriormente el alumno pueda compararlos y obtener una conclusión al respecto.

<sup>48</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

- *Ejemplificación*, se basa en proporcionarle al alumno un tema o quizás una imagen y que éste efectúe una serie de ejemplos representativos. En el primer cuadro el docente tiene un espacio para agregar un enunciado referente al ejercicio y más abajo se exhibe un cuadro de texto enriquecido para añadir el texto o imagen a analizar.
- *Múltiple Opción*, a diferencia del mismo ejercicio planteado en los dos modelos anteriores, en este nivel se considera que en la respuesta pueden ser válidas una o más o bien ninguna de las opciones expuestas, y además será requerida la justificación respectiva. Desde el punto de vista del docente, se trabaja de igual manera. Tiene un cuadro para incluir un enunciado, un cuadro para agregar la pregunta y deberá cargar cada una de las respuestas posibles, marcando si las mismas son verdaderas o no. Para la carga de una nueva pregunta deberá presionar el botón “Continuar”, lo que le permite generar más de una pregunta.
- *Cuestionario*, es de desarrollo simple, debido que se creará una o más preguntas dentro del cuadro de texto para tal fin. El docente expondrá un enunciado y el determinará la dificultad de esta actividad.

En la Figura 24 se muestra la imagen del Modelo Experto de la Sesión de Actividades.

The screenshot shows a software interface for creating an activity session. At the top, there are two dropdown menus: 'Tipo de Sesión' set to 'Taller' and 'Modelo' set to 'Experto'. Below these are two text input fields labeled 'Descripción:' and 'Objetivo:'. A horizontal tab bar contains four options: 'Comparación', 'Ejemplificación', 'Multiple Opción', and 'Cuestionario'. The 'Ejemplificación' tab is selected. Underneath the tabs are three large text input fields labeled 'Enunciado:', 'Situación 1:', and 'Situación 2:'. At the bottom right of the form is a 'Finalizar' button.

Figura 24. Módulo de Sesión de actividad de Nivel Experto.

En las actividades de Múltiple opción y Cuestionario, se utiliza el botón de Continuar para seguir generando preguntas.

Por último, después de finalizar la actividad, y antes de grabar y finalizar la sesión, se presenta el Ingreso de Recursos. En la Figura 21 se puede observar en la parte inferior de la imagen la función Ingresar Recursos. Para cada sesión, se le brinda al docente la posibilidad de adjuntar aquellos recursos que le sirvan al estudiante en el desarrollo de las actividades. Estos recursos se pueden generar en forma de links a páginas Web, archivos adjuntos de cualquier extensión y la edición de textos HTML, en el caso que el docente quiera desarrollar su propio documento.

### **IV.3.2. PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL PROTOTIPO**

Con el fin de obtener una mayor aceptación del prototipo y a la espera de mejorar la calidad en el resultado final, se organiza una segunda prueba. Buscando presentar la nueva versión del prototipo, con el agregado del módulo de Sesión de Actividades.

La invitación se hizo llegar con anticipación a los docentes a través del correo electrónico<sup>49</sup>. La reunión se planeó para el día 5 de Agosto, pero lamentablemente la mayoría de los docentes no consiguieron hacerse presentes, por lo que se trasladó la misma para otro día. El modelo de ambas invitaciones realizadas, se adjunta en el Anexo C.

La reunión finalmente, se llevó a cabo el día 11 de agosto de 2010, en el Laboratorio de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. La prueba de Aceptación del prototipo, comenzó a las 10:00 de la mañana. Estuvieron presentes en esta ocasión, como docentes seleccionados por sus conocimientos y valiosos aportes en la materia, la Licenciada en Psicopedagogía Daniela Missio, la Ingeniera en Computación Elena Duran, la Ingeniera en Computación Rosanna Costaguta, y la Ingeniera en Computación Diana Palliotto. Nuevamente, los docentes pudieron experimentar con el prototipo, se mostró el funcionamiento de los nuevos procedimientos y las modificaciones en los módulos pertinentes. La Figura 25, ilustra momentos de la reunión mencionada.

---

<sup>49</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

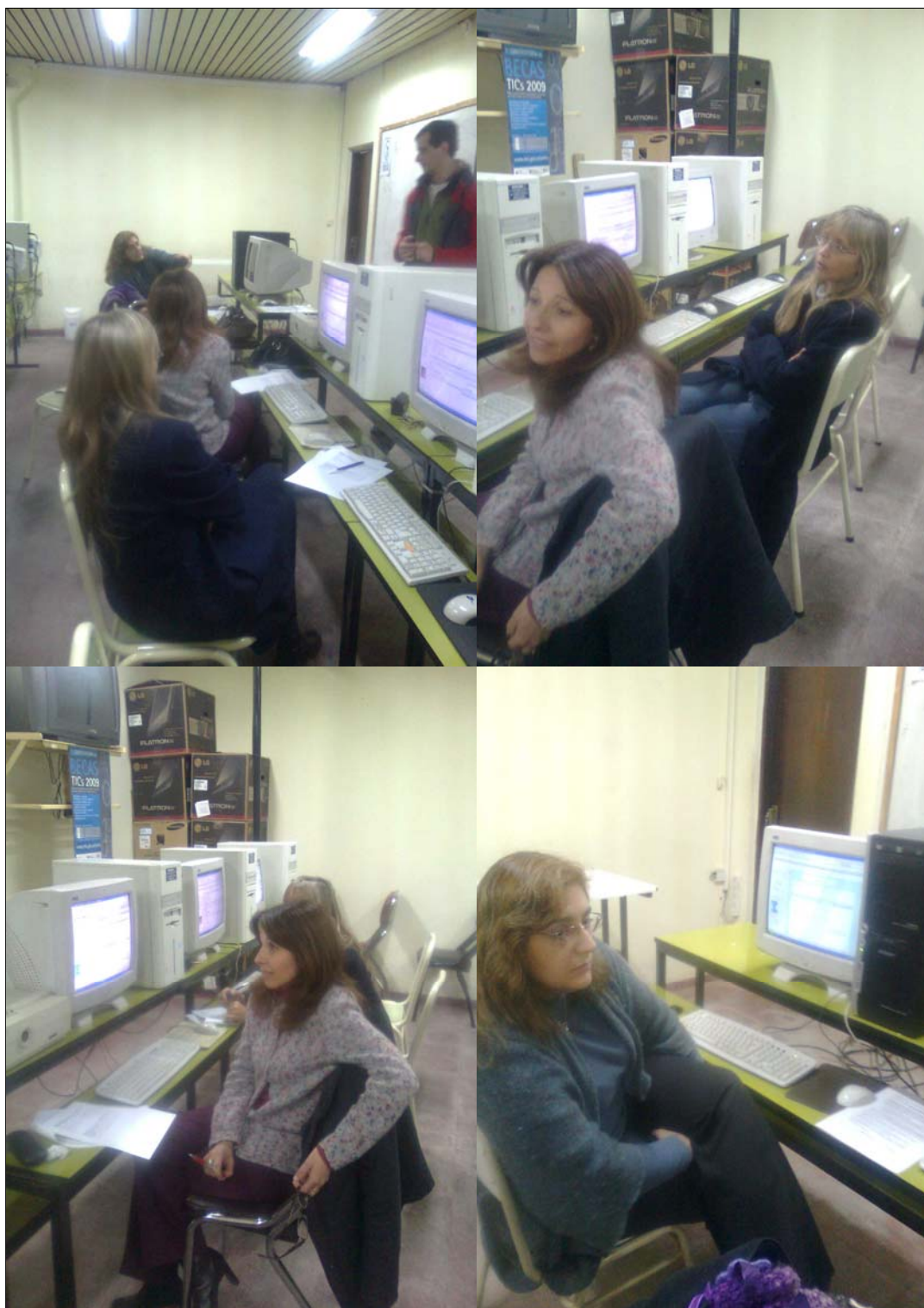


Figura 25. Imágenes tomadas durante la prueba de aceptación de la segunda Iteración

En cuanto al área informática, los docentes observaron que en la creación de la Sesión de actividades se solicitaba la generación manual de un identificador y la mayoría coincidía en la poca practicidad que esto conlleva. Otro factor importante a modificar fue que en la

creación de la Sesión, sólo se posibilitaba la creación de una actividad por sesión, siendo necesario en realidad, la creación de más de una actividad.

En relación al área pedagógica, se solicitó la posibilidad de vincular las actividades con más de un Tema de Estudio, viendo que en realidad, en la práctica los estudiantes realizan ejercicios que incluyen varios temas enseñados. Además se observó la denominación utilizada, en la creación de Espacio Curricular, para especificar los docentes vinculados. Propusieron una nueva denominación, para que resulte más claro.

Respecto a las teorías del aprendizaje, las sugerencias hicieron hincapié en la distribución de las actividades. Se mencionó la idea de mover el “Cuestionario” del Nivel Experto al Nivel Avanzado, por considerar su nivel de complejidad más acorde con nuestro planteamiento. Así también, agregar actividades como Foro<sup>50</sup>, Chat<sup>51</sup>, Wiki<sup>52</sup> y WebQuest<sup>53</sup> al nivel Experto, por ser consideradas altamente colaborativas, ideales a la hora de aplicar el constructivismo<sup>54</sup>.

#### **IV.4. TERCERA ITERACIÓN**

En este punto, se siguió trabajando en base a las fichas de HU, prestando atención en las propuestas surgidas en la prueba de aceptación precedente, trabajando en el prototipo, para cubrir las expectativas de los docentes que voluntariosamente participaron. Las modificaciones más significativas, giraron en torno al módulo Crear Sesión de Actividades.

Por otro lado, se insertan aquellas funciones preconcebidas para esta etapa de desarrollo, detalladas en la Tabla 1 del Capítulo III. Estas funciones enmarcan la Gestión Alumno, en donde se plantea la posibilidad de evaluar al alumno, de autorizar su inscripción y de comunicarse con el mismo a través de mensajes.

Puesto que el prototipo es de funcionalidad reducida, y que el planteo se enfoca en ofrecer un prototipo que brinde una visión ecléctica del aprendizaje, combinando los beneficios de tres teorías del aprendizaje, el módulo de Gestión Alumno, queda simplemente planteado.

Es así, que la tercera iteración se basa en las actividades de codificación y prueba, obteniendo los resultados que se describen en el siguiente punto.

---

<sup>50</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

<sup>51</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

<sup>52</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

<sup>53</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

<sup>54</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

#### IV.4.1. RESULTADO DE LA TERCERA ITERACIÓN

Uno de los cambios que se realizó en esta etapa, siguiendo las fichas de HU, fue la denominación de los docentes vinculados a la creación de un Espacio Curricular. En lugar de jefe de cátedra, asociados, jefe de trabajos prácticos y ayudantes, se asigna un responsable de cátedra, los docentes que podrán participar en el desarrollo del Espacio Curricular, más un ayudante de cátedra. De manera predeterminada, se muestran los campos para agregar hasta tres docentes. Esto se debe principalmente, a que por ejemplo, no necesariamente un Jefe de Cátedra puede ser el Responsable del Espacio Curricular creado. En la Figura 26, se muestra el resultado de las modificaciones del módulo Crear Espacio Curricular.

The screenshot displays the 'SACKOPE-SYSTEM' interface for 'Sistema de Aprendizaje Combinado Kozameh - Pellicer'. The main form is titled 'Ingreso de Datos' and contains the following fields:

- Nombre:** A text input field.
- Descripción:** A larger text area.
- Fecha Activación:** A date picker with a red instruction: '(Presione el cuadro de texto para visualizar la selección de la fecha)'. Below it, a note says 'Mostrar el calendario de fechas'.

Below the form is the 'Asignación de Docentes' section, which includes dropdown menus for:

- Docentes 1:
- Docentes 2:
- Docentes 3:
- Ayudante:
- Responsable de Cátedra:

A 'Guardar' button is located at the bottom right of this section.

At the bottom, there is a 'Lista de Espacios Curriculares Creados del Docente' table with the following data:

ID	Espacio Curricular	Descripción	Fecha Activación	Eliminar
14	Programacion II	Esta asignatura se ubica en el tramo final de la línea curricular iniciada con Fundamentos de la P...	2010-01-01	Eliminar
20	Analisis I	Hola como andas?...	2010-01-01	Eliminar
27	Sistemas Operativos	xxxxxxxxx...	2010-08-11	Eliminar
28	programacion	programacion...	2010-10-04	Eliminar

Figura 26. Modificación del Módulo de Crear Espacio Curricular.

En cuanto a la Creación de Sesión de Actividades, una de las modificaciones consiste en la automatización del identificador de la Sesión, lo que hace que el docente no se tenga que ocupar de generar una clave identificatoria de cada sesión creada. Además, la sesión se crea ahora, a partir de un Espacio Curricular. A diferencia de la versión anterior, en donde se debía seleccionar el Espacio Curricular, la Unidad y el Tema de Estudio. Más adelante, se realiza la vinculación de la sesión con más de un tema, dando la posibilidad a los docentes de aplicar distintos temas de estudio para que el alumno desarrolle una actividad. La modificación más importante, radica en la creación de una o más actividades dentro de cada sesión. Es así que, en el módulo Sesión de Actividades (SA), primero se selecciona el

Espacio Curricular, y después se accede a la generación de actividades, haciendo un clic en el botón “+” que esta en el panel de creación de SA, como se muestra en la Figura 27. A partir de ahí, el prototipo muestra los tipos de actividades que se detallaron en el resultado de la segunda iteración para iniciar la creación.

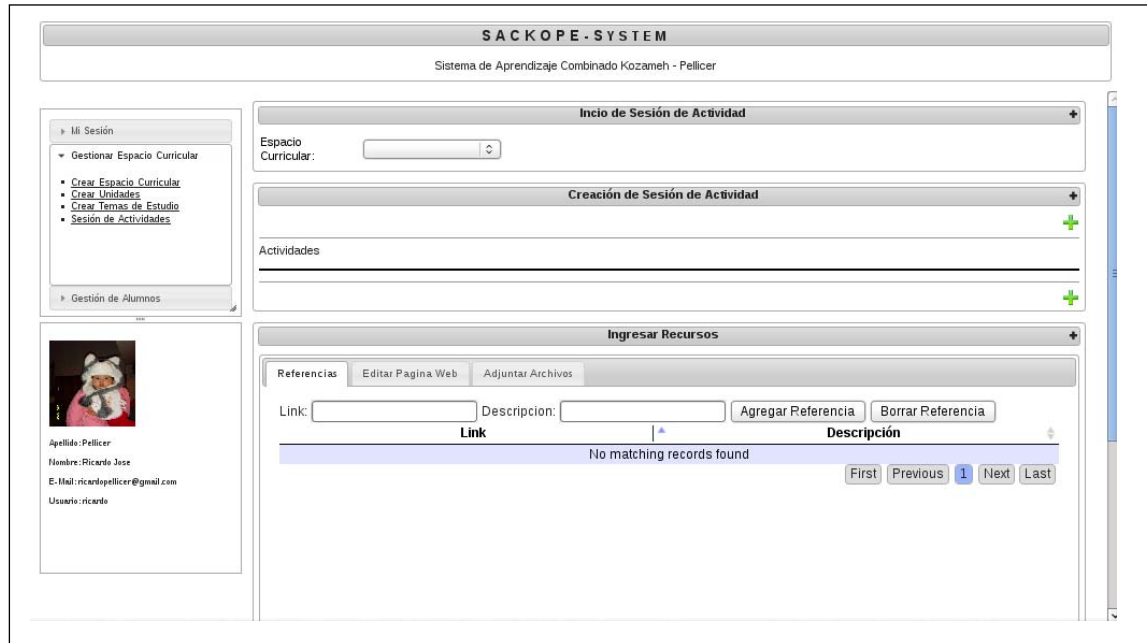


Figura 27. Modificación del Modulo de Sesión de Actividades.

A medida que se van generando las distintas actividades, en donde el docente puede aplicar distintas teorías del aprendizaje en cada actividad, se van insertando en una lista dentro del panel de creación de SA. Cada ítem de esta lista, consta de dos botones que permiten al docente la eliminación de una actividad, y la vinculación de la misma con uno o más Temas de Estudio del Espacio Curricular respectivamente. Incluso tiene la posibilidad, en caso de requerirlo, de vincular con temas de Estudio de otro Espacio Curricular. En la Figura 28, se muestra en la parte superior la pantalla para vincular la Sesión con los Temas de Estudio, y en la parte inferior, la pantalla de eliminación de una sesión.

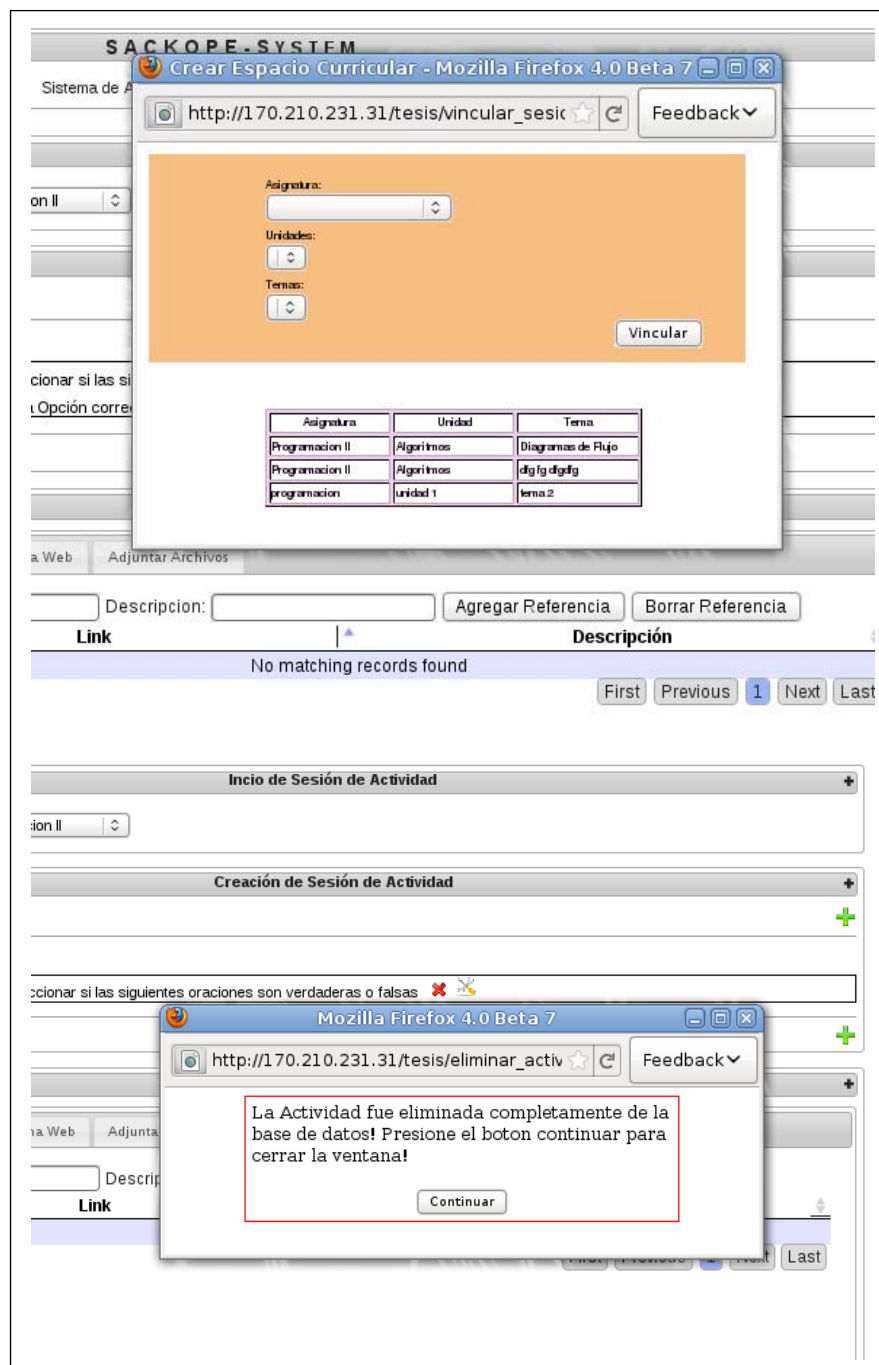


Figura 28. Captura de pantalla de Vincular Actividad y Eliminar Actividad.

Por último, en lo que respecta a las actividades de los niveles Avanzado y Experto, se realizaron las modificaciones sugeridas por los docentes. Se agrega la actividad de enunciado en ambos modelos, el cuestionario que se presentó en el modelo Experto, se lo traslada al modelo avanzado, y se añaden actividades colaborativas en el modelo Experto.

## a) MODELO AVANZADO

- *Enunciado*, este es un enunciado libre, que le permite al docente crearle una actividad al alumno donde este deberá desarrollar o investigar, de acuerdo al criterio del docente. Por eso sólo cuenta con un cuadro de texto enriquecido.
- *Cuestionario*, es de desarrollo simple, debido que se creará una o más preguntas dentro del cuadro de texto para tal fin. El docente expondrá un enunciado y el determinará la dificultad de esta actividad.

En la Figura 29, se muestra el resultado de éstas modificaciones del Nivel Avanzado.

Figura 29. Modificación del Módulo Crear Actividad de Nivel Avanzado.

## b) MODELO EXPERTO

- *Enunciado*, al igual que en el modelo anterior, esta es un enunciado libre, que le permite al docente desarrollar una actividad en donde será el alumno quien deba investigar o desarrollar un tema. Para ello, se exhibe un cuadro de texto enriquecido para ingresar el enunciado.
- *Foro*, se le brinda al docente las herramientas para que pueda habilitar un cierto tema, es decir, queda a la vista de todos los integrantes y se plantea un debate al respecto.

- *Chat*, es muy similar al foro, la principal diferencia radica en la característica de tiempo de respuesta real del Chat<sup>55</sup>. Con lo cual, el docente además del tema, habilita una fecha y hora en la que todos los integrantes deberán participar del debate.
- *Wiki*, permite la creación y edición de páginas Web interconectadas a través de un cuadro de texto enriquecido. Sirve para crear un sitio Web colaborativo, en donde se organizan y agrupan los conocimientos formales del tema. Cualquiera de los participantes del Espacio Curricular puede incorporar conocimientos a la Wiki<sup>56</sup>.
- *Webquest*, el docente le presenta al alumno un problema, una guía del proceso de trabajo y un conjunto de recursos preestablecidos accesibles a través de la Web. Se aborda en grupos pequeños para elaborar un trabajo, utilizando los recursos de Internet.

En la Figura 30 se muestra el resultado de las modificaciones en el Nivel Experto.

The image shows a web-based form for creating an activity session. At the top, there are two dropdown menus: 'Tipo de Sesión' with 'Taller' selected and 'Modelo' with 'Experto' selected. Below these are two text input fields: 'Descripción:' and 'Objetivo:'. A horizontal menu contains several options: 'Comparación', 'Ejemplificación', 'Multiple Opción', 'Enunciado', 'Foro', 'Chat', 'Wiki', and 'Webquest'. The 'Enunciado' option is currently selected. Below the menu are three text input fields: 'Enunciado:', 'Situación 1:', and 'Situación 2:'. At the bottom right of the form is a 'Finalizar' button.

Figura 30. Modificación del Módulo Crear Sesión de Actividad de Nivel Experto.

<sup>55</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

<sup>56</sup> Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.

Las modificaciones descriptas hasta aquí, se basaron en las fichas de HU. A partir de ahora las funciones se agregan considerando requisitos predefinidos. Esto es la Gestión de Alumnos, en donde el docente podrá: Autorizar la inscripción de un Alumno, Evaluar un Alumno e inclusive Enviar mensajes a los Alumnos. En el prototipo se pueden observar estas funciones, pero no existe la codificación de las mismas, puesto que estos módulos quedan planteados para un futuro desarrollo. Para entender mejor su planteamiento, se describen a continuación cada una de estas funciones.

**GESTIÓN DE ALUMNOS**

*Autorizar la inscripción de un Alumno*, el docente recibe el informe cuando cada alumno quiere participar de su Espacio Curricular. Este, tendrá la posibilidad de aceptar o no el pedido de inscripción, para que el alumno integre el grupo de estudio. En la Figura 31 se muestra la imagen de éste módulo.

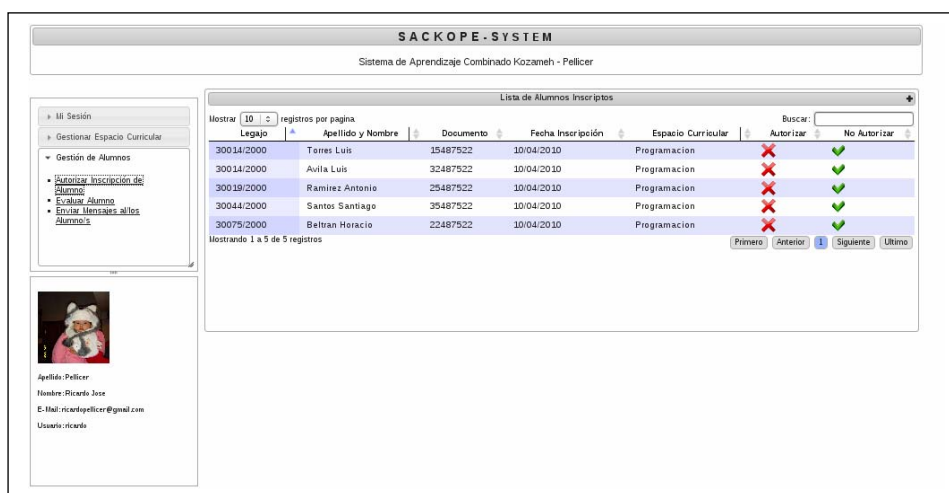


Figura 31. Módulo de Autorizar Inscripción a un Alumno.

*Evaluar un Alumno*, le brinda las herramientas necesarias para que el docente pueda corregir los trabajos y/o el avance de cada alumno, como se muestra en la Figura 32.

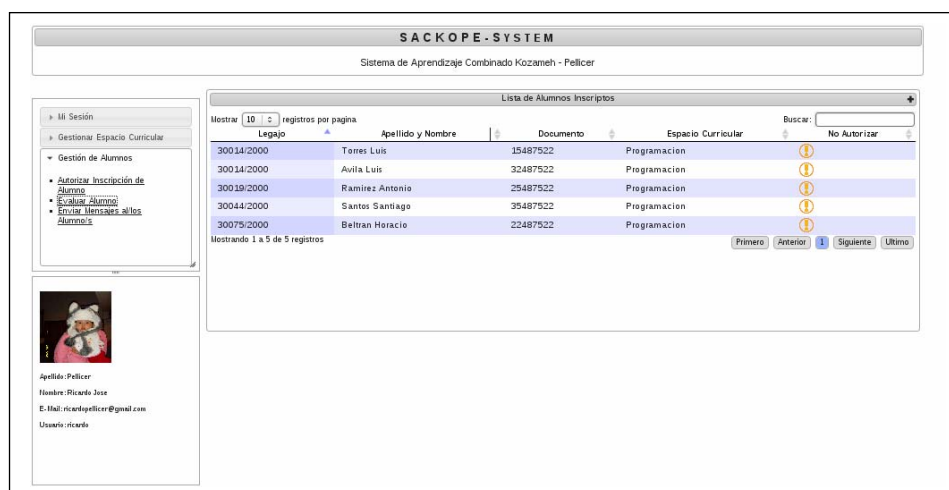


Figura 32. Módulo de Evaluar Alumno.

*Enviar mensajes a los Alumnos*, le permite al docente comunicarse con los alumnos a través del sistema, como se muestra en la Figura 33.

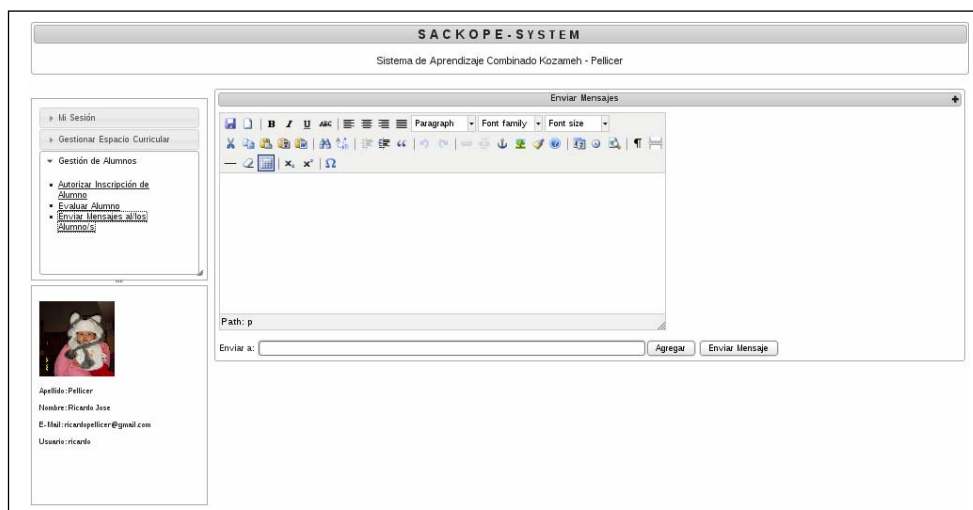


Figura 33. Módulo de Enviar Mensajes a el/los Alumno/s.

#### IV.4.2. PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL PROTOTIPO

Una vez definido el prototipo, se organizó nuevamente una reunión. Se convocó a los docentes a través del correo electrónico<sup>57</sup>. El modelo de la invitación se adjunta al Anexo C.

El encuentro se llevó a cabo a las 10:00 de la mañana del día 3 de Noviembre de 2010. Participaron del mismo la Ingeniera en Computación Elena Duran, la Ingeniera en Computación Rosanna Costaguta, la Ingeniera Forestal Claudia Anriquez de Jaime y la Licenciada en Psicopedagogía Hady Luna.

En esta oportunidad, se presentó el prototipo con todos los requisitos cubiertos, tanto los requisitos que estuvieron preconcebidos desde el inicio, como aquellos que fueron surgiendo a lo largo de las iteraciones, formalizados en las fichas de HU. Se exhibieron las modificaciones tomadas de la última prueba y el nuevo módulo agregado.

Los docentes quedaron conformes con el prototipo. Luego de ponerlo en práctica, no surgieron nuevos cambios sobre el mismo. Con lo cual, consideramos ésta, como la última iteración.

Como muestra del trabajo realizado, se tomaron imágenes del encuentro (Figura 34).

<sup>57</sup>

Véase Herramientas de Comunicación, Capítulo II, página 18.



Figura 34. Imágenes tomadas durante la prueba de aceptación de la tercer Iteración

#### **IV.5. VALIDACIÓN.**

Para realizar la validación del Sistema, se trabajó de manera conjunta con la Docente responsable de la Cátedra de Programación II, Msc. Ing. Alvarez Margarita, la cual se encargó de probar el sistema, aplicándolo en la asignatura mencionada. Se realizó la carga de los datos del programa de la asignatura, creándose Programación II como Espacio

Curricular, y completando las unidades y temas de estudio correspondientes. Además, se desarrollaron clases y sesiones de actividades de acuerdo al plan de la asignatura, a modo de ilustración, se muestran algunas imágenes de las capturas de pantallas de las creaciones realizadas.

En la Figura 35, se muestra la Creación del Espacio Curricular Programación II.

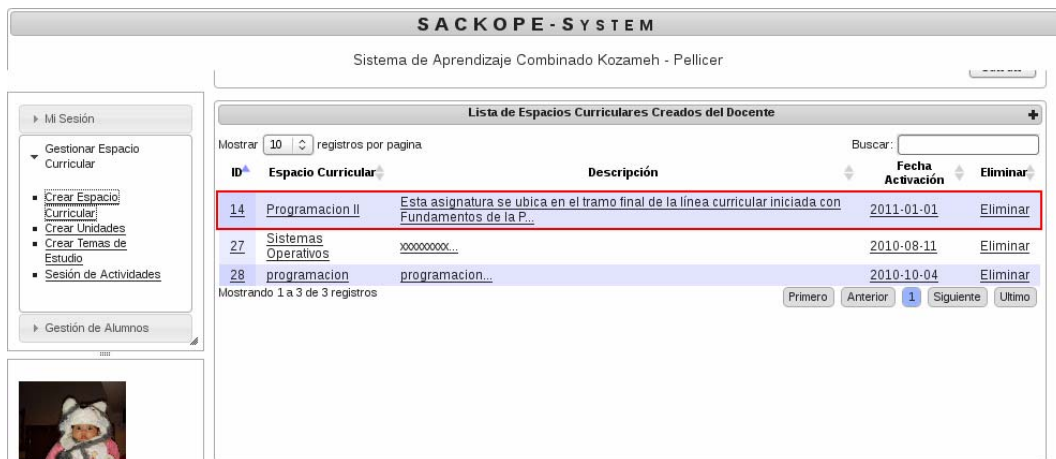


Figura 35. Creación del Espacio Curricular Programación II

En la Figura 36, se muestra una imagen de la creación de las unidades del Espacio Curricular. Se crearon todas las unidades conforme al programa de la asignatura.

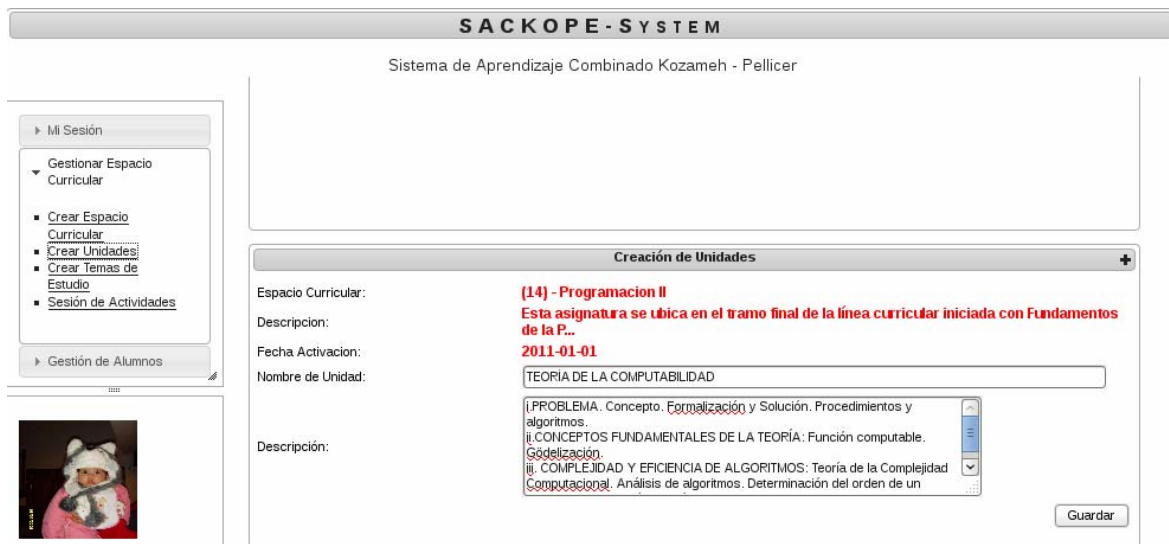


Figura 36. Creación de la Unidad 1. Teoría de la Computabilidad.

Además, se realizó la creación de los temas de estudio incluidos en el programa para cada unidad. En la Figura 37 se muestra la imagen de una de las creaciones.

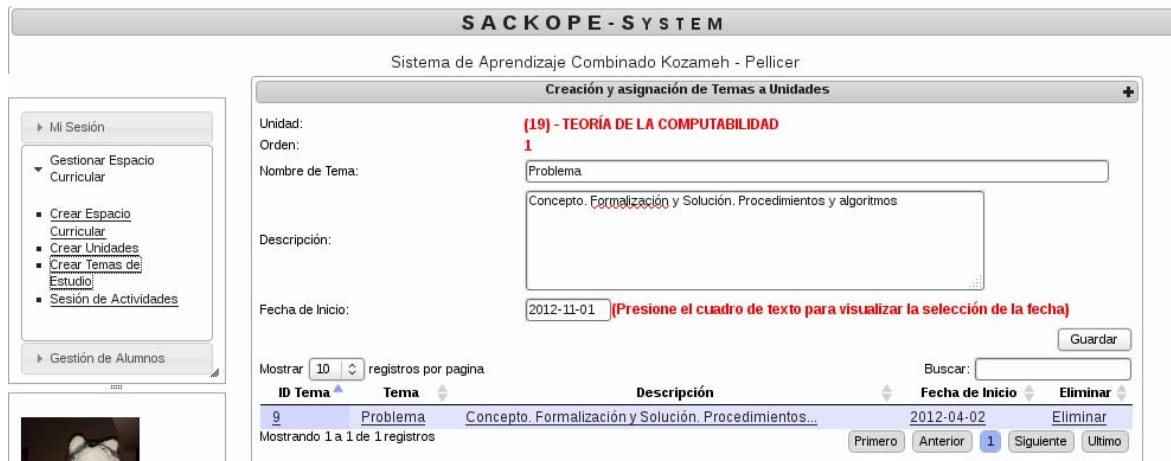


Figura 37. Creación del Tema de Estudio “Problema”

Por último, se desarrollaron talleres dentro de la sesión de actividades, poniendo en práctica la Visión Ecléctica del Aprendizaje. En la Figura 38 se muestra la captura de pantalla de la creación de una actividad de verdadero y falso dentro del nivel inicial, solamente a modo de ilustración.

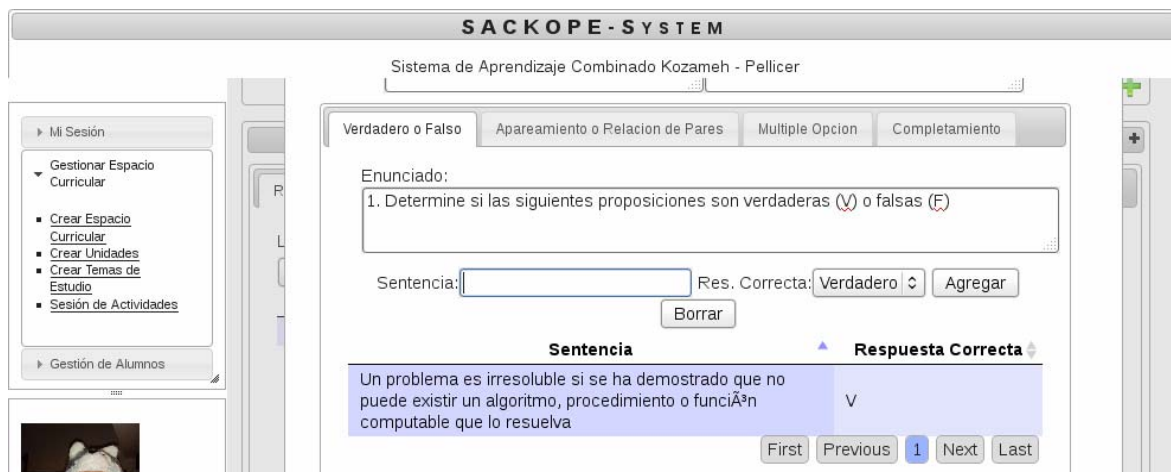


Figura 38. Creación de la Actividad “Verdadero y Falso”.

Y en la Figura 39 se muestra el resultado de la creación de la actividad donde se permite la posterior vinculación de la misma con diferentes temas de estudios.

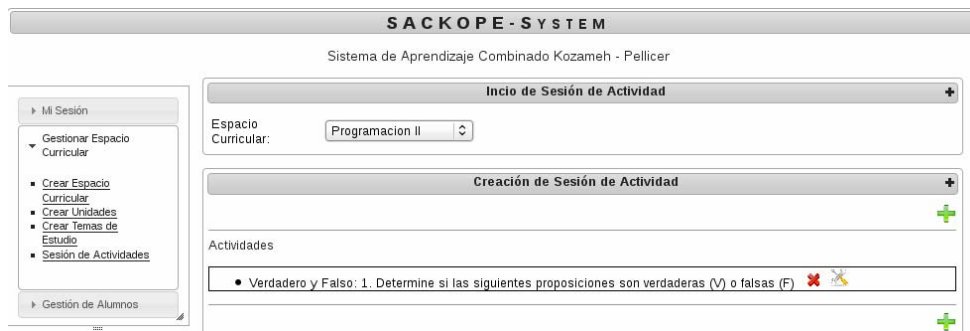


Figura 39. Actividad de Verdadero y Falso de nivel inicial.

A lo largo del proceso de validación se probaron todas las funciones del sistema, y la docente hizo una evaluación respecto al funcionamiento del prototipo y a la forma que en el sistema ofrece la organización de los contenidos del Espacio Curricular y la posibilidad de manejar diferentes niveles de complejidad en el desarrollo de las actividades. En la Figura 40 se muestran imágenes de la docente utilizando el prototipo.



Figura 40. Imágenes de la docente Msc. Ing. Alvarez Margarita utilizando el prototipo.

En el Anexo D se incluye un informe realizado por la docente, en donde expresa su conformidad con el sistema, la practicidad del mismo, las ventajas de enseñar al alumno por etapas con el uso de los modelos Inicial, Avanzado y Experto que ofrece, y la facilidad y usabilidad del mismo.

#### IV.6. CONCLUSIÓN

El desarrollo de éste proyecto se inicia al plantear como problema, que los sistemas de educación a distancia<sup>58</sup> existentes se basan sólo en un punto de vista Constructivista<sup>59</sup> para enfrentar el proceso de dictado de una clase virtual<sup>60</sup>. Con lo cual, se toman los conceptos de B-learning<sup>61</sup>, para fomentar el aprendizaje combinando las modalidades presencial<sup>62</sup> y virtual<sup>63</sup>. Además, el sistema propuesto trabaja considerando tres de las teorías del aprendizaje más importantes (Conductismo<sup>64</sup>, Cognitivismo<sup>65</sup> y Constructivismo<sup>66</sup>). Esto se hace buscando resaltar las ventajas de cada teoría, y presentando así una visión ecléctica

<sup>58</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>59</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>60</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>61</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>62</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>63</sup> Véase Modalidades de Educación, Capítulo II, página 13.

<sup>64</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>65</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

<sup>66</sup> Véase Teorías del Aprendizaje, Capítulo II, página 11.

del aprendizaje, al combinar sendas teorías dentro de un prototipo para que el docente pueda optar por aquel modelo de aprendizaje que sea más adecuado a sus necesidades y también por la modalidad que crea conveniente, en pos de mantener la atención y el interés del alumno en el curso y mejorar su calidad de aprendizaje.

El diseño del prototipo SACKOPE-SYSTEM para la educación a distancia con características de B-Learning y con una visión ecléctica del aprendizaje, se logró a través de la aplicación de metodologías ágiles<sup>67</sup>, realizando iteraciones de trabajo de codificación y prueba, más pruebas de aceptación de cada versión del prototipo de funcionalidad reducida. De esta forma la funcionalidad fue incrementándose hasta obtener la última versión del prototipo, que satisface los requisitos iniciales de este proyecto. Se facilitó así el trabajo, puesto que por cada iteración, fue posible contar con las opiniones de los docentes que participaron en las pruebas, y eso permitió seguir mejorando el sistema con nuevas opiniones, y continuar trabajando sobre versiones del prototipo que contaban con la aceptación de los docentes. Además, se aplicaron los procesos de la metodología tradicional<sup>68</sup> en Cascada, para educir requisitos de sistemas similares y obtener una definición del sistema más completa, permitiendo también dar soporte a la documentación del proyecto. Esta forma de trabajar posibilitó obtener un prototipo de funcionalidad reducida que cumple con los objetivos propuestos, centrados en el punto de vista del docente.

Se cree que el prototipo contribuirá a que los educadores cuenten con una plataforma de educación a distancia que podrá facilitar el proceso de enseñanza<sup>69</sup>, ofreciendo distintas herramientas para la creación de cursos. Por medio de la visión ecléctica del aprendizaje, se brindan opciones de modalidad de dictado y modelos de aprendizaje para combinar, con lo cual se tratará de favorecer al proceso de enseñanza e indirectamente al proceso de aprendizaje<sup>70</sup> del estudiante. Asimismo se contribuirá al aumento de la motivación del estudiante, al disponer de herramientas que fomenten la comunicación con el alumno, y organizar los contenidos para ofrecer una mejor calidad de los mismos. Se cree además que reducirá el costo que implica el cursado presencial para el alumno, puesto que combina clases presenciales y virtuales, con el método de B-learning, proporcionando los recursos necesarios. El prototipo mejorará la organización de contenidos lo que aumentaría la

---

<sup>67</sup> Véase Metodología Ágil XP, Capítulo II, página 21.

<sup>68</sup> Véase Metodología Tradicional, Capítulo II, página 25.

<sup>69</sup> Véase Concepto Básicos, Capítulo II, página 8

<sup>70</sup> Véase Concepto Básicos, Capítulo II, página 8.

calidad del aprendizaje, facilitando al docente la creación de una estructura del Espacio Curricular, dividida en unidades y temas de estudio. Además, engloba en una sesión de actividades el desarrollo de una clase, la generación de actividades y de recursos útiles para el aprendizaje del alumno. Finalmente, logra combinar las virtudes de los modelos pedagógicos considerados, puesto que a la hora de la creación de una actividad el docente puede seleccionar uno de estos modelos, y automáticamente, el prototipo le brinda una serie de ejercicios a desarrollar, pudiendo incluso realizar la vinculación con más de un tema de estudio para combinar conocimientos.

Queda pendiente el desarrollo de las funciones que darán soporte al docente en las actividades de evaluación y de autorización para el cursado del alumno. Y con vistas al futuro, lograr desarrollar un sistema que contemple el punto de vista del alumno, para abarcar ambos procesos de enseñanza y de aprendizaje en su totalidad.

También a futuro se pretende llevar a cabo experiencias con estudiantes reales, en el marco de distintas asignaturas, que permitan validar los beneficios que acarreará su utilización en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, cabe mencionar que dentro de las actividades de difusión de esta investigación, se realizó una presentación en el “II Congreso Internacional de Educación en Ciencia y Tecnología y IV Congreso de Educación en Ciencia y Tecnología”, realizado en la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca, los días 6 al 10 de Junio de 2011. El trabajo presentado se titula “SACKOPE-SYSTEM: Una Visión Ecléctica del Aprendizaje”.

**REFERENCIAS**

---

- [1]. Garcia Arterio, Lorenzo “Es Educación a Distancia” Disponible en URL: <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-6-2002.pdf>. [Consultada en Noviembre de 2007]
- [2]. SEP Educar – Universidad de Estatal de Educación a Distancia – Sistema de Estudio de Postgrados – Concepto de Educacion a Distancia Disponible en URL: <http://www.uned.ac.cr/SEP/aulavirtual/facilitadores/elaboracurso/mod1/concepto.pdf> [Consultada en Marzo de 2008]
- [3]. Garcia Arterio, Lorenzo “Por qué e-learning” Disponible en URL: <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-9-2002.pdf>. [Consultada en Noviembre de 2007]
- [4]. Ing. Alejandro Escalante - Instituto Nacional de Ecología – Gobierno de Mexico. “Educación a distancia usando Moodle, una alternativa bajo Software Libre”. Disponible en URL: [http://www.ine.gob.mx/csi/download/Moodle\\_AE.pdf](http://www.ine.gob.mx/csi/download/Moodle_AE.pdf). [Consultada en Agosto de 2007]
- [5]. Antonio Fernández Morales, María Cruz Mayorga Toledano. “Micromódulos Didácticos Basados en un Entorno Inalámbrico WAP para los Estudios de Turismo - IV Congreso “Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” TuriTec 2002”. Disponible en URL: [http://www.turismo.uma.es/turitec/turitec2002/actas/Microsoft %20Word%20-%209.MAYORGA.pdf](http://www.turismo.uma.es/turitec/turitec2002/actas/Microsoft%20Word%20-%209.MAYORGA.pdf) >. [Consultada en Junio de 2007]
- [6]. Prof. Melisa Tuya. “CampusRed – Escuela de Nuevas Tecnologías”. Disponible en URL: [http://www.campusred.net/escuelanntt/articulos/articulos2005/elearningterceraparte .pdf](http://www.campusred.net/escuelanntt/articulos/articulos2005/elearningterceraparte.pdf) >. [Consultada en Junio de 2007]
- [7]. Martin Dougiamas. Pagina Oficial de Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning. URL: <http://www.moodle.org> > . [Consultada en Junio de 2007]
- [8]. Philippe Dekimpe y Philippe Mercenier – Pagina Oficial de Claroline . NET URL: <http://www.claroline.net> >. [Consultada en Junio de 2007]
- [9]. Pagina Oficial de Dokeos Open Source e-Learning URL: <http://www.dokeos.net> >. [Consultada en Junio de 2007]
- [10]. Pagina Oficial de ATutor Learning Content Management System: Information: URL: <http://www.atutor.ca> >. [Consultada en Junio de 2007]
- [11]. Pagina Oficial de OpenACS Home URL: <http://www.openacs.org> >. [Consultada

en Junio de 2007]

[12]. Specht, M; Kravcik, M.; Klemke, R.;pesin, l.y Hüttenhain, R.(2002a). Adaptive Learning Enviroment for teaching and learning in WINDS. In: lecture Notes in Computer Science, Vol. 2347

[13]. Component-based content development for e-learning system in: M driscoll y T.C. Reeves (eds) Proceedings of world conferences on E-Learning 1206 – 1209

[14]. Francisca Grimón Mejías – Tesis Doctoral - Modelo para la gestión de dominios de contenidos en sistemas hipermedia adaptativos aplicados a entornos de educación superior semipresencial – Barcelona Abril del 2008

[http://www.tesisenxarxa.net/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-0722108-121930//01Fgm01de01.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0722108-121930//01Fgm01de01.pdf)

[15]. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, “La educación superior en el siglo XXI:Visión y acción”

URL:<[http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)>

[16]. “Concepto de Enseñanza Aprendizaje” - Dr. Rubén Edel Navarro URL:

<<http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>>

[17]. “La educación Según la UNESCO” Miguel Paidican Noviembre de 2010 URL:

<[www.slideshare.net/miguelpaidican/la-educacion-segn-la-unesco](http://www.slideshare.net/miguelpaidican/la-educacion-segn-la-unesco)>

[18]. “Teorías cognitivas del Aprendizaje”. POZO; Juan Ignacio. Ed. Morata. Madrid. 1999.

[19]. “El Aula Inteligente: Nuevo Horizonte Educativo”. Jesús Beltrán Llera. Espasa Calpe, S.A. España. 1998.

[20]. “Estrategias de enseñanza-aprendizaje: orientaciones didácticas para la docencia universitaria.” Juan E. Díaz Bordenave,Adair Martins Pereira. Primera Edición en Español. IICA. San Jose. Costa Rica.1982.

[21]. “Principios básicos del aprendizaje para la instrucción”. Robert Mills Gagné. Editorial Diana. México. 1975.

[22]. “Las ideas de Piaget. Su aplicación en el aula.”. FURTH. Hans. Ed. Kapelusz. Buenos Aires. 1989.

[23]. “Estado actual de los sistemas e-learning” - Francisco José García Peñalvo 2005.

URL:

<[http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_06\\_2/n6\\_02\\_art\\_garcia\\_penalvo.htm](http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_garcia_penalvo.htm)>

[24]. "How's the E-learning Baby? Factors Leading to Success or Failure of an

- Educational Technology”. *Innovation Educational Technology* 44(1), 5-27 consultado agosto 2008, URL: <<http://www.elearningreviews.org/topics/resources-management/project-management/2004-romiszowski-elearning-baby/>>
- [25]. “¿Por e-learning?” - Lorenzo Garcia Aretio. 2002. URL: <<http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-9-2002.pdf>>
- [26]. “E-Learning: Hacia la Próxima Frontera del Aprendizaje y el Conocimiento en Turismo” Eugenio Fernández, Ignacio Olmeda, Antonio Moratilla. 2002. URL: <<http://www.turismo.uma.es/turitec/turitec2002/actas/microsoft%20word%20-%202012.olmeda.pdf>>
- [27]. “Psicología y Pedagogía”. Jean Piaget. Ed. Critica. España. 2001.
- [28]. “Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior”. Liliana Olga Sanjurjo y Maria Teresita Vera. Editorial Homo Sapiens. 1998.
- [29]. “Teorías cognitivas del aprendizaje”. Juan Ignacio Pozo. Ediciones Morata. Madrid. 1989.
- [30]. “El aprendizaje en entornos virtuales”. Susana Espiro. Versión 2-2. Virtual Educa. Argentina. 2009.
- [31]. “Comportamiento del consumidor”. Schiffman, Kanuk. Octava Edición. Pearson Prentice Hall. 2005
- [32]. “Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería del software” - Javier Tuya, Isabel Ramos Román, Javier Dolado Cosín, ED. Gesbiblo, España 2007
- [33]. “¿Educación Presencial/no presencial?” - Lorenzo Garcia Aretio. 2007. URL: <<http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-10-2007.pdf>>
- [34]. “Hacia una definición de Educacion a Distancia” - Lorenzo García Aretio. 1987. URL: <<http://www.uned.es/catedraunesco-ead/articulos/1987/hacia%20una%20definicion%20de%20educacion%20a%20distancia.pdf>>
- [35]. “Un Concepto Integrador De Enseñanza a Distancia. En: La Educación a Distancia: Desarrollo y Apertura. XV Conferencia Mundial. Icede. Caracas.” - Lorenzo García Aretio. 1990. URL: <[Http://www.uned.es/catedraunesco-ead/articulos/1991/un%20concepto%20integrador%20de%20ensenanza%20a%20distancia.pdf](http://www.uned.es/catedraunesco-ead/articulos/1991/un%20concepto%20integrador%20de%20ensenanza%20a%20distancia.pdf)>

- [36] “¿Qué es la educación virtual?” - Universidad CES, 2004.
- [37] “Entornos De Aprendizaje Mixto En Educación Superior” - Antonio Bartolomé Pina. 2008. URL: <<http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11/bartolome.pdf>>
- [38]. “Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food” - Cristóbal Cobo Romani, Hugo Pardo Kuklinski, Barcelona 2007, Editorial UVIC
- [39]. Antonio Fumero y Genís Roca - Libro: web 2.0 paginas: 46 – 47 año de edicion: 2007 editorial: omán impresores – españa
- [40]. Stowe Boyd “Are you ready for social software? Darwin Magazine (May 2003)”
- [41]. Antonio Fumero y Genís Roca 2007. Libro: web 2.0 paginas: 12 – 14 año de edicion: 2007 editorial: omán impresores – España
- [42]. “Evaluación de Software Educativo a través de Internet” - Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina - Mg. Marcela Chiarani – Lic.Irma Pianucci , Mg. Margarita Lucero – PS. Mariano Terranova Centro de Informática Educativa, Universidad Nacional de San Luis, Argentina URL: <<http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/14.pdf>>
- [43]. “Educación y Tecnología: Un binomio excepcional”, C. Raúl Rubén Fernández Aedo, Martín Enrique Delavaut Romero, Grupo editor K, Cuba, 2008
- [44]. “De la educación a distancia a la educación virtual”, Lorenzo García Aretio, Marta Ruiz Corbella, Daniel Domínguez Figaredo, Editorial Ariel, Barcelona, 2007
- [45]. “De la educación a distancia a la educación virtual”, Lorenzo García Aretio, Marta Ruiz Corbella, Daniel Domínguez Figaredo, Editorial Ariel, Barcelona, 2007
- [46]. “Sistemas de gestión del aprendizaje – Plataformas de Teleformación” - Miguel Zapata, 2003 URL: <[http://www.google.com.ar/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.um.es%2Fead%2Fred%2F9%2FSGA.pdf&ei=GbsQTYbIMcT48AbTrtCGDg&usg=AFQjCNHOCMY9WGJ-RSSNkoXCex5yx\\_k27g&sig2=IXazQ\\_6GH6G0qEeKrnaPaA](http://www.google.com.ar/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.um.es%2Fead%2Fred%2F9%2FSGA.pdf&ei=GbsQTYbIMcT48AbTrtCGDg&usg=AFQjCNHOCMY9WGJ-RSSNkoXCex5yx_k27g&sig2=IXazQ_6GH6G0qEeKrnaPaA)>
- [47]. “Estándares En Los Sistemas De Gestión De Aprendizaje” - Castro Solís Elizabeth, Dirección de Tecnología Educativa IPN, 2002 URL: <[http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:CxevASbuZOcJ:bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece2002/Grupo2/Castro.pdf+promueve+en+los+estudiantes+diferentes+habilidades+para+el+uso+de+herramientas+interactivas+como+foros+de+discusi%C3%B3n+2002&hl=es&gl=ar&pid=bl&srcid=ADGEESgFP3nHa7hgj\\_lvX](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:CxevASbuZOcJ:bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece2002/Grupo2/Castro.pdf+promueve+en+los+estudiantes+diferentes+habilidades+para+el+uso+de+herramientas+interactivas+como+foros+de+discusi%C3%B3n+2002&hl=es&gl=ar&pid=bl&srcid=ADGEESgFP3nHa7hgj_lvX)>

- [NrHYKDFsRyKSufHppq3tqEn2nL4rNnNdIXgjLgOs1k7Mw0w4yaGB8I3-XOTX1I5PjdbKKAnoIK1TbvJbewA8PYoGF1SFrpqZJiZaHD4o2Y6K4Hkgm-5eZ4GS&sig=AHIEtbQDEX5VOrXscqKS5qbPcm-OF\\_FLUA>](http://www.mec.es/...)
- [48]. Ministerio de Educación y Ciencia de España URL:  
<<http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/47.htm>>
- [49]. “Aprendizaje basado en problemas” - Javier Rodríguez Suárez, Francisco José Higuera Ramírez, Eduardo de Anda Becerril, Editorial Médica Panamericana, México, 2004
- [50]. X Congreso internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia, I Tomo, Interacción entre Profesores y Alumnos, Olga Hernández Limón, Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, 2002
- [51]. Nuevas Tecnologías. Procedimientos básicos e ideas de aplicación en educación especial, Marlen Quesada Ugalde, Editorial Universidad Estatal a Distancia, 2007
- [52]. Pedagogía crítica: de qué hablamos, dónde estamos, Peter McLaren, Joe L. Kincheloe, Editorial GRAO, Barcelona, 2008
- [53]. Webquest. Manual para novatos, José Julio García Hernández, Cartagena 2008
- [54]. “Revisión De Plataformas De Entorno De Aprendizaje” - Santiago Gonzales Sánchez - Facultad de Ingeniería de Sistemas, Cómputo y Telecomunicaciones - Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima – Perú, 2009, URL:  
<<http://biblioteca.ucn.edu.co/repositorio/Especializaciones/Esp.Pedagogia-de-la-Virtualidad/Diseno-Curricular-en-AVA/documentos/Plaformas-informacion.pdf>>
- [55]. Un entorno de aprendizaje virtual para la enseñanza. Aprendizaje de la asignatura Investigación Operativa, UNNE, 2002, URL: <<http://www.unne.edu.ar/cyt/2002/09-Educacion/D-028.pdf>>
- [56]. “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software” - Canós, Letelier, Penadés. Universidad Politécnica de Valencia . 2008. URL: <[www.willydev.net/descargas/prev/todoagil.pdf](http://www.willydev.net/descargas/prev/todoagil.pdf)>
- [57]. “Qué se puede hacer con PHP”- Grupo PHP. 2009. URL:  
<<http://cl.php.net/manual/es/intro-whatcando.php>>
- [58]. “Sitio Oficial de JQuery” - John Resig 2009. URL:  
<[http://docs.jquery.com/main\\_page](http://docs.jquery.com/main_page)>
- [59]. “Sitio Oficial de Postgresql” - Postgresql Global Development Group. 2009. URL:  
<<http://www.postgresql.org/docs/>>

- [60]. “Ajax: Un Nuevo acercamiento a las Aplicaciones Web” - Jasse James Garrett. 2005. URL: <<http://adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php>>
- [61]. “Introducción a la ingeniería del software” - F. Alonso Amo,Loïc Martínez y Francisco Javier Segovia. Delta Publicaciones Universitarias. Primera edición. Las *Rosas*, Madrid, España. 2005.
- [62]. “Ingeniería Del Software Y Bases de Datos: Tendencias Actuales” María Dolores Lozano Pérez. Editorial: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla – La Mancha. Julio de 2000 España.
- [63]. “OOWS: Un Método de Producción de Software en Ambientes Web”. FONS, J.; PASTOR, O.; VALDERAS, P.; RUIZ, M. In F. J. García (editor), Departamento de Sistemas Informáticos y Computación. Universidad Politécnica de Valencia. España 2002.
- [64]. “Planning for web services: obstacles and opportunities”. Clay Shirky, Ed. O’Reilly, USA, 2002.
- [65]. “Enterprise Social Software Blog”, Adina Levin, Socialtext, Inc, USA, 2010.
- [66]. “Online learning: personal reflections on the transformation of education”, Terry Anderson, ED. Greg Kearsley, Canada 2005

**FICHAS DE HISTORIAS DE USUARIOS**

Trabajo Final: **DISEÑO DE UN SISTEMA B-LEARNING BASADO EN UNA VISIÓN ECLÉCTICA DEL APRENDIZAJE.**

### HISTORIAS DE USUARIOS

El trabajo final: **“Diseño de un sistema B-Learning basado en una visión ecléctica del aprendizaje”** tiene por finalidad diseñar un prototipo de una plataforma Blended-Learning (“B-Learning”), denominado SACKOPE-SYSTEM, que combine lo virtual con lo presencial y utilice una visión ecléctica del aprendizaje frente a los principales modelos pedagógicos (conductivismo, cognitvismo y Constructivismo). La asignación de los modelos varía según las circunstancias, situaciones y ambientes de aprendizaje específicos que se pueden presentar.

Se han previsto las siguientes funciones principales:

1. Gestión (crear/diseñar, planificar, ejecutar, etc.) de Cursos, unidades, temas específicos de un espacio curricular bajo la modalidad B-learning
2. El docente puede seleccionar las modalidades adecuadas para cada modulo (clases) del curso.
3. El docente decide que modelo pedagógico aplicar en cada Clase.

El sistema a desarrollar debería permitir al docente, crear experiencias de aprendizaje y entornos de aprendizaje (dirigir, guiar y supervisar a los estudiantes en las actividades), y decidir qué modelo o modelos pedagógicos aplicar para cada situación

Se han previsto cuatro tipos de usuarios: Docentes, Alumnos, Invitados y Administradores del sistema.

Para el desarrollo de SACKOPE-SYSTEM, se ha elegido la metodología ágil “XP”, por lo que, para especificar requisitos adicionales (funcionales y no funcionales), necesitamos disponer de las denominadas fichas de “historias de usuario”, que nos permitirá establecer prioridades, planificar las iteraciones, etc, etc.

Le solicitamos complete los campos en blanco de las siguientes fichas de “historias de usuario”. En el campo correspondiente a “descripción”, mediante una frase corta de no más de cuatro líneas, especifique que funciones precisaría Ud. como docente que el sistema realice. Para cada función utilice una ficha de usuario.

Se espera que los docentes dispongan de una herramienta alternativa para la enseñanza y que les permita seleccionar los modelos pedagógicos adecuados a sus propósitos. Además, que los estudiantes se beneficien de un sistema más flexible para el desarrollo de sus estudios.

Muchas gracias por su colaboración!

Patricia Cecilia Kozameh

Ricardo José Pellicer

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente: R. COSTA GONZALEZ	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: El sistema debe permitir al docente crear grupos de estudiantes para que trabajen colaborativamente	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente:	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: <i>El sistema debe permitir definir diferentes tipos de actividades o desarrollos por o/ grupos colaborativos de estudiantes</i>	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo (alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente:	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: El sistema debe permitir que el docente monitoree e intervenga de diferentes formas en las actividades que están desarrollando los grupos	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente: <i>Alvarez Margarita</i>	Firma: <i>Alvarez</i>
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: <i>Permitir al docente especificar los contenidos del espacio curricular para que sea más fácil a los alumnos</i>	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo (alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente: <i>Margarita Alvarez</i>	Firma: <i>DA</i>
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: <i>Permitir al docente evaluar los aprendizajes, o sea, permitir la evaluación de las sesiones prácticas, talleres, exámenes, etc.-</i>	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente: <i>Abang Mongeita</i>	Firma: <i>Ab</i>
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: <i>Emisión de informes con los resultados de las evaluaciones de los aprendices.</i>	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO <i>Double Passo.</i>	
Número: <i>1</i>	Fecha: <i>11-08-2010.</i>
Denominación de la HU:	
Docente:	Firma: <i>R.P.</i>
Tipo de actividad (nueva, corrección, <u>mejora</u> ):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: <i>Analizar "tablas" y reemplazar su matriz, reвер actividades del nivel experto (solo 1 actividad para reвер) - cuestionario -</i>	
Prioridad (alta/ <u>media</u> /baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo (alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

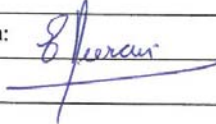
HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente:	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: Nivel Avanzado - Cuestionario	
Nivel experto - (Producción Propia, Síntesis,	
Web-quest, informe, Relato, artículo	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	


HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente: ROSANNA COSTAGUTA	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción:	
<p>Modificar la posibilidad de cambiar c/oct. o distintos unidades y temas (más de uno ↓ ocho)</p>	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente: ROSA NA COSTAGUTA	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción:	
Cambiar los tipos de docentes (profesores) en "Equipos de la Osegueta" (cobiar tambien el nombre del espacio de	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo (alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

Se pone a los docentes.

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha:
Denominación de la HU:	
Docente: ROSANNA COSTAGUJA	Firma:
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: Blanquear frontales luego de c/ alto	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha: 11/3/2010
Denominación de la HU:	
Docente: Elna Durán	Firma: 
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: Revisar las opciones de actividad dada en el Taller.	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Fecha: 11/8/2010
Denominación de la HU:	
Docente: Elena Juran	Firma: 
Tipo de actividad (nueva, corrección, mejora):	
Referencia a otra historia previa (Sí/No):	
Descripción: Que las actividades se puedan crear independiente de Unidad y Tema, y una vez creada se puedan vincular a más de una unidad y Tema.	
Prioridad (alta/media/baja):	Puntos estimados:
Riesgo en el Desarrollo(alto/medio/bajo):	Puntos reales:
Iteración asignada:	
Observaciones:	

**PRUEBAS DE CAJA NEGRA**

Prueba de Caja Negra para la función cargar\_parametros();  
 Esta función utiliza las variables Globales de PHP \$\_GET y \$\_POST

```
function Cargar_parametros()
{
    if (isset($_GET["qs"]))
    {
        $dato = $_GET["qs"];
        $dato = str_replace(":", "=", "$dato");
        $dato = str_replace("*", "&", "$dato");
        parse_str($dato,$_GET["qs"]);

        $parametros = array_merge($_GET["qs"],$_POST);
    } else
        $parametros = $_POST;

    foreach ($_SESSION as $key => $value)
    {
        if (substr($key,0,4) == "ses_")
        {
            $parametros[substr($key,4)] = $_SESSION[$key];
        }
    }
    return $parametros;
}
```

Valores limites que pueden tomar las variable \$\_GET y \$\_POSTS.

Numero	Valores Limites
1	\$_GET = null y \$_POST = null
2	\$_GET = null y \$_POST es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
3	\$_GET es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST = null
4	\$_GET es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
5	\$_GET no es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST no es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
6	\$_GET no es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
7	\$_GET es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST no es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
8	\$_GET no es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST = null
9	\$_GET = null y \$_POST no es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
10	\$_GET es un valor Numerico y \$_POST es un valor Numerico
11	\$_GET es un valor Numerico y \$_POST es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
12	\$_GET es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST es un valor Numerico
13	\$_GET es un valor Numerico y \$_POST no es una cadena de la forma par1=val1&par2=val2[...]
14	\$_GET no es una cadena de la forma qs=par1:val1*par2:val2*[...] y \$_POST es un valor Numerico

## Solución

Numero	\$_GET	\$_POST	Salida Esperada	Salida Real	Resultado
1	null	null	Null	null	OK
2	null	apellido=pellicer&nombre=ricardo&edad=30	\$parametros={apellido=>pellicer, nombre=>ricardo, edad=>30}	\$parametros={apellido=>pellicer, nombre=>ricardo, edad=>30}	OK
3	qs=apellido:pellicer*nombre:ricardo*edad:30	null	\$parametros={apellido=>pellicer, nombre=>ricardo, edad=>30}	\$parametros={apellido=>pellicer, nombre=>ricardo, edad=>30}	OK
4	qs=apellido:pellicer*nombre:ricardo*edad:30	ciudad=SGO&carrera=LSI	\$parametros={apellido=>pellicer, nombre=>ricardo, edad=>30, ciudad=>SGO, carrera=>LSI}	\$parametros={apellido=>pellicer, nombre=>ricardo, edad=>30, ciudad=>SGO, carrera=>LSI}	OK
5	qs=apellido=pellicer&nombre=ricardo	ciudad=SGO, carrera=LSI	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
6	qs=apellido=pellicer&nombre=ricardo	ciudad=SGO&carrera=LSI	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
7	qs=apellido:pellicer*nombre:ricardo*edad:30	ciudad=SGO, carrera=LSI	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
8	qs=apellido=pellicer&nombre=ricardo	null	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
9	null	ciudad=SGO, carrera=LSI	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
10	286547	6232315	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
11	245787	ciudad=SGO&carrera=LSI	\$parametros={ciudad=>SGO, carrera=>LSI}	\$parametros={ciudad=>SGO, carrera=>LSI}	OK
12	qs=apellido:pellicer*nombre:ricardo*edad:30	21547	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
13	1548728	ciudad=SGO, carrera=LSI	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK
14	qs=apellido=pellicer&nombre=ricardo	15748756	\$parametros={!#ERROR}	\$parametros={!#ERROR}	OK

Prueba de Caja Negra para la función SeparaDatos(\$dato,\$separador);  
Esta función utiliza las variables \$dato y \$separador

```
function SeparaDatos($dato, $separador)
{
    $cadena = $dato;
    $tok = strtok ($cadena,$separador);
    $i = 0;
    while ($tok !== false)
    {
        $arr[$i] = $tok;
        $tok = strtok($separador);
        $i++;
    }

    return $arr;
}
```

Valores limites que pueden tomar las variable \$dato y \$separador.

Numero	Valores Limites
1	\$dato = null y \$separador = null
2	\$dato es una cadena de caracteres alfanumerico y \$separador es un subconjunto de la cadena \$dato
3	\$dato es una cadena de caracteres alfanumerico y \$separador = null
4	\$dato = null y \$separador es una cadena de caracteres alfanumerico
5	\$dato es numerico y \$separador es uno de los numero que contiene el valor de \$dato
6	\$dato = null y \$separador es numerico
7	\$dato es numerico y \$separador = null
8	\$dato = \$separador
9	\$dato tienes menor cantidad de caracteres que \$separador

### Solución

Numero	\$_GET	\$_POST	Salida Esperada	Salida Real	Resultado
1	null	null	null	null	OK
2	apellido&nombre	&	Array ( [0] => apellido [1] => nombre )	Array ( [0] => apellido [1] => nombre )	OK
3	hola	null	hola	hola	OK
4	null	hola	null	null	OK
5	22131516	1	Array ( [0] => 22 [1] => 3 [2] => 5 [3] => 6 )	Array ( [0] => 22 [1] => 3 [2] => 5 [3] => 6 )	OK
6	null	12	null	null	OK
7	47832	null	Array ( [0] => 47832 )	Array ( [0] => 47832 )	OK
8	hola	hola	null	null	OK
9	apellido	apellidoynombre	null	null	OK

Prueba de Caja Negra para la función SepararResultados(\$res, \$valido);  
Esta función utiliza las variables \$res y \$valido

```
function SepararResultados($res, $valido)
{
    $i = 0;
    foreach ($res as $valor)
    {
        $valor = trim($valor);
        if (substr($valor, 0, 3) == $valido)
        {
            $dato = trim(str_replace($valido, "", $valor));
            $mat[$i][0] = $dato;
            $mat[$i][1] = "S";
            $i++;
        }
        else
        {
            if ($valor != "")
            {
                $mat[$i][0] = $valor;
                $mat[$i][1] = "N";
                $i++;
            }
        }
    }
    return $mat;
}
```

Valores limites que pueden tomar las variable \$res y \$valido.

Numero	Valores Limites
1	\$res = null y \$valido = null
2	\$res es una cadena de caracteres alfanumerico y \$valido es un subconjunto de la cadena \$res
3	\$res es una cadena de caracteres alfanumerico y \$valido = null
4	\$res = null y \$valido es una cadena de caracteres alfanumerico
5	\$res es numerico y \$valido es uno de los numero que contiene el valor de \$res
6	\$res = null y \$valido es numerico
7	\$res es numerico y \$valido = null
8	\$res = \$valido
9	\$res tienes menor cantidad de caracteres que \$valido

## Solución

Numero	\$_GET	\$_POST	Salida Esperada	Salida Real	Resultado
1	null	null	error	error	OK
2	Array ( [0] => apellido, [1] => [X]nombre )	[X]	Array ( [0] => Array ( [0] => apellido [1] => N ) [1] => Array ( [0] => nombre [1] => S ) )	Array ( [0] => Array ( [0] => apellido [1] => N ) [1] => Array ( [0] => nombre [1] => S ) )	OK
3	Array ( [0] => apellido, [1] => [X]nombre )	null	Array ( [0] => Array ( [0] => apellido [1] => N ) [1] => Array ( [0] => [X]nombre [1] => N ) )	Array ( [0] => Array ( [0] => apellido [1] => N ) [1] => Array ( [0] => [X]nombre [1] => N ) )	OK
4	null	[X]	error	error	OK
5	155873	8	error	error	OK
6	null	5	error	error	OK
7	54874	null	error	error	OK
8	[X]	[X]	error	error	OK
9	[X]	[X]h	error	error	OK

**MODELOS DE INVITACIONES A LAS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

Santiago del Estero, Viernes 18 de diciembre de 2009

Estimado/a:

Estamos trabajando en el desarrollo del Proyecto del Diseño de un sistema B-Learning basado en una visión ecléctica del aprendizaje. Para ello, aplicamos el desarrollo de fichas de historias de usuarios, útiles en la metodología XP, que se completaron con requisitos básicos para la creación de un prototipo con funcionalidad reducida.

Con el fin de establecer si dicho prototipo, satisface los requisitos mencionados en las fichas de HU, que cordialmente fueron completadas por ud., y a la espera de lograr una mejora en el producto final, luego de una serie de iteraciones, le convocamos a una reunión para poder realizar una prueba de aceptación de dicho prototipo inicial on-line y que nos planteen su punto de vista.

Esta reunión se celebrará el día 22 de Diciembre de 2009

Tienen lugar en horario de 10:30 am en Laboratorio de Informática

Desde ya, muy agradecidos, contamos con su presencia.

Sin otro particular reciba nuestro cordial saludo.

Kozameh Patricia / Pellicer Ricardo.

Santiago del Estero, lunes 2 de agosto de 2010

Estimado/a:

Continuamos trabajando en el desarrollo del Proyecto del Diseño de un sistema B-Learning basado en una visión ecléctica del aprendizaje. Para ello, aplicamos el desarrollo de fichas de historias de usuarios, útiles en la metodología XP, que se completaron con requisitos básicos para la creación de un prototipo con funcionalidad reducida y a partir de las conclusiones obtenidas en la primera prueba de aceptación realizada con anterioridad.

Con el fin de establecer si dicho prototipo, satisface los requisitos mencionados en las fichas de HU, que cordialmente fueron completadas por ud., y a la espera de lograr una mejora en el producto final, le convocamos a una reunión para poder realizar una segunda prueba de aceptación de dicho prototipo inicial on-line y que nos planteen su punto de vista.

Esta reunión se celebrará el día jueves 5 de agosto de 2010.

Tienen lugar en el laboratorio de informática de la Facultad de ciencias exactas y tecnología a las 10:00 am.

Desde ya, muy agradecidos, contamos con su presencia.

Sin otro particular reciba nuestro cordial saludo.

Kozameh Patricia / Pellicer Ricardo

Santiago del Estero, viernes 6 de agosto de 2010

Estimado/a:

Con motivo de perseguir nuestro objetivo de alcanzar un desarrollo óptimo de un sistema B-learning basado en una visión ecléctica del aprendizaje, buscamos realizar una prueba de aceptación, para la cual agradecemos su presencia. La reunión prevista para el 5 de agosto pasado, no se pudo concretar, por lo que lo invitamos a participar el día miércoles 11 de agosto del corriente, a las 10:00 hs en el laboratorio de informática de la Facultad de Ciencias Exactas, extensión FOMECE.

En el proyecto, utilizamos como herramienta fichas de historias de usuario, para obtener los requisitos y mejoras en el diseño del prototipo. En esta segunda prueba de aceptación, se expondrán las modificaciones realizadas a partir de sus comentarios obtenidos de la prueba anterior y para nosotros es muy importante contar con su nuevo aporte.

Desde ya, muy agradecidos, contamos con su presencia.

Sin otro particular reciba nuestro cordial saludo.

Kozameh Patricia / Pellicer Ricardo

Santiago del Estero, lunes 1 de noviembre de 2010

Estimado/a:

Próximos a alcanzar nuestro objetivo, y gracias a vuestra colaboración, seguimos abocados a concretar el proyecto de un sistema B-learning basado en una visión ecléctica del aprendizaje. Luego de la última reunión realizada, estuvimos trabajando en las mejoras propuestas sobre el prototipo presentado, y con este motivo, la invitamos a Ud., a participar de la última prueba de aceptación del prototipo mencionado. La reunión se realizará el día miércoles 3 del corriente mes, a las 9.00 a.m., en el salón de informática de la Facultad de Ciencias Exáctas y Tecnología.

Desde ya, muy agradecidos, contamos con su presencia.

Sin otro particular reciba nuestro cordial saludo.

Kozameh Patricia / Pellicer Ricardo

**INFORME DE LA VALIDACIÓN**

El Diseño de Un Sistema B-Learning basado en una Visión Ecléctica del Aprendizaje.

Considero que el sistema es muy práctico para aplicarlo en el desarrollo de la Asignatura, debido a las posibilidades que brinda. Es además muy fácil de utilizar, presenta un entorno amigable, que facilita su aplicación y es orientativo en cuanto a las actividades que ofrece.

Logra una organización de los contenidos de la asignatura, y la brinda al alumno la programación de la misma, lo cual resulta muy valioso.

Lo más significativo del trabajo realizado, es la posibilidad que brinda el sistema de realizar actividades con distintos grados de complejidad, empleando diferentes Teorías del Aprendizaje, lo que además le sirve al alumno para aprender por etapas.

Favorece la comunicación de los docentes hacia los alumnos y soporta el desarrollo de la educación a distancia, dando la posibilidad de optar por las modalidades presencial o virtual.



Msc. Ing. Margarita Alvarez