



**Universidad de Castilla-La Mancha**

**Escuela Superior de Ingeniería Informática**

**Departamento de Sistemas Informáticos**

**Programa Oficial de Postgrado en Tecnologías Informáticas Avanzadas**

**Trabajo Fin de Máster**

---

**Diseño basado en modelos de Sistemas Interactivos Sociales**

**Julio de 2010**

**Alumno: Sebastián Romero López**

**Directores: Dr. D. Víctor M. Ruiz Penichet  
Dr. D. José Antonio Gallud Lázaro**

# ÍNDICE

<b>Capítulo 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 2. CURSOS DE DOCTORADO .....</b>	<b>3</b>
2.1 Calidad en Interfaces de Usuario .....	3
2.2 Tecnología Software Orientada a Objetos .....	4
2.3 Nuevos Paradigmas en HCI.....	5
2.4 Grid Computing .....	7
2.5 Redes Multimedia.....	8
2.6 Sistemas Inteligentes Aplicados a Internet .....	9
2.7 Conclusiones.....	10
<b>Capítulo 3. ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>11</b>
3.1 Human-Computer Interaction (HCI) .....	11
3.1.1 Historia .....	11
3.1.2 Desafíos Actuales .....	14
3.1.3 Conclusiones.....	15
3.2 Sistemas Colaborativos.....	15
3.2.1 Terminología.....	16
3.2.2 Evolución.....	17
3.2.3 Clasificación .....	18
3.2.4 Aplicaciones .....	23
3.2.5 Conclusiones.....	28
3.3 Redes Sociales On-line .....	29
3.3.1 Definición .....	31
3.3.2 Evolución.....	33
3.3.3 Perspectivas de Uso .....	35
3.3.4 Implicaciones de las Interacciones .....	36
3.3.5 Conclusiones.....	36
3.4 Modelado de Redes Sociales .....	37
3.4.1 MB-UID.....	38
3.4.2 TOUCHE .....	40
3.4.3 Conclusiones.....	43
<b>Capítulo 4. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>45</b>
4.1 Diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales .....	45
4.1.1 Introducción.....	45
4.1.2 Motivación.....	45
4.1.3 Problemática .....	46

4.1.4 Objetivos.....	47
4.2 Caso de Estudio: PRSNs (Positive Reinforcement Social Networks).....	48
4.2.1 Sistemas Similares .....	48
4.2.2 Definición .....	49
4.2.3 Modelado social y colaborativo de la PRSN .....	51
4.2.4 Ejemplo de aplicación.....	55
4.2.5 Prototipo .....	56
4.3 Metodología y plan de trabajo .....	59
4.3.1 Marco de trabajo .....	59
4.3.2 Metodología.....	59
4.3.3 Planificación .....	59
<b>Capítulo 5. RESULTADOS PRELIMINARES .....</b>	<b>61</b>
5.1 Trabajo de campo .....	61
5.2 Colaboraciones con otros grupos de investigación.....	62
5.3 Primeros resultados.....	62
<b>Capítulo 6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO .....</b>	<b>63</b>
6.1 Conclusiones.....	63
6.2 Trabajo Futuro .....	63
<b>Capítulo 7. CV DEL CANDIDATO .....</b>	<b>65</b>
7.1 Experiencia Profesional .....	65
7.2 Participación en proyectos de investigación.....	65
7.3 Publicaciones .....	66
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>67</b>

# Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta parte del trabajo realizado durante el “Máster de Tecnologías Informáticas avanzadas” impartido en los campus de Albacete (E.S. I. I.) y Ciudad Real (E.S.I.) de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Las redes sociales online son un fenómeno de unas dimensiones enormes hoy en día. Las posibilidades abiertas, con la llegada de éstas y la gran aceptación por parte de los usuarios, son muchas. Pero al igual que se abren muchas posibilidades también nos encontramos ante una serie de problemas asociados a éstas. Problemas muy a tener en cuenta cuando el elemento principal de este tipo de sistemas es el usuario, siendo la vida personal y/o vida profesional del usuario parte de la información que se manejan en este tipo de sistemas.

Con la investigación que se comienza con este trabajo fin de máster se pretende resolver y/o mitigar algunas de estos problemas desde un punto de vista tecnológico.

A continuación se presentan los contenidos y estructura de esta memoria.

En el capítulo 2, se presentarán las asignaturas realizadas, a saber: Calidad en Interfaces de Usuario, Tecnologías Software Orientada a Objetos, Nuevos paradigmas en HCI, Grid Computing, Redes Multimedia y Sistemas Inteligentes Aplicados a Internet.

En el capítulo 3 se presenta el estado del arte en torno al cual gira la línea de investigación que se presenta en este documento. Los cuatro puntos principales de este capítulo son la interacción persona-ordenador, los sistemas colaborativos, las redes sociales y el modelado de redes sociales.

El tema central de la investigación es el diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales, la problemática, motivación, objetivos y la forma de abordar el problema se exponen en la primera parte del capítulo 4. En la segunda parte de este mismo capítulo basándonos en los sistemas colaborativos, TOUCHE (Task-Oriented and User-Centred Process Model for Developing Interfaces for Human-Computer-Human Environments) y las redes sociales online, las cuales son un caso concreto de los sistemas colaborativos se realiza una propuesta tomando como caso de estudio un tipo de interacción en las redes sociales online, el refuerzo positivo.

En el capítulo 5 se exponen otros resultados preliminares relacionados con la línea de investigación propuesta.

A continuación en el capítulo 6 se exponen las conclusiones obtenidas como resultado del trabajo realizado y los trabajos futuros.

Se finalizará con un breve CV del alumno capítulo 7 y con las referencias de los trabajos que se han tenido en cuenta para la realización de este trabajo.



## Capítulo 2. CURSOS DE DOCTORADO

En este apartado se encuentran los resúmenes de los cursos de doctorado realizados durante el año 2009 y principios del 2010 (2º cuatrimestre del curso académico 2008/09 y 1er cuatrimestre del curso académico 2009/10) pertenecientes al Máster en Tecnologías Informáticas Avanzadas de la UCLM.

### 2.1 Calidad en Interfaces de Usuario

Impartido por los doctores José Antonio Gallud Lázaro, Francisco Montero Simarro y Víctor Manuel López Jaquero.

#### 2.1.1 Descripción

El usuario se comunica con las aplicaciones mediante las interfaces de usuario, siendo muy importante por tanto la calidad de estas interfaces. Fueron expuestos durante el curso los aspectos más importantes relacionados con ello. Desde el punto de vista del diseño de software la interfaz es uno de los aspectos más importantes, utilizándose actualmente metodologías de desarrollo software centrado en el usuario, cumpliendo en estas la interfaz un papel fundamental.

La constante evolución en las diferentes tecnologías y características en el diseño e implementación de las interfaces de usuario hace que éste sea un campo en constante cambio. Estas novedades se plasman en las interfaces actuales, teniendo como máximo exponente de ello a las redes sociales online.

Además encontramos como factores importantes en las interfaces de usuario la adaptabilidad y la flexibilidad (como se adecua una interfaz a un idioma, cultura, entorno...). Otro factor a tener muy en cuenta es la usabilidad ya que permitirá mejorar la eficiencia, productividad y la experiencia de usuario. La accesibilidad es otro de los aspectos que cada vez toma más importancia en el diseño e implementación de las nuevas interfaces. Habrá que prestar especial atención a la evaluación de estos aspectos para la mejora progresiva en las futuras interfaces.

#### 2.1.2 Trabajo Realizado

El trabajo realizado para esta asignatura gira en torno a interfaces de usuario con tecnología RFID, el cuál fue la pre-cuela de un artículo que se publicó en el congreso Interacción 2009 de Barcelona.

Se desarrollo una solución para extender la funcionalidad de los mapas físicos que encontramos en diversos entornos de nuestra vida cotidiana, mediante la tecnología actual. El usuario tiene la posibilidad de compartir experiencias acerca de lugares visitados anteriormente o la posibilidad de consultar la información referente a una zona que se quiere visitar consultando un mapa mediante el uso del lector RFID dispositivo móvil. Así pues tendremos una ampliación de la funcionalidad actual de los servicios de mapas que podemos encontrar en internet.

El prototipo consta de una interfaz sencilla, natural, simple e intuitiva que permite tanto la obtención de información como la posible participación de los usuarios en cuestiones

relacionadas con los mapas. Se propone el uso de una interacción natural basándonos en el uso de tecnología RFID, mediante la interfaz gestual de acercar el dispositivo móvil al mapa para obtener información de un punto específico y retirarlo para consultar esa información.

Se realizaron una serie de pruebas para ver las ventajas e inconvenientes que presenta el sistema y así poder mejorar los puntos débiles y potenciar los puntos fuertes de la interfaz propuesta. Estas pruebas se realizaron con personas con un background tecnológico medio-alto, obteniendo así el punto crítico de usuarios que están acostumbrados a trabajar con dispositivos móviles y las nuevas tecnologías. El número total de participantes en esta prueba orientativa ante posibles fallos y trabajo futuro fue de 10 personas, con rangos de edad comprendidos entre 23 y 36 años. Siendo el resultado de estas pruebas satisfactorio.

La presentación del trabajo se realizó en inglés.

### **2.1.3 Conclusiones del alumno**

Todo lo relacionado con las interfaces de usuario marcará gran parte del éxito o fracaso de una aplicación, por tanto habrá que prestar atención a todo lo visto en esta asignatura. Siendo de gran ayuda el trabajo teórico-práctico que se entrego en la asignatura para la asimilación de los conceptos inherentes a ésta.

## **2.2 Tecnología Software Orientada a Objetos**

Impartido por los doctores María Dolores Lozano Pérez, José Eduardo Córcoles Tendero e Isidro Ramos Salaver.

### **2.2.1 Descripción**

Esta asignatura se centra principalmente en el tema del modelado de sistemas para un desarrollo rápido y coherente de aplicaciones. Se eleva el nivel de abstracción en cuanto a la forma de desarrollar software que había anteriormente, consiguiendo cada vez más cercanía con el lenguaje natural. Exponiéndose también las nuevas tecnologías de modelado y desarrollo orientado a objetos, centrado principalmente en MDA (Model Driven Architecture) y MDE (Model Driven Enviroments). Se introducen los conceptos relacionados con los Lenguajes Específicos de Dominio y se contrastan con los Lenguajes de propósito general.

Se vieron modelos y plataformas relacionados con la generación semi-automática y automática de código fuente. También se vieron las posibles traducciones entre diferentes modelos y diferentes tipos de compiladores de modelos. Se ve también OASIS como lenguaje de especificación, el cual nos permite transformar modelos a otras plataformas.

Se ven diferentes metodologías de modelado como UML, CWM, MOF etc. Además en este tipo de tecnologías los estándares tienen una función fundamental, dando consistencia a los diferentes modelos.

### **2.2.2 Trabajo Realizado**

En el trabajo realizado para la esta asignatura se presenta el modelado de la interfaz de usuario de un sistema que ayudará a introducir en la sociedad actual un nuevo tipo de intercambio mercantil. El sistema propuesto está estrechamente ligado con las redes sociales que actualmente hay en Internet y la línea de trabajo que sigue es ésta ya que facilitará la

introducción del concepto de este nuevo sistema en el actual uso por parte del usuario de las nuevas tecnologías.

Para ello primeramente se realizó una introducción a MDA y TOUCHÉ. Seguido por un pequeño estado del arte sobre las OSN (Online Social Networks).

En el trabajo se expone primero de manera textual las partes principales del sistema que serán modelos y posteriormente se explican los pasos seguidos y resultados obtenidos al usar TOUCHÉ para el modelado.

Durante el modelado con TOUCHÉ se siguieron las siguientes etapas:

- **Requisitos**, donde se identifica la estructura organizativa del sistema y los principales actores. Identificando también en esta etapa los requisitos funcionales más importantes.
- **Análisis**, se realiza la identificación y descripción de roles. Mediante la introducción de los actores y la introducción de sus roles la herramienta con la que se trabaja genera automáticamente en esta etapa un diagrama con la estructura organizativa del sistema.
- **Diseño**, en esta etapa se trabajó más la parte de la interfaz de usuario. Obteniendo los diagramas de navegación (ACID, diagrama de interacción de contenedores abstractos) y los diagramas de presentación (AUID, diagrama de interfaces de usuario abstractas).

La etapa final de implementación no se llevó a cabo.

### 2.2.3 Conclusiones del alumno

El modelado de sistemas facilita y da consistencia a todo el proceso de desarrollo de aplicaciones, facilitando también el periodo de mantenimiento de estas. Se cuenta además con la gran ventaja de la generación automática y semi-automática de código, con lo que al cambiar el modelo en lugar de rehacer el modelo y posteriormente el código, con rehacer el modelo bastaría.

## 2.3 Nuevos Paradigmas en HCI

Impartido por los doctores Pascual González López, María Teresa López Bonal y José Pascual Molina Massó.

### 2.3.1 Descripción

En esta asignatura se trabaja con los siguientes temas:

- Realidad virtual, aumentada y mixta. Trabajando los nuevos paradigmas de interacción desde la perspectiva de las habilidades humanas. Viendo los nuevos modos de interacción, camino de las interfaces post-WIMP. Se trabaja también con interfaces 3D, viendo un poco de su historia, la metodología usada en este tipo de interfaces y algunos de los lenguajes de modelado de mundos 3D.
- Agentes software, se ven los sistemas multiagente, agentes de interfaz y agentes de internet.
- Visión artificial, se parte de una introducción al tema, continuando con el procesamiento de la imagen, la segmentación de objetos, la detección de movimiento, el reconocimiento, las escenas tridimensionales, finalizando con la visión artificial en HCI.

- Plataformas móviles, donde se centran muchos de los esfuerzos investigadores actuales, en esta parte se han visto los sensores, la visión, los actuadores, los mapas, la localización y se ha finalizado con la navegación en este tipo de sistemas.

Obteniendo así una perspectiva muy amplia y general sobre los nuevos paradigmas de interacción persona-ordenador.

### **2.3.2 Trabajo Realizado**

Continuando con lo iniciado en el trabajo de la asignatura Tecnologías Software Orientada a Objetos, se ha realizado lo siguiente:

La mayor parte del tiempo el ser humano interacciona con su entorno tratando de conseguir algún tipo de “recompensa”. Es decir busca algo que repercuta positivamente en él. Aprovechando esta característica, se tratará de “recompensar” a través del sistema propuesto a los usuarios que hagan algo que afecte positivamente a su entorno. Para ello nos basaremos en la tipo de tecnología que actualmente tiene más éxito en la socialización del ser humano a través de internet, las redes sociales online. Se propone una posible definición para las Redes Sociales de refuerzo positivo y se hace también una propuesta de cómo debería ser su estructura y componentes base, proponiendo también una posible arquitectura software para este tipo de sistemas.

Para ello se da una definición formal de PRSN (Positive Reinforcement Social Network) y se exponen también una serie de modelos para dar más formalidad al concepto basándonos en un caso de estudio concreto.

Se modela la parte social-colaborativa de las PRSN mediante:

- Modelo Conceptual.
- Tipos de PRSNs.
- Características generales de las PRSNs.
- Interacciones básicas en las PRSNs.
- Diagrama de Componentes del sistema.
- Arquitectura software del sistema.

Finalizando con una serie de escenarios posibles en las PRSNs, las ventajas esperadas al introducir este tipo de sistemas, las conclusiones y trabajo futuro.

### **2.3.3 Conclusiones del alumno**

La interacción persona-ordenador es uno de los puntos clave en todo lo relacionado con las nuevas tecnologías de la información, por tanto las novedades en este campo son muy importantes. La innovación en este campo se centra principalmente en el usuario y su entorno.

El trabajo realizado en la asignatura sirve para dar más formalidad a la idea sobre la que va a girar la línea investigadora que queremos seguir.

## 2.4 Grid Computing

Impartido por los doctores Karim Djemame y Fernando López Pelayo.

### 2.4.1 Descripción

Esta asignatura fue impartida en inglés y español en ella se trabajaron los siguientes temas:

- El estado del arte del complejo diseño de sistemas distribuidos usando tecnología Grid.
- Profundización en el diseño de procesos teniendo en cuenta: las características asociadas a las arquitecturas Grid y los requisitos de los sistemas Grid.
- Temas relacionados como la arquitectura web, economía Grid, computación autónoma etc.
- Actualidad en los sistemas distribuidos, prestando especial atención en el Cloud computing.
- Gestión de las capacidades de procesamiento y almacenaje de este tipo de sistemas.

Obteniendo posteriormente la habilidad para razonar sobre las actuales y nuevas direcciones que están tomando las investigaciones sobre computación Grid. Identificando los requisitos, capacidades y rendimiento de los sistemas Grid. Conocer la posibilidad de diseñar frameworks de alto nivel para arquitecturas Grid y usar middleware y herramientas Grid para implementar sistemas colaborativos.

### 2.4.2 Trabajo Realizado

Se realizó uno de los trabajos propuesto por los profesores de la asignatura sobre Cloud Computing.

En este trabajo se pone de manifiesto que aún hoy en día el término Cloud Computing sigue bajo discusión por parte de la comunidad científica, y que como le pasa a los nuevos conceptos está tomando forma poco a poco. En el trabajo se exponen varias definiciones sobre el tema. Actualmente esta tecnología se encuentra en un hype positivo, despertando el interés de muchas empresas y entidades públicas dadas sus grandes posibilidades de futuro.

Se expone el proyecto Reservoir, el más importante con respecto a Cloud Computing que actualmente se está llevando a cabo en la comunidad económica europea. Este proyecto fue creado para manejar y desplegar servicios IT a través de diferentes dominios y en diferentes puntos geográficos. Está basado en la economía online, donde los servicios y recursos son administrados y demandados de forma transparente donde el coste, la demanda y la calidad juegan un rol bastante importante.

Con respecto a la arquitectura típica de un sistema Cloud Computing se puede ver desde la perspectiva del usuario teniendo la capa de proveedor de servicios Cloud, la capa de proveedores de software como servicio y/o de usuarios de servicios cloud y finalmente la capa del usuario que consume software como un servicio. Desde una perspectiva más física tendríamos la capa de las máquinas reales (también llamada fábrica), posteriormente la capa de máquinas virtuales, en la tercera capa se encontraría la capa de accesos y petición a los servicios cloud y en la última capa a los usuarios y los brokers (proveedores de servicios cloud a terceros usuarios).

Finalmente se hace una aportación personal tratando de extrapolar ciertos conceptos de cloud computing a temas más sociales y colaborativos, se propone una posible arquitectura de un sistema al que se denomina como “cloud people network”.

La redacción y exposición de este trabajo fue realizada en inglés.

### **2.4.3 Conclusiones del alumno**

La computación Grid tiene muchas posibilidades aunque trabajar con este tipo de tecnología no está al alcance de todo el mundo dada la gran infraestructura que tiene, por tanto solo grandes entidades públicas o grandes empresas pueden permitirse este tipo de tecnología. Aunque se pueden unir entre varias pequeñas para formar un Grid bastante grande. La gran pega es la limitación de los recursos en tiempo. En cuanto al Cloud Computing que actualmente está empezando podrá estar al alcance de cualquier usuario en un futuro no muy lejano dando una capacidad de procesamiento a cualquier persona que ahora mismo como usuarios individuales no se puede conseguir fácilmente.

Este tipo de tecnología aporta grandes capacidades de almacenamiento y procesamiento de datos que son tan útiles para trabajar con temas cuyos datos son complejos, como son: las investigaciones médicas, predicciones meteorológicas, procesamiento de grandes cantidades de imágenes etc.

## **2.5 Redes Multimedia**

Impartido por Antonio Garrido del Solo, Pedro Cuenca Castillo, Francisco Manuel Delicado Martínez, Teresa Olivares Montes, Gerardo Fernández Escribano, José Miguel Villalón Millán y José Luis Martínez Martínez.

### **2.5.1 Descripción**

En esta asignatura se ven temas como la codificación de vídeo, las redes inalámbricas, las redes de sensores etc. Prestando especial atención en cada uno de estos temas en la fiabilidad y el rendimiento. Viendo desde el punto de vista teórico cada uno de ellos a lo largo de la asignatura.

Se ve el protocolo IEEE 802.11 y sus diversas variantes para el caso de redes inalámbricas. Teniendo como referentes a la hora de la comparación la calidad de servicio y la utilidad de cada uno de los servicios ofertados. También se trabaja con el estándar IEEE 802.16 (conocido como WiMAX).

En cuanto a las redes de sensores, son presentados varios tipos de este tipo de redes en los que hay que prestar especial atención a características como el consumo de energía, configuración y disposición. Además se ven diferentes tipos de plataformas y simuladores de este tipo de tecnología.

Finalizando con la parte de codificación de video en la que se trabaja desde un punto de vista introductorio con el concepto y sus utilidades. Prestando especial atención al estándar H.264.

### **2.5.2 Trabajo Realizado**

A lo largo de esta asignatura se realizaron varios trabajos:

- Trabajo sobre el estándar 802.16 (WiMAX) en el que después de leer cierta bibliografía sobre el tema se plantean posibles problemas, soluciones y/o mejoras sobre uno de los escenarios encontrados en dicha bibliografía como es *Campus Connectivity*.
- Introducción a la transcodificación de video, después de ver en clase el transcodificador MPEG-2/H.264, su justificación y aplicaciones prácticas se realiza un trabajo sobre el estándar AVS1-P2, en el que se exponen las posibilidades de transcodificación entre dicho formato y el H.264.
- Realización de un resumen técnico de los artículos Design and Analysis of Micro-Solar Power Systems for Wireless Sensor Networks y otro resumen con opinión personal sobre An Overview on Wireless Sensor Networks Technology and Evolution.
- Resumir y comentar lo más importante sobre el artículo Developments and Trends on Video Coding: is there a xVC Virus.

### **2.5.3 Conclusiones del alumno**

Las redes multimedia tienen una gran importancia en la actualidad y dicha importancia seguirá creciendo ya que son uno de los métodos actualmente más usados para la comunicación del ser humano. Además es un campo muy extenso y en constante evolución por lo que se necesita un gran esfuerzo investigador en él.

En cuanto a los trabajos algunos de ellos sirven para habituarse a sacar información de artículos con un enfoque investigador, lo cual viene muy bien para ir adquiriendo experiencia.

## **2.6 Sistemas Inteligentes Aplicados a Internet**

Impartido por los doctores Ismael García Varea, José Miguel Puerta Callejón, M. Julia Flores Gallego y Luis De La Ossa Jiménez.

### **2.6.1 Descripción**

La temática de esta asignatura gira en torno a los siguientes temas principales:

- Modelado e inferencia en redes bayesianas.
- Aprendizaje de redes bayesianas y recuperación de información.
- Metaheurísticas y técnicas de minería de datos.

Las Redes Bayesianas son introducidas durante el curso, tocando temas como la representación del conocimiento con incertidumbre, la manipulación para el razonamiento, la toma de decisiones (trabajando con varias variables) etc.

A través de estos temas se aprenden diferentes técnicas que ayudan a la implementación de sistemas inteligentes relacionados con internet. Se ha trabajado con herramientas relacionadas con la temática de la asignatura como son Hugin, Weka, Lucene y Elvira. Además se ven diferentes teorías probabilísticas y en qué tipo de situaciones se deben utilizarse.

Se ven temas relacionados con el aprendizaje supervisado y no supervisado de sistemas inteligentes. Quedando bastante claro que dependiendo de la base de conocimiento de la que se disponga darán mejor resultado unas técnicas que otras. Finalizando el curso con metaheurísticas y una introducción a diferentes técnicas de minería de datos.

## 2.6.2 Trabajo Realizado

Se han realizado una serie de ejercicios para cada uno de los bloques temáticos de la asignatura que se detallan a continuación:

- Modelado e inferencia en redes bayesianas. Construcción de redes bayesianas, inferencia durante la resolución de problemas, identificar dependencias e independencias mientras se van añadiendo evidencias. Dada una red bayesiana elegir un problema el cuál pueda ser abordado mediante ella, completando las matrices de probabilidad y usar la técnica de propagación en árboles.
- Metaheurística, minería de datos y lógica difusa. Aplicación del algoritmo de Sahami (1996). Utilización de la herramienta Weka. Descripción de un algoritmo genético. Trabajar con reglas TSK.
- Aprendizaje de redes bayesianas y recuperación de información. Elaboración de un informe sobre el algoritmo de aprendizaje que aparece en el artículo Towards a More Efficient Evolutionary Induction of Bayesian Networks. Usar el algoritmo de ascensión de colinas con métrica BIC para encontrar la mejor red.

## 2.6.3 Conclusiones del alumno

Los sistemas inteligentes aplicados a internet son mucho más complejos de lo que pueden parecer a simple vista y determinan en gran medida el éxito de ciertos tipos de aplicaciones, sobre todo de aquellas que manejan una gran cantidad de datos. Teniendo en cuenta lo valiosa que es la información y sobre todo el crecimiento de esta a lo largo del tiempo, las técnicas y metodologías que aporta este campo han de ser tenidas muy en cuenta.

## 2.7 Conclusiones

Para finalizar el apartado dos sobre las asignaturas realizadas se expone una conclusión general sobre ellas. La elección de las asignaturas cursadas responde a la necesidad de profundizar en temáticas lo más cercanas posibles a la línea de investigación que se quería seguir en un futuro y que estas asignaturas han ayudado en mayor o menor medida. O en otros casos asignaturas que pudieran tener ciertas similitudes en arquitecturas o conceptos con la línea de investigación. Por tanto encontramos que las asignaturas cursadas más cercanas a lo que desarrolla en este documento tenemos:

- Calidad en Interfaces de Usuario.
- Tecnología Software Orientada a Objetos.
- Nuevos Paradigmas en HCI.

En cuanto a las asignaturas con ciertas similitudes o partes, conceptos etc. interesantes que pueden ser extrapolados a la línea de investigación tenemos:

- Grid Computing.
- Redes Multimedia.
- Sistemas Inteligentes Aplicados a Internet.

Además el cursar estas asignaturas ha servido para desechar algunos conceptos erróneos que tenía con respecto a algunos de los campos tratados y trabajados.

## Capítulo 3. ESTADO DEL ARTE

Para abordar el objetivo principal de la investigación, el cual da título a este trabajo, “Diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales”, que describiremos en el capítulo siguiente, caben diversas aproximaciones: desde una perspectiva sociológica, psicológica, tecnológica, económica...

Obviamente nos interesa la perspectiva que proporcionan las tecnologías de la información y las comunicaciones. Dentro de la perspectiva tecnológica cabe abordar diferentes aspectos, como la infraestructura hardware de las redes sociales o los sistemas de bases de datos de estas, entre otras. Nuestra perspectiva para abordar el problema es de Interacción Persona-Ordenador e Ingeniería del Software, en particular, nos interesa el enfoque que proporciona el desarrollo de interfaces de usuario basado en modelos.

Por lo tanto la primera tarea será realizar el estudio del estado del arte en los campos que más directamente afectan a la investigación: Interacción Persona-Ordenador o Human-Computer Interaction (HCI), sistemas colaborativos, redes sociales online y modelado de redes sociales. En este capítulo se aborda el estudio en cada uno de estos temas

Se ha creído conveniente presentar el estado del arte de forma escalonada, partiendo de los inicios de la interacción persona-computador que es el campo de investigación que a su vez contiene a los sistemas colaborativos. Siendo estos últimos donde más profundizaremos ya que las redes sociales online se encuentran dentro de ellos (siendo una particularización de ellos) y son precisamente éstas últimas el objetivo principal del presente trabajo.

### 3.1 Human-Computer Interaction (HCI)

La investigación en HCI (Human-Computer Interaction) ha sido muy prolífica y ha tenido mucho éxito cambiando los fundamentos de la computación. Para la realización de este apartado nos hemos basado en lo escrito por Myers en su trabajo [33], basado a su vez en (los más relevantes según el autor): [4], [16], [45] y [48].

Se puede definir HCI como el campo de investigación en informática que investiga todo lo referente a la interacción persona-ordenador. Aunque HCI no es el campo principal de la investigación, se estudian sus principios ya que el campo principal del estudio, los sistemas colaborativos, son un campo que está dentro de HCI.

#### 3.1.1 Historia

A continuación se comentarán algunas de las interacciones básicas en la historia de HCI.

La primera demostración de la **manipulación directa de objetos** fue llevada a cabo por I. Sutherland en su trabajo Sketchpad [54] en 1.963. Este sistema soportaba la manipulación directa de objetos utilizando un “light pen”, permitiendo seleccionar, mover y cambiar el tamaño de los objetos.

En 1.968 fue W. Newman quién introdujo los “Light Handles” en su trabajo [34], las cuales proporcionaban la manipulación directa de gráficos, en lo que fue uno de los primeros “widgets”. Otros términos importantes en HCI como “WYSIWYG (what you see is what you get)” también fueron investigados en Xerox PARC en los 70.

Entre los primeros sistemas comerciales que usaron la manipulación directa tenemos a Xerox Star [52], Apple Lisa y Apple Macintosh. El término manipulación directa fue acuñado por Ben Shneiderman en 1.982 [33].

Según Myers [33], **el ratón** fue desarrollado en el laboratorio de investigación de Stanford en 1965. El motivo del desarrollo de este nuevo dispositivo de entrada fue el buscar un dispositivo más barato que los “light pens”. Muchos de los usos actuales del ratón fueron demostrados por D. Engelbart en 1.968 en su trabajo “Display selection techniques for text manipulation” [14]. Como en casos anteriores su uso se hizo extensivo con la aparición de Xerox Star [52], Apple Lisa y Apple Macintosh.

La primera demostración de las **ventanas** fue en 1968, por parte de D. Engelbart en su trabajo [14], donde se trabaja con múltiples ventanas.

En cuanto a los primeros sistemas de administración de ventanas en surgir decir que fue a principios de los 80: El sistema de administración de ventanas Andrew, de Andrew J. Play y el sistema Cedar de administración de ventanas de Xerox PARC. [33]

Como en los casos del ratón y la manipulación directa de objetos su popularización y uso extensivo se produjo con los sistemas Xerox Star [52], Apple Lisa y Apple Macintosh.

El sistema X Window, que se convertiría en un estándar internacional, fue desarrollado en el MIT en 1.984. [33]

## **Aplicaciones**

A continuación se exponen las principales aplicaciones (y sus orígenes) relacionadas con HCI, entre las que se encuentran los programas de dibujo, los editores de texto, el hipertexto, el diseño asistido por computador, los videojuegos, las hojas de cálculo etc. Lo expuesto a continuación está sacado del trabajo de Myers [33].

Algunas de las características de los actuales **programas de dibujo** fueron mostradas por Sutherland en su sistema Sketchpad en 1.963 [54]. El uso del ratón para la manipulación de objetos gráficos fue demostrado posteriormente en 1.965. Los primeros programas usados de forma general fueron MacPaint y MacDraw de Apple Macintosh.

En cuanto a los **editores de texto**, en 1.962 Engelbart propuso y posteriormente implementó un procesador de palabras con búsqueda y reemplazo, scroll en el texto, macros definibles por el usuario, comandos para mover, copiar y borrar caracteres, palabras y bloques de texto. En 1.968 se demostró el uso del ratón en los editores de texto. Algunos otros editores de texto que surgieron posteriormente fueron: TVEdit (1.965), TECO (1.967), EMACS (1.974), Xerox PARC's Bravo (1.974 el primero en usar WYSIWYG). Algunos de los primeros editores de texto comerciales fueron Star, LisaWrite y MacWrite.

El **hipertexto**, por el cual los documentos están conectados con documentos similares es de Vanevar Bush, expuesta en su trabajo “As we may think.” de 1.945. Aunque fue Ted Nelson el que acuñó el término “hypertext” en 1.965. Engelbart en su sistema NLS [14], hace uso extensivo del linkado de elementos. El “NLS Journal” fue una de las primeras revistas online que incluyó links completos de artículos (1.970).

Tim Berners-Lee usó la idea del hipertexto para crear el World Wide Web en 1.990. Siendo Mosaic el primer navegador (popular) de hipertexto para navegar en la WWW. Otro de los primeros navegadores en aparecer fue ViolaWWW.

En 1.963 se presentaron una serie de **sistemas CAD** (computer-aided design), como el trabajo de Doug Ross “Theoretical Foundations for the Computer-Aided Design System” y el de S. Coons “An Outline of the Requirements for a Computer-Aided Design System”.

Uno de los primeros **videojuegos** probablemente fue SpaceWar de Slug Russel en 1962, en él se incluía el primer joystick para ordenador. El primer videojuego comercial fue Pong (sobre 1.976). [33]

### **Reconocimiento Gestual**

Aunque actualmente es un campo en el que se está trabajando mucho todavía y tiene como grandes exponentes comerciales la video consola Wii y el proyecto Natal de Microsoft los comienzos del reconocimiento gestual se remontan al trabajo de Sutherland en su sistema Sketchpad en 1.963 [54]. En éste trabajo se reconocían gestos con el “light pen”.

En 1.964 Teitelman desarrollo el primer reconocedor de gestos entrenable. Otro ejemplo de sistema con reconocimiento de gestos fue GRAIL de Tom Ellis. Otros sistemas posteriores son AMBIT/G (1.968), Un editor de texto basado en el reconocimiento de textos de M. Colleman (1.969). [33]

Aunque el reconocimiento de gestos ha sido usado desde los 70 en los sistemas CAD, se dio a conocer de manera global en 1.992 con Apple Newton. [33]

### **Multimedia**

El proyecto FRESS (1.968) de la Universidad de Brown usaba múltiples ventanas e integraba texto y gráficos. El primer sistema hipermedia en el que se usaban texto y gráficos pero no video fue investigado también en la Universidad de Brown. [33]

En cuanto al añadir video y gráficos en los ordenadores, fue realizado en 1.983 por el grupo “Movie Manual at the Architecture Machine”.

### **Tres Dimensiones**

Uno de los primeros sistemas en usar las tres dimensiones fue el sistema Sketch-pad 3 de Timothy Johnson, mencionado anteriormente en el sub-apartado de diseño asistido por computador.

Larry Roberts desarrollo un localizador de ultrasonidos en 3D en 1.966. Una de las primeras aplicaciones que se le dio al 3D fue el modelado molecular. También se trabajo mucho el tema de las simulaciones de vuelo tanto industrial como militar en los 60 y 70. Esto último dio pie a la aparición de las primeras interfaces comerciales 3D en tiempo real en las que trabajaron Evans y Sutherland. [33]

### **Realidad Virtual**

Ivan Sutherland trabajo sobre realidad virtual en Harvard (1.965-1.968) financiado por las fuerzas aéreas americanas, la CIA y los laboratorios Bell. Posteriormente Myron Krueger en su trabajo “Responsive environments.” 1.977, trabajo en un sistema de interfaz que incorporaba e interpretaba un video en el que el usuario tenía influencia. [33]

### **CSCW**

Finalizamos con los CSCW (Computer Supported Cooperative Work), ya que nos servirán para enlazar con el siguiente apartado del estado del arte (3.2 Sistemas Colaborativos). Como se comenta anteriormente los sistemas colaborativos provienen del campo de investigación

HCI. El surgimiento de los CSCW se produce al comenzar a desarrollar aplicaciones, anteriormente para personas individuales, para pequeños grupos de usuarios. Las conferencias sobre CSCW surgen a partir de 1.986.

### 3.1.2 Desafíos Actuales

Aunque históricamente la misión de HCI ha sido la de comprender la relación entre seres humanos y ordenadores, esta relación ha sido alterada radicalmente en los últimos tiempos, ya que los cambios en el entorno socio-tecnológico han sido muy grandes. Cambios tan grandes que han provocado a los expertos en el campo cuestionarse hacia donde se dirige actualmente dicho campo. Basándonos en el trabajo de Abigail Sellen (entre otros) [51], en este sub-apartado se muestra una visión actual de HCI.

#### Transformaciones en interacción

Las transformaciones que se han ido produciendo gradualmente en el campo de HCI en las relaciones entre seres humanos y computadoras han llevado a muchos expertos en el campo a plantear la necesidad de repensar los puntos principales del HCI como son: su misión, sus objetivos y su aproximación filosófica, tanto desde el punto de vista investigador como el punto de vista práctico.

Las cinco transformaciones principales en este campo son:

- **El final de la estabilidad de la interfaz**, ya no tenemos simplemente una interfaz sino que puede haber varias interfaces o incluso en algunas ocasiones ninguna interfaz. Tomando incluso una relación más personal con dichas interfaces, llevándolas con nosotros, vistiéndonos con ellas e incluso a veces con ellas implantadas.
- **El incremento de la dependencia de la tecnología**, los cambios en el cómo usamos la tecnología en nuestras vidas diarias nos hacen cada vez más depender de ellas.
- **El crecimiento en la interconectividad**, resaltando el rol de las tecnologías de la comunicación en ello. Aunque en principio esto puede suponer un aumento de rendimiento y ahorro de tiempo a veces se puede dar el efecto contrario.
- **La habilidad de humana de permanecer en contacto e informada**, ha aumentado el deseo de obtener más y más información sobre nuestro entorno, vidas de personas, acciones, etc.
- **La proliferación de nuevos tipos de herramientas digitales**, poniendo como ejemplo la Web 2.0, las cuales nos dirigen, permiten trabajar, jugar, expresarnos, en resumen vivir con una serie de opciones adicionales que no estaban disponibles anteriormente.

#### Cuestiones a resolver

A continuación se expresan algunas de las cuestiones (expuestas en [51]) a resolver y que surgen por las transformaciones comentadas anteriormente:

- ¿Qué técnicas de interacción son apropiadas con los dispositivos que no tienen una interfaz explícita y/o reconocible?
- ¿Deberían las nuevas técnicas de interacción construirse a partir de los conocimientos adquiridos al trabajar con las técnicas de interacción más sencillas?

- ¿Cómo conseguimos que la gente comprenda la complejidad de los nuevos sistemas tecnológicos y los resultados de interactuar con ellos, para que esta interacción resulte más efectiva?
- ¿Cómo diseñaremos los sistemas de computación para ayudar a la gente cuando las infraestructuras se estropeen o cuando los dispositivos de estas funcionen incorrectamente o se pierdan?
- ¿Qué será tomado como sobreentendido en las tecnologías del futuro y que habilidades no tendrán las personas para las que diseñemos?
- ¿Con los sistemas de computación capaces (cada vez más y mejor) de tomar sus propias decisiones, cuál será un estilo apropiado de interacción persona-ordenador?

Aunque hay cuestiones relacionadas con todas las transformaciones comentadas anteriormente, aquí se exponen las relacionadas con la transformación en la interfaz de usuario ya que son las que más relación guardan con la línea de investigación que se propone en este trabajo (Capítulo 4).

### **Propuestas**

En se realizan una serie de propuestas para esta una nueva aproximación a lo que es actualmente el campo de HCI. Dichas propuestas son:

- Integrar los valores e información humana en el ciclo de investigación y diseño.
- Nuevas relaciones con otros campos y/o disciplinas que tradicionalmente no han formado parte de HCI.
- La redefinición de las partes H. human, C. computer e I. interaction del concepto HCI, dados todos los cambios y novedades que han surgido en torno a dicho campo.

Se resalta el hecho de que el ser humano actualmente vive rodeado de tecnología y no solo la usa, por tanto HCI deberá tener en cuenta el elemento humano (y mostrar flexibilidad con respecto a este) , el cambio en la naturaleza de las interacciones con estas tecnologías, el continuo cambio y mejora de las tecnologías que nos rodean.

### **3.1.3 Conclusiones**

En este primer apartado del estado del arte se ha expuesto la historia y los desafíos actuales del HCI. Viendo así de dónde venimos, hacia dónde vamos, cuáles son los desafíos y la problemática actual de este campo.

Continuamos en el siguiente apartado con los sistemas colaborativos, los cuales forman parte del campo de investigación de HCI, aunque son considerados por sí mismos como campo de investigación.

## **3.2 Sistemas Colaborativos**

Uno de los puntos principales en la línea de investigación que se sigue en esta tesis de máster y se quiere continuar después son los sistemas colaborativos. A lo largo de este apartado se presenta de forma general este tema tocando temas como la terminología, evolución, clasificación y las aplicaciones más representativas de este campo.

### 3.2.1 Terminología

En este sub-apartado se expondrán los términos más directamente relacionados los sistemas colaborativos. Dando definiciones para Groupware, CSCW, colaboración, cooperación, comunicación y coordinación. Viendo además los orígenes de algunos de estos términos.

Los orígenes de Groupware y CSCW se remontan al año 1.968, este año fue presentado [14], concretamente se presentó oNLine System. Posteriormente en 1.975 el mismo autor, Douglas Engelbart, en su trabajo [13] presenta un prototipo con las siguientes características: colaboración en pantalla compartida, telepointing y tele-conferencia con video.

Además en la misma época autores como M. Turoff y S. Hiltz, comenzaron a trabajar sobre el tema, estudiando el potencial de los sistemas de conferencia y comparando este tipo de sistemas con otros similares en su trabajo [21].

El término Groupware comenzó a utilizarse con anterioridad al término CSCW, en 1.981, a raíz del artículo [26] de los autores P. Johnson-Lenz y T. Johnson-Lenz. Fue un poco después, en 1.988, cuando I. Greif acuñó término CSCW, término que hace referencia a una nueva área de investigación que usa la tecnología para dar soporte a la gente en su trabajo [18].

**Groupware:** Es una aplicación o conjunto de herramientas que cubre necesidades como la comunicación, cooperación, coordinación. Necesidades todas ellas que surgen en el trabajo colaborativo entre dos o más personas, proporcionando para ello un interfaz común [41].

**CSCW:** Término el cual combina la comprensión en la forma en que trabaja la gente en grupos con las posibilidades de las tecnologías de red de computadores, asociadas con el software, hardware, servicios y las técnicas [59].

La diferencia entre CSCW y Groupware se puede ver de forma clara en partiendo de la definiciones anteriores. Vemos que el término Groupware hace referencia a tecnologías comerciales, en cambio el término CSCW hace referencia a la investigación y a sistemas experimentales.

Aunque algunos autores consideran los términos **colaboración y cooperación** son sinónimos, hay otros como P. Dillenbourg, que expone que estos términos tienen ciertas diferencias. Se diferencian en la división de las tareas: en el proceso de colaboración podría estar dividido inter-jerárquicamente en capas. Sin embargo en la cooperación la tarea está dividida en sub-tareas independientes. En lo concerniente a la coordinación en cooperación se requiere cuando se ensamblan los resultados parciales y en colaboración es coordinada y síncrona que es el resultado de la intención continuada de resolver un determinado problema [10].

En cuanto a la **comunicación y la coordinación** resaltar lo dicho en [6]: “La comunicación es el cemento de la organización, y cuanto más grande es la necesidad de coordinación y cooperación, más grande es la necesidad de la comunicación”. Además estos dos conceptos están relacionados con el concepto de **workflow**, trabajos realizados de forma conjunta donde participan de forma estructurada (procesos estructurados) los miembros de una organización [1].

La **coordinación** surge ante las tareas que se resuelven de forma cooperativa por varias personas, este tipo de tareas se suelen dividir en forma de sub-tareas independientes, aunque algunas veces tienen ciertas dependencias. Según [5], se puede definir la coordinación como el manejo de las dependencias entre actividades y el de las inter-dependencias que surgen entre los actores a raíz de las primeras.

### 3.2.2 Evolución

CSCW surge como campo de investigación debido a los contextos de grupo y de organización en HCI según [23]. HCI es anterior a CSCW es un campo en el que se ha estado investigando durante años sobre la interacción de las personas con los sistemas de información. Sin embargo el estudio de la interacción persona-ordenador-persona se hace cada vez más importante, tanto que esta especialización es lo que da lugar al CSCW.

En la figura 3.2.1 vemos representados los contextos de investigación y desarrollo sobre el campo en los Estados Unidos [19].

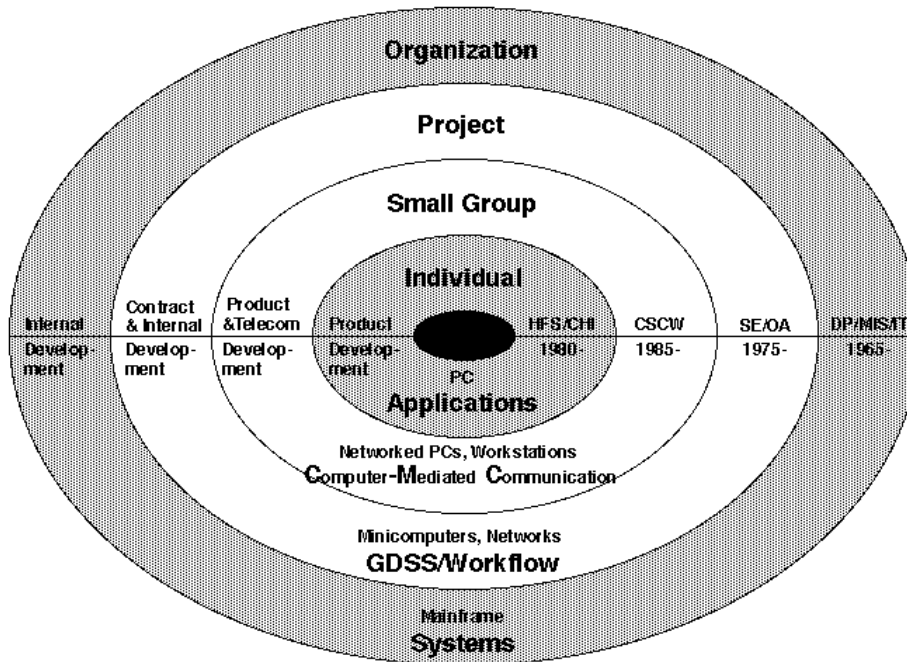


Figura 3.2.1 Historia y Contribuciones

Cada uno de los anillos de la Figura 3.2.1 representa un foco en el desarrollo de sistemas de computación y su principal tipo de usuario. Está recogida prácticamente toda la actividad hasta la fecha de publicación del artículo [19]. Viendo también la fecha de comienzo de trabajo en el campo.

En el anillo interior están representadas las aplicaciones diseñadas para usuarios individuales, tales como pueden ser: procesadores de texto, hojas de cálculo, juegos mono-usuario, depuradores etc.

El segundo anillo desde dentro contiene las aplicaciones en las que participan y trabajan pequeños grupos de usuarios.

En el tercer anillo desde dentro vemos la continuidad en cuanto al segundo anillo, pero en este caso engloba aplicaciones en las que trabajan grupos de usuarios con un número de participante más elevado que en el caso anterior.

El anillo exterior contiene aplicaciones más grandes que están especialmente diseñadas para cubrir las necesidades operativas de grandes organizaciones.

Una vez presentado cada anillo de la figura, se puede resaltar que el segundo y tercer anillo contienen las aplicaciones Groupware. En la parte izquierda del anillo quedan representados los contextos del desarrollo de software. En la parte derecha del anillo quedan representadas las áreas de investigación relacionadas con cada uno de los contextos de desarrollo.

HCI y CSCW tienen mucho en común, ya que CSCW proviene de la investigación de la interacción persona-ordenador. La aparición de CSCW tiene lugar cuando se pasa del desarrollo de aplicaciones para un solo usuario, al desarrollo de aplicaciones para grupos de usuarios (en los inicios grupos pequeños). D. B. Horn en su trabajo [23] se explica la aparición del campo CSCW como campo de investigación debido a la especialización de los contextos de grupo y de organización en HCI. Destacando en este trabajo, que el estudio persona-ordenador-persona es cada vez más importante.

Por tanto, el motivo principal de comenzar a desarrollar aplicaciones que no sean solo mono-usuario es el de soportar trabajo en equipo y brindar la posibilidad de resolución de problemas en grupo. Este tipo de aplicaciones añade ciertas necesidades específicas (a las aplicaciones que había hasta el momento de su aparición) como son: la necesidad de comunicarse, coordinarse, compartir información etc.

### 3.2.3 Clasificación

Se ha considerado importante el introducir en este estado del arte una clasificación de los sistemas colaborativos, iniciando este sub-apartado con el trabajo desarrollado por R. Johansen en [25], donde realiza una clasificación de los sistemas colaborativos, sirviendo esta clasificación como base para otras realizadas posteriormente.

En la **matriz espacio-tiempo de Johansen** [25], las herramientas (y/o aplicaciones) son clasificadas según el tiempo y el espacio en el que ocurre la interacción. En cuanto al espacio realiza dos distinciones: los usuarios que interactúan están en el mismo lugar físico o están en lugares físicos diferentes. En cuanto a la clasificación con respecto al tiempo tiene en cuenta que la interacción se dé en tiempo real o en tiempos diferentes. Quedando la siguiente clasificación, en la tabla 3.2.1:

	Tiempo Real	Tiempos Diferentes
Mismo Lugar Físico	Cara a cara	Asíncrona
Diferente Lugar Físico	Síncrona distribuida	Asíncrona distribuida

Tabla 3.2.1 Matriz espacio-tiempo de Johansen

Aunque esta clasificación es muy importante, y constituyó la primera piedra a la hora de clasificar los sistemas CSCW se ha quedado un tanto obsoleta para clasificar ciertos tipos de aplicaciones, ya que el desarrollo de este tipo de aplicaciones no ha parado desde entonces. Como ejemplo de la necesidad de otros tipos de clasificadores para este tipo de sistemas tenemos el sistema de gestión del conocimiento BSCW, herramienta que permite a diferentes miembros de un equipo de trabajo trabajar de forma síncrona o asíncrona. El sistema BSCW permite tanto interacciones síncronas y asíncronas tanto cara a cara como a distancia, por lo que se puede afirmar que la clasificación de esta aplicación con la matriz espacio-temporal de Johansen no está clara.

En 1.994 J. Grudin en su trabajo [19], presenta una evolución de la matriz espacio-temporal de R. Johansen. En esta clasificación se tiene en cuenta la posibilidad de poder realizar una actividad en el mismo espacio o en espacios diferentes. También teniendo en cuenta algo similar con el tiempo, pudiendo realizarse una actividad en tiempos diferentes o en el mismo tiempo. La principal diferencia con respecto a su predecesora es si el usuario conoce el

espacio y el tiempo en el que se realiza la acción. Así pues la podemos denominar **matriz espacio-tiempo con conciencia de espacio y tiempo de Grudin**.

En la tabla 3.22 podemos ver la forma de clasificación de esta matriz y algunos ejemplos de aplicaciones.

	<b>Mismo Tiempo</b>	<b>Tiempo Diferente pero conocido</b>	<b>Tiempo Diferente y desconocido</b>
<b>Mismo Lugar</b>	Meeting facilitation	Work shifts	Habitaciones de equipo
<b>Lugar diferente pero conocido</b>	Videoconferencia Teleconferencia	Correo electrónico	Escritura colaborativa
<b>Lugar diferente y desconocido</b>	Multicast interactivo	Computer Boards	Workflow

Tabla 3.2.2 Matriz espacio-tiempo con conciencia de espacio y tiempo de Grudin

Otra extensión de la clasificación inicial de Johansen es propuesta por J. Andriessen en [2], a partir de ahora se la nombrará como **matriz de Andriessen**. En este caso la extensión se basa en la combinación de la anterior con los cinco posibles grupos de procesos en las ICTs (Information and Communications Technologies). Los cuáles son: los procesos de intercambio entre personas (la comunicación), procesos orientados a grupos (interacciones sociales) y los procesos orientados a grupos (cooperación, coordinación y compartición de información).

Las herramientas actuales de comunicación, permiten el contacto y comunicación entre personas situadas en diferentes puntos físicos del planeta, normalmente de una manera rápida y económica.

En cuanto a las herramientas que permiten compartir información dotan al usuario con grandes cantidades de almacenamiento, para poder almacenar y compartir grandes cantidades de datos de todo tipo de una forma rápida y confiable.

Para la coordinación de grupos las herramientas de coordinación nos facilita el trabajo en grupos (sobre todo en los distribuidos) mediante elementos sincronizadores, cómo son los calendarios, los hitos en sistemas de control de procesos, flujos de trabajo etc.

Las herramientas de colaboración permiten mejorar las formas en las que trabaja un grupo sobre todo cuando se encuentran trabajando sobre una serie de archivos que deben ser la misma versión para todos los miembros el equipo de trabajo. Ejemplo claro son las herramientas de coautoría que permiten la gestión y participación en la creación y/o modificación de forma conjunta por parte de los usuarios. También las herramientas de control de versiones en los desarrollos de software son otro ejemplo.

La interacción social proporcionada por herramientas en las que es posible realizar reuniones virtuales mediante diferentes tipos de hardware (cámaras, monitores, dispositivos móviles) y software, que cada vez hacen más cercanas este tipo de reuniones virtuales a las reuniones físicas. Como por ejemplo pasa en el sistema WallShare [37], se trabaja sobre un sistema que permite la interacción multi-puntero (sobre un área de trabajo común, como puede ser un monitor) mediante los dispositivos móviles de cada uno de los participantes en la reunión.

En la tabla 3.2.3 vemos como Andriessen combina la matriz de Johanssen y los cinco tipos de proceso nombrados anteriormente:

	<b>Comunicación asíncrona sitios diferentes</b>	<b>Reuniones electrónicas síncronas y sitios diferentes</b>	<b>Reuniones cara a cara síncronas</b>
<b>Sistemas de comunicación</b>	E-mail Video-mail Voz-mail	Chats, teléfono, móvil	
<b>Sistemas para compartir información</b>	Sistemas de compartición de documentos Foros	Sistemas de tele- consulta	Sistemas de presentación
<b>Sistemas de cooperación</b>	Herramientas co- autoría Sistemas gestión versiones	Pizarras compartidas	Sistemas que dan soporte a las decisiones grupales
<b>Sistemas de coordinación</b>	Agenda Calendarios de grupo Planificación compartida Sistemas de gestión de workflow compartidos	Sistemas de notificación	Sistemas de soporte de control central y comandos
<b>Sistemas de interacción social</b>		Realidad Virtual Espacios media	

Tabla 3.2.3 Matriz de Andriessen

Para finalizar con este apartado tenemos otra clasificación [42]. Según sus autores las clasificaciones vistas anteriormente y las que se podían encontrar hasta la fecha de publicación de su trabajo no tienen la flexibilidad suficiente para clasificar todas las aplicaciones. Con este trabajo se intenta compensar el problema principal que encuentran el resto de clasificaciones expuestas a la hora de clasificar aplicaciones y/o herramientas más complejas.

Así pues la principal característica de la clasificación propuesta en [42] es que gira en torno a las características espacio-temporales y las características propias de los sistemas CSCW (colaboración, coordinación y comunicación) de forma que éstas no sean mutuamente excluyentes (como pasaba en las anteriores clasificaciones mostradas). A partir de este momento nos referiremos a este tipo de clasificación como **clasificación no excluyente**.

En la tabla 3.2.4 se muestran las posibles combinaciones para una aplicación colaborativa teniendo en cuenta la colaboración, coordinación y comunicación:

<b>TIPO</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Comunicación</b>	<b>Coordinación</b>
<b>X</b>	No	No	No
<b>A</b>	No	No	Sí

<b>B</b>	No	Sí	No
<b>C</b>	No	Sí	Sí
<b>D</b>	Sí	No	No
<b>E</b>	Sí	No	Sí
<b>F</b>	Sí	Sí	No
<b>G</b>	Sí	Sí	Sí

Tabla 3.2.4 Combinaciones según características CSCW

La combinación tipo X no se tendrá en cuenta ya que un sistema CSCW tiene que tener al menos una de las tres características.

En cuanto a las características espacio-temporales se dan hasta nueve posibilidades, obteniendo todas las combinaciones posibles y posteriormente descartando las combinaciones no posibles. En la tabla 3.2.5 vemos todas las posibles combinaciones:

<b>TIPO</b>	<b>Tiempo</b>		<b>Espacio</b>	
	<b>Síncrona</b>	<b>Asíncrona</b>	<b>Mismo</b>	<b>Diferente</b>
<b>0</b>	No	No	No	No
<b>1</b>	No	No	No	Sí
<b>2</b>	No	No	Sí	No
<b>3</b>	No	No	Sí	Sí
<b>4</b>	No	Sí	No	No
<b>5</b>	No	Sí	No	Sí
<b>6</b>	No	Sí	Sí	No
<b>7</b>	No	Sí	Sí	Sí
<b>8</b>	Sí	No	No	No
<b>9</b>	Sí	No	No	Sí
<b>10</b>	Sí	No	Sí	No
<b>11</b>	Sí	No	Sí	Sí
<b>12</b>	Sí	Sí	No	No
<b>13</b>	Sí	Sí	No	Sí
<b>14</b>	Sí	Sí	Sí	No

15	Sí	Sí	Sí	Sí
----	----	----	----	----

Tabla 3.2.5 Combinaciones según características espacio temporales

En cuanto a las combinaciones descartadas comentar, que en el caso del tiempo una aplicación debe ser síncrona, asíncrona o ambas, por tanto los casos en los que no se cumple ninguna de estas tres opciones se descarta esa combinación. En el caso del espacio es similar, los casos descartados son los que la aplicación ni se da en el mismo espacio ni en espacios diferentes.

Después de ver las combinaciones posibles con estas características en la tabla 3.2.6 vemos la propuesta de clasificación no excluyente [42] con algunos ejemplos de herramientas:

TIPO	Herramienta	Características CSCW			Características Tiempo / Espacio			
		Colab.	Comun.	Coor.	Sinc.	Asínc.	Mismo	Diferente
G-7	Aprobación	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
C-7	Agenda	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
G-15	BSCW	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C-7	Calendarios de grupo	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
B-9	Chat	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí
D-11	Co-Navegador	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí
F-7	Discusiones	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
B-5	E-mail	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí
B-5	Fax	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí
F-7	Foro	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
G-15	Google Wave	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
G-11	GDSS	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
C-7	Gestión de eventos	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
A-7	Gestión de workflow	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí
F-10	Meeting Room	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No
F-7	News	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
D-11	Pizarra compartida	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí
C-7	Planificación compartida	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí

F-7	S. Gestión Documental	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
B-7	S. de Notificación	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
F-13	S. de Presentación	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
F-7	Sharepoint	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
B-9	Telefonía IP	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí
F-9	Videoconferencia	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí

Tabla 3.2.6 Ejemplos de clasificación

Además este tipo de clasificación puede usarse para clasificar aplicaciones desde diferentes tipos de uso, según su funcionalidad básica y original y la posibilidad de clasificar esa misma herramienta con una serie de funcionalidades añadidas.

### 3.2.4 Aplicaciones

En este sub apartado se exponen los principales tipos de aplicaciones (que están dentro de los sistemas colaborativos). Para esta división de tipos nos hemos basado en el trabajo de H. Hofte en su tesis doctoral [22]:

- Sistemas de conferencia.
- Sistemas de Chat.
- Sistemas de reuniones electrónicas.
- Sistemas para compartir aplicaciones.
- Pizarras compartidas.
- Sistemas de coautoría.
- Sistemas hipermedia multiusuario.
- Entornos virtuales colaborativos.
- Sistemas de planificación de grupos.
- Sistemas de audio conferencia.
- Sistemas de video conferencia.
- Sistemas de gestión documental.

#### Sistemas de conferencia

Se puede considerar estos sistemas muy cercanos al correo electrónico. Aunque el correo electrónico permite una comunicación interpersonal al mandar mensajes a una o más personas, los sistemas de conferencia permiten mandar una serie de mensajes a un lugar online para tratar un tema en particular.

Los principios de este tipo de sistemas se basaban en mensajes textuales, a modo de panel informativo, en el que los usuarios podían dejar sus mensajes sobre un determinado tema y consultar lo dicho anteriormente por ellos mismos y el resto de usuarios.

Uno de los primeros sistemas de conferencia que no sólo soporta mensajes textuales, sino que además permite enviar otros tipos de documentos es Teamtalk [49].

En cuanto a productos comerciales uno de los primeros en aparecer fue LotusNotes [27] (el sistema de conferencia es uno de sus componentes). La principal ventaja de LotusNotes, es que provee la opción de programar aplicaciones groupware a medida.

En la actualidad entre las aplicaciones más utilizadas de este tipo tenemos ThunderBird y Outlook Express.

### **Sistemas de chat**

Son similares al e-mail y los sistemas de conferencias en cuanto a que proveen comunicación entre usuarios basándose principalmente en texto. La principal diferencia de los sistemas de chat es la aparición instantánea del mensaje escrito por un usuario en las pantallas del resto de usuarios que estén chateando en ese momento con éste.

A continuación se exponen algunos de los sistemas de chat más relevantes:

El sistema de chat IRC (Internet Relay Chat) provee comunicación entre usuarios conectados a una determinada dirección en la red. Una de las implementaciones más conocidas es MIRC. En este caso se pueden enviar mensajes personales o mensajes a todo el grupo de usuarios conectados escribiendo en la zona general del chat (tipo conferencia).

El ICQ es otro sistema de chat que fue bastante popular, la interfaz de esta aplicación se divide en dos partes principales: el listado de contactos y la parte de comunicación. Una de las principales novedades es la lista de contactos que tienen que ser agregados por el propio usuario. En la lista de contactos se puede ver si están o no conectados para entablar comunicación con ellos, en caso de estar offline se les puede enviar un mensaje (aunque de longitud limitada).

Sistemas muy similares a ICQ son Microsoft Messenger y Yahoo Messenger. Actualmente hay que tener muy en cuenta los sistemas de chat integrados en las redes sociales online. Como pueden ser los chats de Facebook o Tuenti, en ambos casos al no ser la parte principal de estos sitios web el usuario tiene la opción de desactivarlos.

En la Figura 3.2.2 se puede ver el sistema de chat que tiene integrado la red social Tuenti, en la parte derecha tiene el listado de contactos que están conectados, también en esta parte derecha en la opción ajustes se puede desactivar el chat en el caso de no querer tener activa esta funcionalidad. En la parte izquierda vemos una ventana de conversación maximizada, la cual también se puede tener minimizada. Además este sistema de chat permite la normal navegación por la red social Tuenti mientras se está usando. Los sistemas de chat integrados en redes sociales online son muy similares a éste.



Figura 3.2.2 Sistema de chat en Tuenti

## Sistemas de reuniones electrónicas

Los sistemas de reuniones electrónicas permiten incrementar la eficacia y eficiencia de la reuniones (antes de este tipo de sistemas solamente cara a cara) [36].

El sistema de votación electrónica usado en parlamentos es uno de los sistemas de reuniones electrónicas más sencillo. En estos sistemas cada participante puede aportar su voto de una forma rápida y anónima.

Otros ejemplos en los que la aplicación de sistemas de reuniones electrónicas es beneficioso son: las tormentas de ideas, evaluación y organización de las mismas, inicios de proyectos, hitos en los proyectos etc.

Como ejemplo de aplicaciones de estos sistemas tenemos Colab [53], sistema consistente en una sala con pantallas grandes compartidas, conectadas a un conjunto de terminales o computadoras personales interconectadas. Algunas de las ventajas: Generación de documentos electrónicos sobre lo trabajado, anonimato opcional y tecleo rápido y acumulación de ideas.

En este tipo de sistemas podemos añadir también a Wallshare [37], sistema actualmente en proceso de desarrollo y que podría considerarse una evolución con respecto a Colab con una serie de añadidos a la interacción persona-ordenador en las reuniones.

## Sistemas para compartir aplicaciones

Este tipo de sistemas consiguen el uso de aplicaciones mono-usuario por parte de varios usuarios, la misma aplicación puede estar siendo usada por más de una persona a la vez. Esto se consigue con un multicasting como salida de la aplicación y la entrada de datos se hace de forma separada por cada uno de los usuarios que estén en ese momento usándola. Una vez tomadas todas las entradas el sistema las pone en la aplicación, visualizándose las acciones de los usuarios de forma inmediata en los monitores de los usuarios que estén conectados en ese momento. A este tipo de sistemas también se les conoce como sistemas que comparten ventanas.

D. Engelbart en sus trabajos [14] y [13] fue uno de los pioneros en el desarrollo de este tipo de sistemas, en ambos casos las aplicaciones tienen una zona compartida para todos los usuarios y no existe ningún lugar privado. Posteriormente aparecieron trabajos en los que en lugar de compartirse la pantalla entera se compartía solo la ventana de la aplicación, como en

el sistema X Windows [50] y sistemas similares como Microsoft Windows y Xerox Start (el primero en aparecer).

En la actualidad las aplicaciones más utilizadas son: sistemas de audio y/o video que también llevan integrada esta funcionalidad y el sistema VCN (Virtual Network Computing) que permite compartir el escritorio con otra persona y que este sea remotamente controlado.

### **Pizarras compartidas**

Este tipo de sistemas soportan reuniones en las que es necesario compartir, usar y modificar ciertas ideas o diseños en base a dibujos, prototipos o cualquier cosa susceptible de ser representada de forma gráfica. La razón principal de esto reside en la importancia de un espacio gráfico compartido en reuniones en las que los asistentes no se encuentran en el mismo lugar físico, quedando lo dibujado por los participantes a disposición del resto de usuarios para añadir o modificar.

En la actualidad también son los sistemas de audio o video conferencia los más que integran en sus funcionalidades este tipo de sistemas. Como pueden ser los casos del Netmeeting y el Microsoft Messenger.

### **Sistemas de coautoría**

A la vez que todo tipo de aplicaciones informáticas pasaban de ser mono-usuario a ser multi-usuario una de las más importantes tareas como es la creación de documentos también dio el paso. Teniendo en cuenta que muchos de los documentos son el resultado del trabajo de varias personas, mediante esto vemos la importancia de este tipo de sistemas de coautoría.

Este tipo de sistemas son creados para soportar múltiples usuarios en la creación de documentos. Este tipo de sistemas deben soportar:

- Textos simples, enriquecidos o multimedia.
- Las diferentes fases en la autoría.
- Anotaciones, versiones y revisiones.
- Edición simultánea y/o secuencial del documento.
- Comunicación entre autores.
- Coordinación del proceso de autoría.

En la actualidad se disponen de paquetes ofimáticos que soportan algunas de estas características como son Openoffice, Microsoft Office, Google Docs etc.

### **Sistemas hipermedia multiusuario**

Internet puede considerarse un sistema de coautoría, donde cada usuario escribe una parte de un documento hipermedia. Las actualizaciones de estos documentos pueden consultarse tan pronto el usuario suba los cambios, los usuarios pueden trabajar simultáneamente en ciertas partes de un sitio web, aunque a veces si están trabajando sobre la misma parte esta pueda quedar sobrescrita por uno de ellos.

Algunos de los sistemas de coautoría pueden clasificarse también como sistemas hipermedia multiusuario ya que permiten y soportan enlaces entre diferentes partes de los documentos.

## **Entornos virtuales colaborativos**

Los entornos virtuales colaborativos van desde los mundos virtuales, como puede ser SecondLife hasta los juegos multi-jugador de todo tipo [17].

En los juegos de estrategia se puede ver claramente como la colaboración, coordinación y comunicación (características básicas en los sistemas colaborativos) son bases para cumplir objetivos grupales. Además es usado en muchos casos para un aprendizaje informal, dado el alto interés que generan (debido sobre todo a la diversión).

## **Sistemas de planificación de grupos**

Mediante este tipo de sistemas se consigue mejorar la planificación de los grupos, en concreto encontrar tiempo libre en varias agendas para una reunión puede ser realizado de forma más eficiente mediante una aplicación informática

En la actualidad sistemas como Google Calendar nos permiten llevar a cabo este tipo de planificaciones, aunque anteriormente aparecieron múltiples aplicaciones de este tipo como: Lotus Calendar, Novel Groupware, Microsoft Schedule+ etc.

## **Sistemas de audio conferencia**

Se puede considerar la telefonía como el sistema groupware más antiguo, ya que permite la comunicación entre personas que se encuentran en diferentes lugares geográficos. Algunos de los sistemas que aparecían dentro de alguna de las anteriores clasificaciones también implementan parte de comunicación mediante audio (como por ejemplo el NetMeeting).

Actualmente el mejor representante de este tipo de sistemas es la telefonía IP. Una de las aplicaciones más populares es Skype que permite comunicación a otros ordenadores, teléfonos fijos y teléfonos móviles. Este tipo de sistemas además permiten la multiconferencia de audio.

Algunas de las características más importantes de este tipo de sistemas son:

- Administración de contactos.
- Transferencia de archivos.
- Realizar conferencias de audio.
- Opciones de perfil, estado y personalización.

Una de las principales desventajas de este sistema con respecto al sistema de chat es que solo puedes mantener una conferencia de audio a la vez, mientras que en la comunicación mediante sistemas de chat puedes tener varias comunicaciones abiertas al mismo tiempo. Además las principales aplicaciones de chat tienen la audio conferencia integrada.

## **Sistemas de video conferencia**

Según [12] los orígenes de las comunicaciones mediante video se remontan a 1.964, cuando apareció el prototipo Picturephone. A continuación se exponen algunos casos en los que se ha aplicado el video a aplicaciones groupware:

- CRUISER [47], que permite mirar las oficinas de la gente con la que se quiere conversar para saber si están allí o no.
- VideoWindows [15], cuya principal característica es el uso de pantallas gigantes permanentes para facilitar la comunicación.

- ClearBoard [24], integra el video con espacios para trabajo compartido. En el caso de este sistema cada usuario además de ver al otro usuario puede dibujar sobre la superficie en la que ve al otro usuario como si fuera una pizarra y ver lo que el otro a su vez dibuja. Es decir en la misma pantalla tenemos la parte de video y el espacio de trabajo compartido.
- En la actualidad se tienen sistemas que permiten video conferencia en tres dimensiones. En el caso de [20] trata de obtener una aproximación con una webcam genérica.

Además, actualmente, las principales aplicaciones de chat tienen la video conferencia integrada.

Los principales tipos de sistemas de video conferencia son:

- Sistemas de video conferencia móviles.
- Sistemas de video conferencia de escritorio.
- Sistemas de video conferencia basados en salas (con salas dedicadas a este propósito).

### **Sistemas de gestión documental**

Para cualquier empresa la gestión documental es uno de los puntos clave. Además cuanto más gente trabaja con esos documentos más se complica la gestión de los mismos. Dos claros ejemplos de sistemas de gestión documental son BSCW (Basic Support for Collaborative Work) y SharePoint Portal Server de Microsoft.

BSCW facilita el intercambio de información entre espacios de trabajo compartidos en cualquier momento y desde cualquier ubicación [41]. Basándose en los espacios de trabajo auto-administrados y flexibles. Los usuarios de este sistema pueden guardar, transferir y gestionar documentos, coordinar citas con otras personas de su grupo de trabajo y almacenar de forma estructurada toda la información.

Algunas de las características más importantes de BSCW son: la autenticación, la gestión de versiones, mecanismo de bloqueo de documentos, foros de discusión, notificación de eventos, derechos de acceso personalizados, facilidades de búsqueda, envío de documentos, encuestas online, editor HTML integrado, listas de contactos etc.

Sharepoint Portal Server nos permite el desarrollo de un portal que conecta usuarios, equipos y conocimiento. Permite a sus usuarios compartir información que les permita trabajar de forma más eficiente, integrando la información proveniente de varios sistemas diferentes en uno solo. Esta integración de información la consigue mediante la integración de aplicaciones y el inicio de sesión único para todas ellas. Un portal creado con Sharepoint facilita la colaboración mediante las capacidades de agregación, organización y búsqueda de personas, equipos e información. Sus objetivos principales son: la información, conexión de espacios y personas y la información dirigida y hecha a medida.

Al igual que pasaba con otros tipos de sistemas vistos, el paquete Google Docs también puede considerarse dentro de los sistemas de gestión documental.

### **3.2.5 Conclusiones**

Según lo visto en el apartado de clasificación podemos afirmar que la clasificación en los sistemas colaborativos depende de los siguientes factores:

- Factores de espacio o lugar, en el que se desarrollan la/s acción/es.
- Factores temporales, en los que se desarrollan la/s acción/es.
- Factores propios de los sistemas colaborativos como son la colaboración, la comunicación y la coordinación.

En cuanto a los tipos de aplicaciones vistos en este apartado, basándonos en el trabajo de H. Hofte [22]: Sistemas de conferencia, sistemas de chat, sistemas de reuniones electrónicas, sistemas para compartir aplicaciones, pizarras compartidas, sistemas de coautoría, sistemas hipermedia multiusuario, entornos virtuales colaborativos, sistemas de planificación de grupos, sistemas de audio conferencia, sistemas de video conferencia y sistemas de gestión documental. La pregunta que nos hacemos es: ¿dónde podríamos meter a las redes sociales online? Y la respuesta las redes sociales online tocan cada uno de estos tipos de aplicaciones groupware, tal vez no haya una en concreto que aglutine todos los tipos en sí misma, pero el conjunto global, dada la variedad actual de redes sociales online, si que abarca todos los tipos de sistemas groupware expuestos por H. Hofte.

A continuación seguimos con el apartado 3.3, en el cuál se ven las redes sociales online, las cuales son una particularización de los sistemas colaborativos. Aunque actualmente las redes sociales online no son consideradas como un campo de investigación en informática, es innegable la cantidad de trabajos y esfuerzos investigadores que se están realizando sobre el tema.

### 3.3 Redes Sociales On-line

Las redes sociales on-line a partir de ahora **OSNs** (Online Social Networks) se pueden considerar un ejemplo concreto y prolífico, que estaría dentro de los otros campos más amplios como son la interacción persona-ordenador HCI (apartado 3.1) y los sistemas colaborativos (apartado 3.2).

Una de las últimas evoluciones de la interacción persona-ordenador-persona la proporciona el campo de las OSNs donde esta interacción entre personas y grupos de personas llega a su máxima expresión. No se trata de aplicaciones desarrolladas con algún fin que incorporan mecanismos de interacción entre personas a través de las máquinas. Son aplicaciones diseñadas por y para este tipo de interacciones.

Las redes sociales en internet están ganando cada vez más fuerza. Actualmente muchas personas han integrado en sus vidas diarias el uso de las OSNs. Otro término importante cuando hablamos de OSNs es el de sitio web de red social, a partir de ahora **SNS** (Social Network Site). Actualmente existen cientos de SNSs, soportadas por diferentes tipos de tecnologías web, que soportan una gran variedad de intereses y prácticas. Algunos de estos sitios ayudan a mantener y/o consolidar relaciones sociales existentes, y también se potencian (algunas SNSs más que otras) el conocer extraños basándose en intereses compartidos, actividades, puntos de vista, etc.

Algunas SNSs basan su crecimiento y por tanto tienen entre sus usuarios a un determinado tipo de público con unas características comunes, como pueden ser la edad, aspectos raciales, aspectos sexuales, aspectos religiosos, etc. En cambio hay SNSs generalistas cuyos usuarios objetivo no tienen un determinado perfil.

Otra característica importante de las SNSs son las herramientas de las que disponen sus usuarios para agregar y compartir nueva información en el sitio y cómo hacerlo (conectividad móvil).

Para terminar con la introducción de este apartado vamos a ver un par de términos relacionados con las OSNs. Términos que a su vez están muy relacionados entre ellos y que también se pueden considerar como parte del campo de investigación de los sistemas colaborativos.

Las OSNs pueden ser calificadas como “**software social**”. El término “software social”, según [8], surgió en 2002 para describir los sistemas software que soportaban interacción entre grupos de personas y la compartición de datos. Algunos ejemplos de sitios web con una alta popularidad y que se pueden considerar software social:

- Algunas SNSs como MySpace, Facebook, Tuenti y Bebo.
- Sitios más orientados a la imagen y el video, como son YouTube y Flickr.
- Sitios web comerciales como Amazon y eBay.

Otro término importante es el de **Web 2.0**, término que también puede ser usado para describir el software social, aunque abarca mucho más que éste. Según la Wikipedia se considera Web 2.0 a una supuesta segunda generación de servicios basados en internet. Estos servicios permiten a las personas colaborar, comunicarse y compartir información online de una forma que anteriormente, a la aparición de estos servicios, no era posible.

En la Tabla 3.3.1 vemos la comparación entre algunas aplicaciones Web 1.0 y lo que puede suponer como su correspondiente (o sistema similar) en la Web 2.0. Mediante estas comparaciones se puede ver más claramente lo que supone el salto de la denominada Web 1.0 a la 2.0.

Web 1.0	Web 2.0
Britannica Online	Wikipedia
Directorios	Etiquetado (Tagging)
Ofoto	Flickr
Publicación de contenido	Participación
mp3.com	Napster
Sistemas de administración de contenido	Wikis
Sitios web personales	Blogging

Tabla 3.3.1 Correspondencia Aplicaciones Web 1.0 y 2.0

Además de lo mencionado anteriormente otra característica importante de la Web 2.0 es la de una experiencia de usuario más rica, con interfaces cada vez más similares a las aplicaciones de escritorio equivalente. Una de las tecnologías que permite la creación de este tipo de aplicaciones es AJAX (Asynchronous JavaScript and XML).

### 3.3.1 Definición

Sobre las SNSs en el artículo de Danah Boyd [9] encontramos una posible definición: Servicios basados en tecnologías web que permiten a los individuos:

- Construir un perfil público o semi-público con un sistema de relaciones.
- Tener una lista de otros usuarios con los que se comparte una conexión.
- Ver y navegar por el listado de conexiones de los usuarios con los que comparten una conexión en el sistema.

La forma y la nomenclatura de las conexiones nombradas anteriormente varían de una red social a otra.

Lo que hace a los SNSs únicos no es que permitan a los usuarios conocer a extraños, sino que hace posible a los usuarios administrar y hacer visible su propia red social. Normalmente las conexiones en los SNSs se dan entre individuos que tienen lazos latentes (“latent ties” Haythornthwaite) que tienen algún tipo de conexión offline. En muchas SNS los usuarios no buscan ampliar su red de contactos (como puede ser el caso de LinkedIn) sino que se comunican con gente que ya conocían previamente a su entrada en dicha SNS.

Aunque en las SNSs se tienen una gran variedad de posibilidades, se pueden considerar las siguientes como las principales (posibilidades que prácticamente todas las SNSs tienen en común):

- **Perfiles**, mediante los cuales se puede ver un listado de amigos que también son usuarios del sistema. Los perfiles son páginas únicas en las que el usuario introduce una serie de datos sobre sí mismo. La información típica que suele aparecer en ellos es el nombre, la edad, el lugar de residencia, intereses y una sección llamada “sobre mí” en la que el usuario se describe así mismo en unas cuantas líneas. La mayoría de las SNSs animan al usuario a subir una foto de perfil para que el resto de usuarios los puedan ver y/o reconocer (reconocimiento sobre todo importante al agregar nuevas conexiones). Algunos sitios como Facebook incluso ofrecen la posibilidad de la personalización de los perfiles mediante la posibilidad de añadir módulos (aplicaciones).
- **La visibilidad del perfil** varía dependiendo de la SNS y dentro de las configuraciones que permite cada sitio dependiendo de la discreción del usuario. Normalmente por defecto los perfiles dentro de algunas SNSs son accesibles por los motores de búsqueda, haciendo dichos perfiles públicos para todo el mundo. Pero no toda la información de dichos perfiles es pública, como se comentó anteriormente el usuario tiene la opción de hacer privada cierta información de su perfil o solo visible para los usuarios con los que tiene establecida una conexión dentro de la SNS.
- **Identificación de otros usuarios.** Normalmente las SNSs animan a sus nuevos usuarios a buscar a otras personas que conocen y que ya forman parte del sitio. El cómo se le llama a las conexiones varía dependiendo del sitio como dijimos anteriormente, pero hay una serie de términos bastante populares en las SNSs como son: Amigos, Contactos y Fans. La mayor parte de las conexiones (o relaciones) son bidireccionales y por tanto necesitan ser confirmadas por ambas partes. Además hay que tener muy en cuenta que el término “amigo” en una SNS pierde un poco su significado del mundo offline, ya que no necesariamente significa una amistad en el mundo offline, sino que esta conexión puede deberse a otra serie de motivos (como ejemplos tenemos motivos laboral, intereses comunes etc.).

- **Visualización pública de las conexiones entre usuarios.** Es una de las partes más importantes de las SNSs. El listado de amigos contiene enlaces a cada uno de los perfiles de los amigos, pudiendo a su vez ver los amigos de tus amigos y navegar (hasta cierto punto, dependerá de los niveles de privacidad de la SNS y de los usuarios) por el grafo de relaciones. Aunque algunos de los usuarios de Myspace hackearon sus perfiles para no permitir al resto de usuarios ver sus amigos.
- **Mensajes** en los perfiles. La mayor parte de las SNSs permiten a sus usuarios dejar mensajes en los perfiles de sus contactos. Además de esta forma de comunicación pública también suelen implementar mensajes privados con un sistema similar al email.

Además de lo comentado hasta ahora, las **funcionalidades** más extendidas y utilizadas por los usuarios de las SNSs son: subir y compartir fotografías y videos, comentarios en otros perfiles, amigos y mensajes privados entre usuarios. Los usuarios de estos sitios pueden compartir una serie de documentos y comunicarse entre sí.

No todas las SNSs comenzaron siendo tales, según D. Boyd, algunas comenzaron como sitios web normales ofreciendo una determinada información a los usuarios que los visitaban. Consiguiendo poco a poco una masa social alrededor de dichos sitios web que demandaban una serie de funcionalidades para poder interactuar con el sitio y entre ellos.

Aunque normalmente los desarrolladores de SNSs buscan hacer sus sitios lo más accesibles y atractivos para el mayor número de usuarios posible, es normal encontrar en las SNSs a los usuarios divididos por nacionalidad, edad, nivel educativo u otros factores que también a veces producen división en el mundo offline. La **importancia del tipo de usuarios** que tiene una OSN es grande, ya que estos son los que invitan a otros a unirse al sitio web.

Después de lo expuesto por D. Boyd en su trabajo [9], añadir:

Que también se pueden encontrar SNSs como Tuenti, donde en lugar de buscar esta accesibilidad y hacer fácil el registro, buscan todo lo contrario, tratando de centrar su red social en usuarios en un rango de edad de los 16 a 30 años. Consiguiendo esto mediante el sistema de invitaciones, por el cuál para formar parte de dicha SNS necesitas ser previamente invitado por uno de los miembros que ya están dentro.

En el caso de la identificación de otros usuarios se comentaba que normalmente es bidireccional aunque hay casos como Twitter, en la que puede ser bidireccional o unidireccional y la nomenclatura en este caso es la de “follower” o seguidor.

El que los usuarios de Myspace hackearan sus perfiles para no permitir al resto de usuarios ver sus amigos, nos lleva a la cuestión ¿Las SNSs implementan sus opciones de privacidad para que sus usuarios puedan configurarlas de la forma más completa y libre posible o por el contrario lo único que les interesa es potenciar el grafo de conexiones entre usuarios (como comentamos anteriormente una de las partes clave de estos sistemas)?

Finalizar este apartado comentado que aquí se recogen las características principales de los SNSs y hay que tener en cuenta que no se puede hablar de todo el conjunto y muchas características quedarán sin comentar dada la cantidad actual de SNSs y su rápido grado de innovación y cambio.

### 3.3.2 Evolución

En este apartado se mencionará de forma general la historia y evolución de los SNSs, basándonos también en el trabajo de D. Boyd [9].

Basándonos en la definición dada en el sub-apartado anterior la primera SNS fue **SixDegrees.com** que comenzó en 1.997 (en la actualidad no existe), la cual permitía a sus usuarios crear perfiles, crear listas de amigos y navegar por estas listas. Estas características (con ciertos matices) existían anteriormente en otros sistemas. La creación de perfiles existía en la mayor parte de los sitios web de búsqueda de pareja y en los principales clientes de mensajería instantánea como ICQ también había listados de amigos con la característica que el resto de usuarios no podían ver los amigos que tenía agregados otro de sus amigos.

SixDegrees se definía y promocionaba así misma como una herramienta para ayudar a la gente a estar conectada y enviarse mensajes. Tuvo la capacidad de atraer a millones de usuarios, pero fallo como modelo de negocio, hay gente que afirma que el principal problema de SixDegrees fue que estaba adelantado a su época. En cuanto a los usuarios, los primeros, se quejaban de que había poco que hacer además de aceptar amigos y muchos de estos usuarios no tenían interés en conocer extraños.

En la Figura 3.3.1 podemos ver la página inicial de SixDegrees.com, en la que encontramos las siguientes opciones: Entrar en el sitio, darnos de alta y/o visitar sus zonas públicas. Muy similar a lo que podemos encontrar en SNSs actuales, como por ejemplo en la página inicial de Facebook, donde podemos realizar también estas tres acciones. Finalmente al ser un modelo de negocio no viable en esos momentos, Sixdegrees.com cerró el 30 de Diciembre del 2.000. En el cierre del sitio aprovecharon para dejar una puerta abierta a comentarios de sus usuarios mediante email y recomendaciones a otros sitios web.

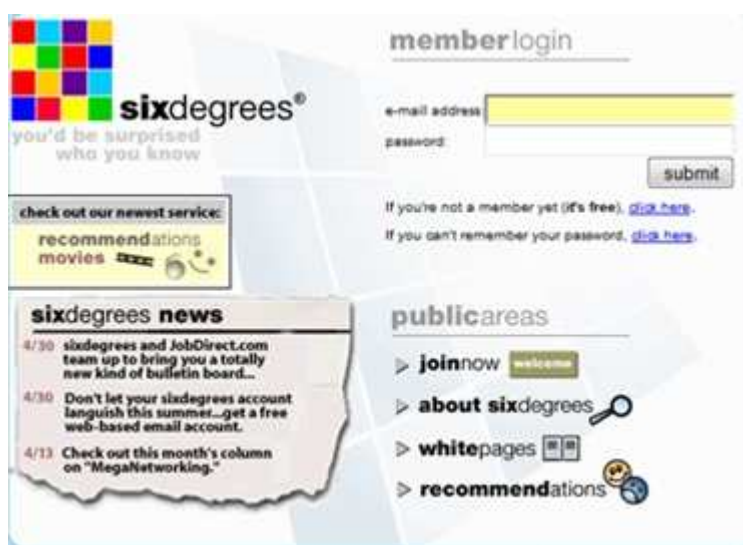


Figura 3.3.1 Página de Inicio Sixdegrees

De 1.997 a 2.001 fue común que muchas comunidades web comenzaran a integrar herramientas para la creación de perfiles y la navegación entre listados de amigos. Surgieron sitios como AsianAvenue, BlackPlanet y MiGente que permitían a los usuarios crear perfiles personales, profesionales y de búsqueda de pareja. En estos sitios los usuarios podían añadir amigos sin la necesidad de aprobación por la otra parte. En la prensa on-line los usuarios marcaban como amigos a ciertos usuarios para seguir lo que estos publicaban o comentaban en el sitio.

En 2.001 se lanzó la SNS **Ryze.com** para ayudar a la gente a potenciar sus redes de negocio. El fundador introdujo primeramente en el sitio a sus amigos (no a todos, sino a los que tenían un cierto perfil de trabajo tecnológico, emprendedor e investigador).

**Friendster** comenzó en 2.002 como complemento social de Ryze, fue diseñado para competir con Match.com (un sitio web de búsqueda de pareja). Al revés que muchos sitios de búsqueda de parejas donde el foco estaba en conocer extraños, Friendster promovía la conexión entre amigos de amigos, basándose en el hecho de que los conocidos de los amigos del usuario podrían ser una mejor pareja que las personas completamente desconocidas.

Conforme Friendster creció y ganó popularidad comenzaron a encontrar problemas técnicos y sociales en el camino (D. Boyd 2006 “Friends, Friendsters, and MySpace Top 8: Writing community into being on social network sites.”). Los servidores y bases de datos de Friendster no estaban preparados para el rápido crecimiento que estaba experimentando el sitio, con lo que el sitio web se caía regularmente. En cuanto al tema social la popularidad hizo que cada vez más gente entrara en Friendster y los usuarios más antiguos tenían “el problema” de tener como “amigos” en Friendster a sus jefes, compañeros de trabajo, familiares etc.

El diseño inicial de Friendster solo permitía ver los perfiles de cuatro niveles de amigos, es decir amigo de amigo de amigo de amigo como mucho. Los usuarios para poder ver más perfiles comenzaron a buscar amigos entre los extraños (a “coleccionar amigos”) para poder más perfiles, actividad que fue potenciada por una de las funcionalidades/características del sitio, llamada “El más popular”. Finalmente se llegó a un punto en el que los usuarios creaban perfiles falsos basados en famosos, conceptos, ideologías etc., dándoles los usuarios y prensa a estos perfiles el nombre de “Fakesters”. Estos perfiles falsos fueron borrados por Friendster, esto fue señalado como una falta de intereses comunes entre la SNS y sus usuarios. Añadiéndole a esto las dificultades técnicas, las colisiones sociales hicieron que algunos usuarios abandonaran el sitio. Sin embargo mientras su popularidad en U.S.A. bajaba en otros sitios crecía como en las islas del pacífico.

A partir del 2.003 aparecieron una gran cantidad de SNSs. La mayoría de estas centradas en el perfil de usuario, intentando así obtener un éxito similar al de Friendster. Las SNSs sociales buscaban grandes cantidades de usuarios, las SNSs profesionales como LinkedIn Xing buscaban gente de negocios. Las SNSs centradas en los hobbies y pasiones de los usuarios como Dogster ayudaban a extraños a conocer a otros con intereses similares. Además los sitios basados en video y fotos comenzaron a implementar funcionalidades de redes sociales.

MySpace comenzó en el 2.003, y ganó rápidamente usuarios. Gran parte de su público inicial eran ex-usuarios de Friendster, que se cambiaban desencantados por diversos motivos. Aunque inicialmente no estaba enfocado para bandas musicales, el crecimiento de éstas en MySpace se vio reforzado al contactar los propios desarrolladores de MySpace con ciertas bandas para ver cómo les podían facilitar y dar mejor soporte en su SNS. Esta dinámica de relaciones entre bandas musicales y sus fans benefició tanto a las dos partes como al crecimiento y expansión de MySpace.

Remarcar la aparición de **Facebook** en el 2004, en un principio de forma privada y finalmente de acceso público a partir del 2006. Al contrario que otras SNSs previas Facebook fue diseñado para soportar a un determinado colectivo, redes sociales universitarias, con el mismo propósito (pero en España) nació Tuenti en enero del 2.006. En la actualidad es indudable el éxito de esta SNS en cuanto a número de usuarios y de uso diario por parte de estos. Además muchos de los trabajos de investigación sobre OSNs se basan o tienen en cuenta a ésta SNS. En el sub-apartado 3.34 se exponen las implicaciones

de las interacciones en una SNS basándose en un estudio de lo realizado en Facebook por los usuarios.

### 3.3.3 Perspectivas de Uso

En este sub-apartado se mostrarán algunas de las perspectivas de uso de las OSNs que expone Malene Charlotte Larsen en su trabajo [28].

Larsen hace una propuesta inicial de **treinta y cinco perspectivas**: la del consumidor, la joven, la de la amistad, la de la identidad, la corporal y sexual, la del pedófilo y depredador, la del acoso, la de consuelo, la de género, la de marca, la de red, la del amor, la de la fuente crítica, la de la sinceridad, la de la democracia, la materialista, la del lenguaje, la pública, la de vigilancia, la de grupo, la del tiempo consumido en OSNs, la social, la anti-social, la del hueco generacional, la de aprendizaje, la del entretenimiento, la de herramienta de comunicación, la creativa, la de espacio y lugar, la de la unión de las personas mediante una actividad, la de la comunicación, la de colección, de la diversión, la tecnológica y por último la de los grandes negocios.

Comenta Larsen en su trabajo esta primera clasificación puede no contener todas las perspectivas, pero es bastante completa. Aunque todas las perspectivas expuestas pueden o no ser compartidas es innegable que suponen un buen punto de partida para la clasificación que también se puede encontrar en [28]:

- **Perspectivas investigadoras:** Perspectivas que pueden ser o son objeto de investigación como lo son la perspectiva de la identidad, la joven, la del lenguaje, la de género, la materialista, la de aprendizaje, la creativa, etc.
- **Perspectivas de usuario:** En esta categoría tenemos el punto de vista del usuario de las OSNs, las perspectivas que tenemos en esta clasificación son: la social, la de amistad, la de democracia, la del amor, la de consuelo, la pública, la de la sinceridad etc. En este caso se pueden ver estas perspectivas como los motivos por los cuales los usuarios usan las OSNs.
- **Perspectivas profesionales y de aprendizaje:** En esta categoría se encuentran las perspectivas de uso de las OSNs para el aprendizaje a para la vida profesional actual o futura. Las perspectivas que podemos clasificar bajo este criterio son la de red, la de grupo, la de fuente crítica, la tecnológica, la de aprendizaje, la creativa, la de comunidad, etc.
- **Perspectiva adulta y parental:** En esta categoría se pueden incluir las voces de los adultos y padres preocupados por el elevado tiempo que sus hijos y jóvenes pasan enfrente del ordenador conectados a las OSNs. Aquí se tiene la perspectiva del tiempo consumido en OSNs, la anti-social, la del hueco generacional, la del lenguaje, la del consumidor, la pública, etc.
- **Perspectivas de las noticias y la moral:** En las OSNs algunos temas toman carácter público y se convierten en temas de discusión. Aquí tendríamos las perspectivas de los pedófilos y depredadores, la del acoso, la de red, la joven, la sexual y la pública.
- **Perspectivas de marketing:** En esta clasificación podemos meter las perspectivas del consumidor, la materialista, la de marca, la de vigilancia y la de los grandes negocios.

Algunas de las treinta y cinco perspectivas iniciales pueden clasificarse en una o varias de las anteriores seis clasificaciones. Sin duda alguna la perspectiva de usuario, es la que tiene un mayor número de usuarios de las OSNs.

### 3.3.4 Implicaciones de las Interacciones

Christo Wilson (entre otros) [58], pone de manifiesto las implicaciones de las interacciones que se producen entre los usuarios en un SNS. En el caso de este trabajo se centra en los usuarios de Facebook y cómo interactúan estos a través de los eventos de dicha red social.

En su trabajo C. Wilson remarca la privacidad y la seguridad, en concreto la mejora de estas, como uno de los campos más trabajados en los últimos años. Señalando los trabajos de Garriss con respecto al spam, de Mislove con respecto a las búsquedas en internet y de Yu con respecto a la defensa con respecto a ataques de suplantación de identidad y robo de datos (todos ellos en 2.006). Señalando que en cada uno de los casos las relaciones interactivas con los amigos son críticas para evitar la problemática asociada a dichos trabajos.

Sin embargo la mayoría de las SNSs asumen un único nivel de asociación interpersonal, que es el de amistad. Aunque según C. Wilson hay algunos trabajos de investigación que soportan la hipótesis de que en ciertos casos los links sociales en las OSNs conectan usuarios con un nulo o bajo nivel de confianza mutua. Lo que lleva al autor a la pregunta: ¿Son los links sociales un indicador valido de la interacción real entre usuarios? Si no, ¿Qué podemos usar para crear un modelo más eficaz para evaluar la conexión social de los usuarios en las OSNs?

Las tres contribuciones clave del trabajo sobre el que se ha basado este sub-apartado son:

- Un estudio completo sobre la red social Facebook. Se presenta un detallado análisis de todos los datos recogidos haciendo especial énfasis en la interacción entre usuarios. Mostrando como esta interacción se produce habitualmente con un pequeño grupo de amigos, normalmente llegando a no tener prácticamente interacción con un 50% de los amigos que el usuario tiene agregados como tal en su perfil. En esto se basan los autores para afirmar que el grafo de relaciones basado en las relaciones de amistad en una red social no tiene un significado completo, y sugieren un modelo alternativo que es otra de sus contribuciones clave.
- Proponen el grafo de interacción, basándose en la representación de las relaciones mediante basándose en las interacciones entre usuarios. Este grafo contendrá todos los nodos (o usuarios) de los grafos que tenemos si nos basamos en las relaciones de amistad de Facebook, pero tendrá solo un subgrupo de los links entre los nodos.
- Finalmente aplican el grafo propuesto para evaluar la mejora social en las aplicaciones. Basándose en el grafo de interacción simulan lo que pasaría con los trabajos de Garriss (email de confianza) y Yu (SybilGuard) aplicándoles el grafo obtenido por ellos y el grafo de relaciones de amistad en Facebook. Obteniendo unos resultados que demuestran que la diferencia entre los dos grafos es significativa en cuanto a los resultados de rendimiento de las aplicaciones de Garriss y Yu.

### 3.3.5 Conclusiones

Aunque se está investigando mucho sobre OSNs actualmente, en este apartado del estado del arte se ha realizado una pequeña introducción e indagación esencialmente en puntos clave que nos van guiando poco a poco hasta nuestro objetivo principal el “Diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales”. Por ello se ha creído conveniente analizar las perspectivas de uso de este tipo de sistemas.

Aunque SixDegrees fue la primera SNS como tal, no tuvo éxito económico como para poder continuar, en el sub-apartado de evolución se han visto una serie de SNSs que fueron surgiendo y fueron el comienzo de lo que actual. No se ha estimado conveniente extender

más allá este apartado ya que el objetivo de este trabajo no es el estudiar en profundidad las OSNs.

Lo expuesto en el sub-apartado 3.34, nos da pie a comenzar con el siguiente apartado del estado del arte el 3.4 Modelado de Redes Sociales, ya que vemos como a través de modelos se pueden mejorar sustancialmente las OSNs. Y que además este tipo de trabajos están llevándose a cabo en la actualidad (el trabajo de C. Wilson es del 2.009).

### **3.4 Modelado de Redes Sociales**

Este apartado del estado del arte se ocupa de las herramientas que vamos a emplear para abordar la investigación propuesta. Los apartados anteriores se han ocupado del “qué” de esta línea de investigación y este apartado se ocupa del “cómo”. En el Capítulo 4 se presenta la problemática concreta a abordar (definirían el “que”) y las herramientas a utilizar para resolver el problema (representan el “como”).

El diseño de los sistemas informáticos ha ido evolucionando, sobre todo en el modo en el que se realizan, es decir la metodología.

El diseño de la interfaz es fundamental en cualquier tipo de aplicación puesto que en ella radica buena parte del éxito del desarrollo. Pero en una aplicación groupware, el diseño de la interfaz es más importante aún, ya que hay más usuarios interactuando entre sí en este tipo de aplicaciones. En HCI ha sido un área importante y han surgido técnicas y métodos para facilitar su diseño. En una aplicación groupware el usuario tendrá su propia interfaz y estos métodos son aplicables para su diseño. Sin embargo, los sistemas CSCW son sistemas con algunas particularidades, que merecerían la pena cuidar especialmente para conseguir un diseño de interfaz de mayor calidad y más cercana a las necesidades del usuario.

En [43] tenemos un informe sobre el desarrollo de interfaces basado en modelos (MB-UID). En este artículo se presenta una serie de herramientas para realizar este tipo de modelados. Resaltamos ciertos puntos del artículo que nos parecen importantes, para avalar la decisión del uso de modelos:

- El uso de modelos de interfaz de usuario nos permiten dar una visión más abstracta sobre la interfaz que otros tipos de herramientas de desarrollo de interfaces de usuario.
- Además estos modelos facilitan la implementación de la interfaz de usuario, el cuál es uno de los objetivos futuros. Facilitan esto mediante: el modelado usando diferentes niveles de abstracción, el refinamiento incremental de los modelos y reusando las especificaciones de la interfaz de usuario.

En este apartado del estado del arte presentaremos la aproximación MB-UID (Model Based User Interface Design) en general junto con la propuesta concreta TOUCHE (Task-Oriented and User-Centred Process Model for Developing Interfaces for Human-Computer-Human Environments) en la que se pretende basar la investigación propuesta en este trabajo.

### 3.4.1 MB-UID

Para hablar de MB-UID nos centraremos en el trabajo de Pedro Szekely “Retrospective and Challenges for Model-Bases Interface Development” [38] y en el trabajo de Paulo Pinheiro da Silva “User Interface Declarative Models and Development Enviroments: A Survey” [43]. Los inicios del MB-UID se remontan al trabajo sobre sistema de administración de interfaces de usuario (UIMS User Interface Management Systems) en los principios de los años ochenta. La intención de los UIMS era la de proveer un paradigma alternativo para la construcción de interfaces. En lugar de usar una librería que facilitara su trabajo, los desarrolladores escribían una especificación de la interfaz en un lenguaje de especificación de alto nivel. Esta especificación posteriormente era automáticamente traducida a un fichero ejecutable o interpretado en tiempo de ejecución para generar la interfaz.

Muchos de los primeros UIMS se centraban en la especificación de los diálogos. Usaban diagramas de estados, gramáticas e incluso representaciones basadas en eventos para especificar las respuestas de la interfaz a los eventos generados por los dispositivos de entrada. Normalmente los aspectos visuales de la interfaz se especificaban a parte del anteriormente comentado lenguaje de especificación, en otros procedimientos que se encargaban de que en la pantalla se visualizara la interfaz de forma apropiada. Algunos UIMSs usaban como parte principal de la especificación declaraciones que definían los aspectos funcionales de la aplicación. Basándose en esta información funcional se generaban los menús necesarios para invocarlos y también los cuadros de diálogo necesarios.

Al final de los años ochenta y a principios de los noventa los lenguajes de especificación se volvieron más sofisticados, soportando cada vez más y más ricos detalles de representación, lo que permitía generar mejores interfaces con este tipo de sistemas. A mediados de los noventa se comenzó a usar especificaciones de las tareas que los usuarios necesitaban realizar, modelos de datos que capturaban la estructura y relaciones de la información que la aplicación necesitaba, modelos de usuario, especificaciones de la presentación y el dialogo.

Las herramientas de MB-UID hace referencia a las herramientas que usan las especificaciones comentadas anteriormente son usadas para el proceso de desarrollo de interfaces (ayudando a los desarrolladores a lo largo del proceso, en mayor o menor medida). Algunas de los tipos de herramienta que se usan son: sistemas de generación automática de interfaces, sistemas generadores de la ayuda de las aplicaciones, herramientas de evaluación de la interfaz etc.

Aunque actualmente los sistemas que soportan el desarrollo basado en modelos de interfaces de usuario son mucho más sofisticados todavía no son muy populares en la mayoría de las empresas de desarrollo de software. La mayoría de los desarrolladores usan librerías, toolkits, componentes pre-hechos etc. Sin embargo el uso de modelos sí que es generalizado a la hora de desarrollar software de todo tipo.

UsiXML [39], es un lenguaje de especificación para el diseño de interfaces de usuario, que propone una serie de modelos de distinto nivel de abstracción. Incluye modelos de dominio, de presentación, de tareas, de diálogo, de usuario y de la plataforma. Es un estándar abierto, y se alinea con MDA (Model Driven Architecture) [30], proponiendo una serie de metamodelos para cada uno de los distintos tipos de diagramas. A medida que las aplicaciones y la interacción con ellas se hacen más complicadas, son necesarios mecanismos automáticos para validar y verificar la corrección del diseño de sus interfaces.

Los componentes típicos en el proceso de desarrollo MB-UID los podemos ver en la Figura 3.4.1, lo rectángulos con las esquinas redondeadas representan a las herramientas y el resto de formas geométricas son información de entrada o salida de dichas herramientas.

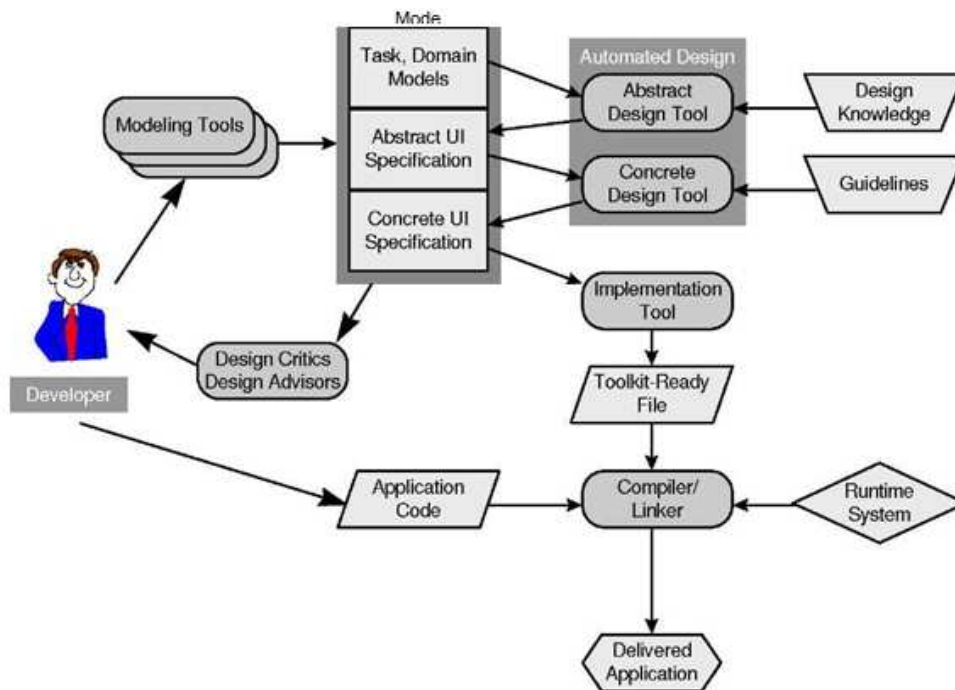


Figura 3.4.1 Proceso MB-UID [38]

Los componentes principales de una arquitectura típica MB-UID son:

- Las herramientas de modelado, los desarrolladores usan estas herramientas para construir modelos.
- Los modelos, son los componentes principales, organizan la información necesaria en diferentes niveles de abstracción (tres normalmente).
- Las herramientas automáticas de diseño, se usan para el diseño de algunas partes de la interfaz que los desarrolladores delegan o son forzados a delegar al sistema MB-UID.
- Las herramientas de implementación transforman los modelos en una aplicación ejecutable que puede ser usada por el usuario final.

Mirando atrás los problemas y/o campos que tradicionalmente se han intentado resolver mediante MB-UID son los siguientes:

- Diseño automático de interfaces.
- MB-UID basado en especificaciones formales.
- Generación automática de ayuda.
- Herramientas de modelado.

Pedro J. Molina expone en su trabajo [32] algunas de las **ventajas** del uso de MB-UID:

- El nivel de abstracción es mayor que si trabajamos con entornos de desarrollo tradicionales. La especificación es menos dependiente de la tecnología final de la aplicación.

- Mejora de la productividad. Un porcentaje de la interfaz de usuario final puede ser generado directamente y usado en la aplicación final sin cambios
- Mejor calidad, generar código siempre de la misma manera y basado en estándares, siempre de la misma forma es más sencillo para un máquina que para un ser humano.
- Menos errores, si el generador es robusto la generación de código termina con cero errores en el proceso.
- Provee un proceso preciso de ingeniería. El desarrollo puede ser repetido, medido y rastreado como una línea de producción. Futuros proyectos pueden ser planificados con más precisión basándose en los datos previos.
- Soporta múltiples dispositivos, plataformas y arquitecturas. Usando generadores para múltiples dispositivos, plataformas y arquitecturas.
- Menos tiempo en llegar al mercado, las interfaces de usuario pueden obtenerse en menos tiempo permitiendo llevar el producto al mercado antes.

### **3.4.2 TOUCHE**

De todas las aproximaciones basadas en modelos, se va a utilizar TOUCHE [31] como punto de partida, ya que cubre los aspectos colaborativos de las redes sociales.

TOUCHE es un modelo de proceso y una metodología para el desarrollo de interfaces de usuario para aplicaciones groupware desde la elicitación de requisitos hasta su implementación, considerando las características y particularidades de estos sistemas desde el inicio. Para ello, previamente se realizó un estudio de los sistemas CSCW que, ha dado como resultado un método para la clasificación de estas aplicaciones. El estudio de los conceptos específicos ha concluido con un modelo conceptual de términos y relaciones sobre el que se asienta el modelo de proceso propuesto.

TOUCHE es a la vez un modelo de procesos y una metodología. Se trata de un modelo de procesos puesto que indica las etapas por las que se ha de seguir desde el inicio, desde el estudio de los requisitos del sistema, hasta la implementación de la interfaz de usuario.

Por otro lado, se trata también de una metodología puesto que indica, en cada una de esas etapas, lo que se ha de hacer para modelar el sistema a desarrollar: se proponen una serie de artefactos (diagramas, plantillas, etc.) para modelar la realidad de un modo formal o semi-formal de manera que los artefactos guarden una relación entre sí y se mantenga, además, una coherencia entre ellos (trazabilidad).

Las etapas del modelo de proceso son las siguientes (las podemos ver en la Figura 3.4.2):

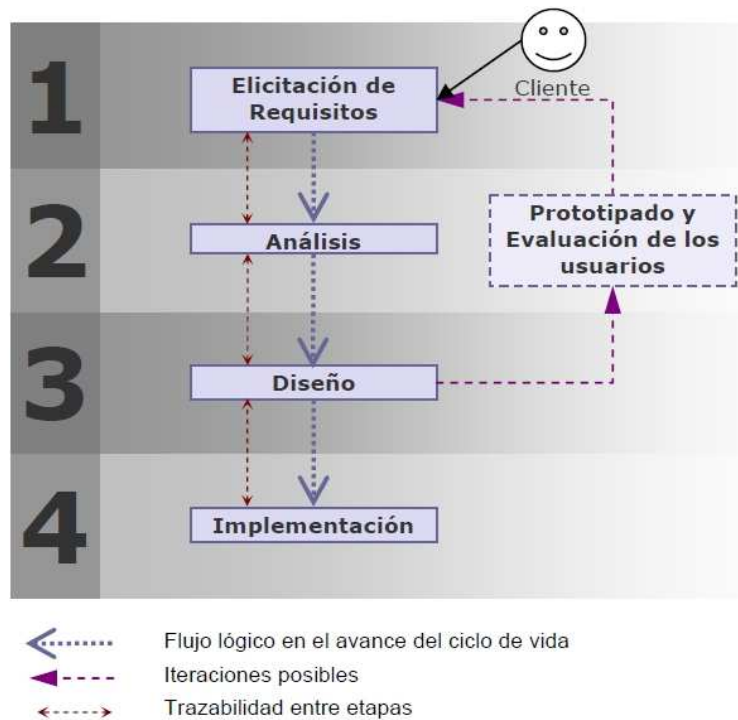


Figura 3.4.2 Etapas de TOUCHE

- **Etapa 1.-** Elicitación de requisitos. La primera etapa del modelo de proceso consiste en la elicitación de los requisitos del sistema que se quiere implementar para resolver los objetivos planteados por los clientes. Para el desarrollo de esta etapa se ha tomado como base el trabajo realizado por Amador Durán, donde cabe destacar, entre otras cosas, las plantillas para la recolección de requisitos y el Documento de Requisitos del Sistema o DRS donde se recoge toda la información recabada.
- **Etapa 2.-** Análisis. La etapa de análisis se corresponde con el estudio del dominio del problema. Esta etapa trata de descubrir el qué describiendo los requisitos del sistema sin describir asuntos de implementación. Se identifican y describen roles y tareas. El análisis del sistema se realiza desde la perspectiva estructural por medio de diagramas de clases y el OSD o Diagrama para la Estructura Organizativa; y desde la perspectiva del comportamiento por medio del Diagrama de Tareas (TD, se ha adoptado CTT como notación) y el Diagrama de Co-interacciones (CD, desarrollado para identificar las relaciones entre los actores del sistema).
- **Etapa 3.-** Diseño. Consiste en abordar la manera de cómo presentar la información (visualización, entradas, controles, etc.) al usuario. Se trata de un proceso en el que se traducirá toda la información obtenida hasta ahora de las etapas previas a una representación del software que se implementará. Para realizar un diseño apropiado en aplicaciones groupware se ha de tener en cuenta especialmente el awareness o percepción que tiene el usuario del sistema de lo que los demás están haciendo. Se hace uso de AIOs o Abstract User Interfaces para diseñar interfaces de usuario abstractas (AUIs). Para ello se tomará como base de esquema conceptual el de UsiXML para el modelado de la UI abstracta de Quentin Limbourg. El modelo se enriquece con un nuevo AIO y con nuevas facetas que dan mayor expresividad para poder representar estos entornos.
- **Etapa 4.-** Implementación. La etapa de implementación del sistema consiste en generar la UI del usuario en base a los AIOs generados en la etapa de diseño. Es un proceso de reificación de cada uno de dichos componentes que concretizarán los

elementos a emplear según detalles de implementación, plataforma objetivo, personalizaciones de usuarios, etc. Puesto que la última evolución en el diseño de interfaces de usuario para entornos HCI se enmarca dentro del proyecto Cameleon, esta etapa de implementación sigue también este modelo de procesos. Así mismo se proponen nuevos CIOs específicos para entornos CSCW.

A continuación se exponen algunos de los modelos de TOUCHE que serán relevantes para nuestra propuesta actual.

En la Figura 3.4.3 vemos la relación entre los diferentes modelos que se contemplan en el modelo conceptual en el que se basa TOUCHE [31]:

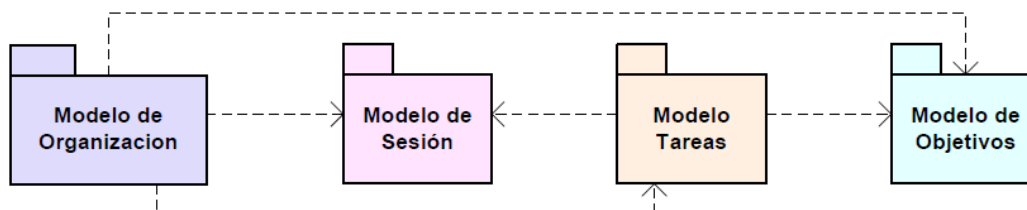


Figura 3.4.3 Relación entre modelos

El modelo de organización sirve para representar la estructura organizativa en un entorno colaborativo, representando en él la estructura de los actores del sistema y las relaciones de colaboración que tienen lugar entre ellos.

El modelo de sesión proporciona la vista del sistema en un momento determinado (en el que el usuario está usando dicho sistema). Representa a un escenario concreto.

El modelo de tareas especifica las acciones individuales o colectivas que deben realizar los usuarios del sistema para conseguir objetivos determinados. También se especifican otro tipo de acciones que no realicen personas (tareas de aplicación o abstractas).

El Modelo de Objetivos representa las metas de los grupos y los fines para los que se llevan a cabo las tareas a cualquier nivel de granularidad.

En la Figura 3.4.4 vemos el esquema clasificatorio de las relaciones organizativas de un sistema colaborativo [31]:

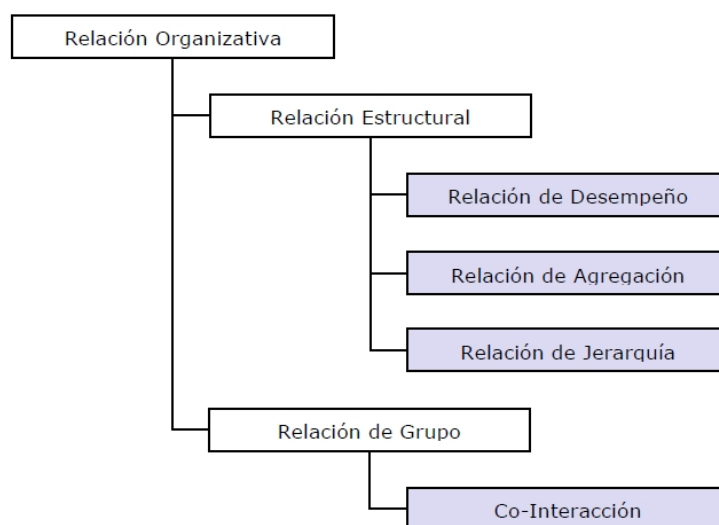


Figura 3.4.4 Esquema clasificatorio de las relaciones organizativas

Una relación organizativa es toda asociación existente entre dos elementos organizativos por la cual se establece la estructura lógica de los actores del sistema o se identifica una interacción entre ellos. Jugando un papel bastante importante en la propuesta del apartado 5 de este trabajo la relación de co-interacción.

### **3.4.3 Conclusiones**

Se han visto dos metodologías diferentes de desarrollo, MB-UID y TOUCHE. MB-UID es más general, mientras que TOUCHE es más específica y más cercana al campo de las OSNs y de los sistemas interactivos sociales, ya que se centra en el modelado y desarrollo de sistemas colaborativos.

Aunque TOUCHE es mucho más amplio de lo expuesto en este apartado del trabajo se ha intentado exponer lo más relevante para el trabajo realizado hasta el momento y el que en un futuro cercano se realizará.

Lo visto en esta apartado del estado del arte junto a los otros tres apartados anteriores (3.1, 3.2 y 3.3) nos da la base para formular la propuesta de investigación, que se expone en el apartado siguiente.



# Capítulo 4. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta la propuesta de investigación realizando primero una descripción del problema y cómo se va a abordar. Posteriormente se hace una primera propuesta sobre un caso de estudio, al que hemos denominado Redes Sociales de Refuerzo Positivo, abreviadamente PRSNs (Positive Reinforcement Social Networks).

## 4.1 Diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales

### 4.1.1 Introducción

En este apartado se realiza una introducción al problema sobre el que se ha trabajado durante el desarrollo de este trabajo fin de máster y que será la primera piedra del mismo, marcando el comienzo de la futura tesis doctoral. En primer lugar se expone la motivación que lleva a elegir la temática y posteriormente se fijan los objetivos que servirán para resolver la problemática expuesta.

Para remarcar un poco más la importancia de las redes sociales online actualmente y ver la realidad actual en nuestro entorno se pueden ver los resultados preliminares expuestos en el apartado 5.1 del capítulo 5.

### 4.1.2 Motivación

Desde hace algunos años dentro de los sistemas colaborativos ha emergido otro campo de estudio que cada vez toma más fuerza y que hoy en día se puede considerar un campo de investigación como tal, con sus desafíos y complejidades particulares. Este campo es el de las redes sociales online (OSNs), campo en el que vamos a centrar el presente trabajo investigador, sin perder de vista sus orígenes como sistema interactivo y colaborativo.

Por tanto, el rol del ser humano en este trabajo es el de actor estrella, ya que una OSN tiene como comprador/a, vendedor/a, maestro/a, gobernante, ciudadano, jugador etc., es decir, tiene como motor principal al usuario.

El porqué se ha elegido como campo principal las OSNs responde a los siguientes puntos:

- Actualidad y novedad, por tanto con mucha investigación por hacer y muchos problemas por resolver.
- El reto que supone abordar las interacciones sociales en la red, puesto que aunque muchas de ellas hayan sido ya usadas e investigadas con anterioridad a la llegada de las OSNs. Con la llegada de las OSNs, las interacciones sociales en internet toman una nueva y gran dimensión. Añadiendo además el incontable número de interacciones que actualmente sólo existen en el mundo real y que muy pronto estarán en la red gracias a ellas.
- El gran número de usuarios que actualmente las usan y cuyo número sigue aumentando.
- Por último y muy importante, es uno de los campos que más relación tienen con el resto de campos de investigación informática, ya que como actor principal y motor tienen al propio ser humano, sus entornos, actividades, sus vidas, nuestras vidas.

La mayor parte de las funcionalidades de las OSNs son interacciones sociales que existen en la vida real y son diseñadas y desarrolladas para las OSNs. Llevar estas interacciones sociales al campo de la informática en ciertos casos ha sido ya realizado anteriormente como es el caso del comercio electrónico o e-commerce (compras y ventas online), o del e-learning (educación a través de las nuevas tecnologías), etc. Es remarcable que en los dos casos anteriores se puede hablar de dichas interacciones sociales como campos de investigación en informática con una trayectoria extensa y aún en activo, por tanto esto nos lleva a la conclusión de que llevar las interacciones sociales al campo de la informática es costoso en tiempo, recursos y que además necesita una evolución e investigación.

Además hay que tener en cuenta una vez conocida esta complejidad el hecho de que no todas las interacciones sociales del mundo real han sido llevadas al campo de la informática, y que muchas de ellas por la demanda o necesidad de los usuarios de las OSNs tendrán que adaptarse a las nuevas tecnologías. Esta adaptación en algunos casos podrá ser virtual, en otros casos podrá ser física o incluso una mezcla de ambas (como podemos ver en otros campos en los que la informática tiene mucho que ver y que actualmente están plenamente integrados en nuestras vidas).

Diseñar y desarrollar, basándonos en modelos, interacciones sociales para las OSNs, que además podrán tener cierto sentido también fuera de ellas, será la problemática principal que se trata de resolver con la investigación que da comienzo con este trabajo. Esta problemática será expresada en el siguiente sub-apartado.

### **4.1.3 Problemática**

Señalamos a continuación algunos de los desafíos que presentan las Redes Sociales Online.

Las interacciones sociales son un campo bastante complejo y que son propensas a intentar ser manipuladas de alguna manera, asegurar un correcto funcionamiento de las interacciones en las redes sociales online debe ser otra prioridad. Problemas de suplantación de identidad, de uso fraudulento de una cuenta personal, de información hecha pública y que no debería serlo, etc., son algunos de los temas que preocupan a los usuarios actualmente.

La privacidad está constantemente bajo discusión en los entornos de las redes sociales online, siendo una de las mayores preocupaciones de los usuarios. Y aunque en algunos casos como el de Facebook nos deja seleccionar varios niveles de privacidad dependiendo de la clasificación de las “amistades”, no suele ser la tónica habitual. Siendo además una tónica habitual la de inicialmente (al darse de alta) tener los perfiles con una privacidad baja y que luego el usuario restrinja los accesos a su información si lo cree necesario.

Siendo el ser humano uno de los principales causantes de algunos de los problemas que encontramos en nuestra vida diaria (problemas como el racismo, la violencia, la exclusión social etc.). A través de las OSNs, dado el alto uso de éstas se podría intentar mejorar el comportamiento y/o comportamientos de nuestra sociedad.

Como se verá en los datos expuestos en el capítulo 5, los adolescentes usan en masa las redes sociales online, incluso sin ser legal el uso de estas debido a su edad. Esto pone de manifiesto la necesidad de control ya sea de tipo parental o desde las propias redes sociales.

Aunque hay más problemáticas relacionadas con las redes sociales se han expuesto aquí las que nos darán pie a formular los objetivos de la línea de investigación. Además, en esta clase de aplicaciones también existe la necesidad de sistematizar y formalizar el desarrollo, para lo que utilizaremos la aproximación basada en modelos y orientada a captar las complejas interacciones que tienen lugar en las redes sociales.

#### 4.1.4 Objetivos

Una vez descrita la motivación, o dicho de otra forma: lo que se quiere solucionar, hay que definir claramente el cómo. El **principal objetivo de la línea de investigación**, el cual, da título al trabajo es el **diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales**. Dado que los sistemas interactivos sociales son un campo muy amplio nos centraremos en las redes sociales online, por tanto también se podría pensar que el modelado de redes sociales desde la perspectiva de la interacción persona-ordenador es el objetivo de este trabajo, que viene a ser lo mismo que lo dicho anteriormente pero con otras palabras. Se busca facilitar una metodología y/o marco de trabajo para realizar y/o facilitar este diseño y desarrollo será la forma de resolver la complejidad de este problema.

Por tanto habrá que tener muy en cuenta las herramientas, metodologías, patrones etc., que actualmente son usadas para el desarrollo de aplicaciones informáticas. Pero no cualquier tipo de aplicaciones informáticas, habrá que prestar especial atención en las que se centren en el usuario, ya que el usuario juega un papel muy importante en las OSNs. Teniendo muy en cuenta también las metodologías relacionadas con los sistemas colaborativos ya que es el campo de investigación en el que a su vez podemos incluir las OSNs.

Solo tenerlas en cuenta, no bastará para solucionar el problema. Habrá que aproximar mediante el desarrollo basado en modelos, en concreto, basándonos en TOUCHE [40] y [31] (apartado 3.4.2 de este trabajo).

Y como funcionalidades en OSNs hay muchas, acotaremos el problema (a resolver) al caso de estudio del refuerzo positivo en las acciones realizadas por los usuarios (propuesta y definición en el apartado 4.2). Es decir como diseñar e implementar acciones con refuerzo positivo dentro de una OSN.

**El principal objetivo de este trabajo es el de asentar las bases para la investigación futura**, en la cual se tratará de conseguir el objetivo principal y asociado a ello la consecución de los siguientes sub-objetivos (en los que el objetivo principal puede ser dividido):

- Obtener un modelo genérico de privacidad, el cual ayude a controlar los problemas actuales de privacidad, dando al usuario un mayor control sobre esta.
- Obtener un modelo genérico de interacciones sociales, estableciendo unas pautas para la identificación de los usuarios que hay detrás de estas interacciones y estableciendo reglas para evitar problemas en dichas interacciones.
- Obtener un modelo genérico de aseguramiento del código ético, intentando mediante este modelo establecer unas pautas que puedan ayudar a la mejora de ciertos comportamientos del ser humano.
- Obtener un modelo genérico de control parental, al igual que se controla el uso del ordenador por parte de los padres, el control parental en las redes sociales es de gran importancia debido al uso masivo de estas por parte de los menores de edad.
- Obtener un modelo genérico de Awareness, mediante el que se establecerán las pautas y elementos principales en la relación entre redes sociales online y awareness, algunas redes sociales online actuales trabajan ya con awareness.
- Definir un modelo de proceso para el desarrollo de sistemas interactivos sociales que integre cada uno de los modelos propuestos.
- Definir la metodología asociada a cada etapa del modelo de proceso.
- Aplicar el modelo proceso a un caso de estudio concreto que permita validar su utilidad y muestre un ejemplo de su uso.

- Diseñar una herramienta para la edición y soporte de trazabilidad de los nuevos modelos planteados, el modelo de proceso y su metodología.
- Implementación de un prototipo de la herramienta mencionada anteriormente.

De los modelos comentados anteriormente los más cercanos a la propuesta que se realiza en el apartado 4.2 son el modelo de interacciones sociales y el modelo de aseguramiento del código ético.

Al ser los sistemas interactivos sociales, sistemas en constante evolución habrá que tener muy en cuenta el sub-objetivo de las nuevas problemáticas que puedan ir surgiendo a lo largo de la línea de investigación que se comienza con la realización de este trabajo.

Una vez introducida la temática, planteada la motivación y expresada está en objetivos y sub-objetivos continuamos con la propuesta del caso de estudio de las PRSNs (Positive Reinforcement Social Networks).

## **4.2 Caso de Estudio: PRSNs (Positive Reinforcement Social Networks)**

Desde muy pequeño el ser humano aprende que al realizar ciertos gestos, acciones, colaboraciones recibe en ciertos momentos una “recompensa”. Es decir la interacción con su entorno puede repercutir positivamente en él. Esta “recompensa” puede ser de muchos tipos, pero nos enseña que ese tipo de acciones son buenas para nosotros. Trataremos de imitar esto, pero añadiendo un matiz más, para que estas acciones sean consideradas positivas, esta acción tendrá que repercutir de forma positiva en el entorno del usuario.

### **4.2.1 Sistemas Similares**

Aunque hay muchos sistemas que tienen ciertas similitudes con las redes sociales de refuerzo positivo, en esta sección se expondrán solamente los que se considera más relevantes y cercanos al caso de estudio expuesto a lo largo de este apartado 4.2.

En [44] encontramos una propuesta bastante interesante, el autor propone como aprovechar el potencial de las redes sociales en la empresa, propone una serie de funcionalidades basadas en OSNs y los datos y metodologías de trabajo de la empresa.

En [7] se propone como trabajar en el ámbito económico con los sistemas de Computación GRID. En este caso se establece la posibilidad de pagar una cierta cantidad económica por una cantidad determinada de recursos (en este caso informáticos) durante un determinado tiempo.

Ecosia es un buscador web [11], como lo pueden ser el buscador de google, yahoo, bing de microsoft etc. Y tiene la particularidad de que destinan el ochenta por ciento de sus ingresos por clics de usuario en enlaces patrocinados a ayudar, mantener y repoblar el amazonas, mediante la donación de estos ingresos a la WWF (World Wide Fund for Nature). Las búsquedas de este buscador se hacen a través de los motores de búsqueda de Bing y Yahoo. En este caso se aprecia cómo se busca que el usuario se sienta bien consigo mismo al usar este sitio web, ya que sus búsquedas colaboran con el medio ambiente. Desde el sitio web de Ecosia además se puede descargar un software que te permite contabilizar los metros cuadrados de selva que se salvan por tus búsquedas.

Con respecto a temas medio ambientales en [55] mediante el uso de dispositivos móviles y tecnología RFID se plantea una posible interacción de los usuarios en entornos naturales o de recreo, como pueden ser los parques urbanos y periurbanos. Para interactuar con estos paneles, se enriquecen con etiquetas RFID los paneles tradicionales y los usuarios podrán usarlos mediante un dispositivo móvil que esté dotado de un lector RFID.

Siguiendo con dispositivos móviles EcoSensor [35] es un sensor que ha investigado Nokia para ser integrado en alguno de sus modelos. Este sensor realiza mediciones del entorno del usuario del dispositivo móvil, y según los investigadores de Nokia es un proyecto englobado en una de sus líneas de trabajo la cual trata de reducir la huella ecológica [56] producida por los seres humanos.

En [3], se resalta el hecho de que aunque se está investigando mucho en temas medioambientales, falta una mayor aplicación de estas investigaciones a entornos reales. En su trabajo se propone un sistema que mide la calidad del aire y que integrado en los vehículos de limpieza de calles, les permite realizar mediciones e investigaciones sobre la acción de la comunidad en el medioambiente.

En lo que a temas sociales se refiere (relacionados con la mejora de algunos aspectos sociales de personas o entornos más desfavorecidos), en el artículo [29] se trata de minimizar la diferencia en la atención médica en países donde hay menos recursos mediante las nuevas tecnologías. Proveyendo un puente entre doctores de regiones con menos recursos con expertos y especialistas del todo el mundo.

En [46] vemos que desde hace más de dos décadas el foco de algunas investigaciones está en la búsqueda de posibles soluciones tecnológicas para ayudar y educar a personas con autismo. En este artículo a través de entrevistas anónimas online se busca mejorar el software y la tecnología usada para ayudar a gente con autismo. Y aún es un tema sobre el que se sigue investigando.

## **4.2.2 Definición**

Teniendo en cuenta una de las definiciones más extendidas de red social es [57], de la cual podemos resaltar la frase: “permiten a los usuarios compartir contenido, interactuar y crear comunidades sobre intereses similares”. Podríamos decir que una red social de refuerzo positivo permite a los usuarios interactuar entre ellos y colaborar en acciones y/o eventos que tienen una repercusión positiva en ellos mismos y en su entorno. Por tanto podríamos definirlos de la forma siguiente:

Positive Reinforcement Social Network (PRSN) – Una red social de refuerzo positivo es una red social en la que interactúan individuos entre sí y con su entorno de una forma ética. En ellas los usuarios podrán proponer, realizar y colaborar en acciones y/o eventos que tengan una repercusión positiva en ellos mismos, sus iguales y en su entorno. Además como consecuencia de estas buenas acciones de los usuarios el sistema premiará de alguna forma a este usuario.

Por tanto tiene una serie de funcionalidades añadidas a las de las redes sociales actuales para controlar estas buenas acciones y sus respectivos premios.

El refuerzo positivo se concreta en una moneda virtual (que estará respaldada por la moneda real del entorno de la PRSN) y unos puntos virtuales (estos puntos no necesitan respaldo económico) que los usuarios pueden acumular y finalmente canjear por beneficios reales.

Una acción es calificada como buena si el sistema da una recompensa cuando los usuarios participan en ella.

## **Tipos de PRSN**

Podemos distinguir dos tipos de PRSNs:

- Refuerzo positivo a través de puntos, que puedan ser canjeables o a través de los cuales el usuario pueda obtener ciertas ventajas.
- Refuerzo positivo a través de puntos y dinero, en este caso además de la opción de puntuación tendremos la opción de premiar de forma económica a los usuarios que realicen o colaboren en ciertas acciones. En este tipo de PRSNs habrá que tener muy en cuenta el tema de la seguridad.

Como en las PRSN se procesarán datos confidenciales de los usuarios habrá que prestar especial atención a la seguridad de estos. Teniendo que aumentar aún más la seguridad en el caso de ser una PRSN en la que se trabaje con dinero.

## **Interacción en las PRSN**

Las interacciones de los usuarios en las PRSNs serán las interacciones típicas de las redes sociales, teniendo además las posibilidades de interacción asociadas a las acciones positivas, la “recompensa” y como usarla o gastarla. Por tanto la interacción será llevada a cabo a través del sitio web, aunque también habrá otros posibles escenarios de interacción.

Un posible escenario de interacción lo tendríamos en los eventos organizados por la PRSN en los cuales a su término se podría a través de software identificar a los usuarios de esta PRSN que han participado en esa acción mediante la introducción de su documento electrónico de identidad en un lector que unido a un software podría asignar la “recompensa” a la cuenta del usuario que se acaba de identificar.

Mediante la identificación en el sitio en el que se realiza la acción a través de la entrega del email, nombre de usuario o de un documento oficial que te identifique, en este caso la asignación de la “recompensa” no será automática, y los propios administradores del sistema tendrán que introducir en el sistema los datos de los usuarios asistentes o podrán tener la opción de dar a cada asistente un código que introducido en el sitio web de la PRSN (previamente el usuario se tendrá que loguear) servirá para que el sistema contabilice esa buena acción realizada y le asigne su “recompensa” al usuario.

Habría que tener en cuenta otros posibles escenarios de interacción en los que el usuario quisiera sacar ventaja de sus puntos acumulados o gastar parte de su dinero “virtual”. Algunos posibles tipos de interacción relacionados con este intercambio podrían ser:

- Canjear los puntos por algún tipo de recompensa.
- Canjear el dinero “virtual” por algún tipo de recompensa.
- Participar en un evento tanto online como offline organizado desde la PRSN para conseguir puntos o dinero “virtual”.
- Al realizar cierta acción positiva es el propio entorno el que reconoce que el usuario está realizando esta acción y le da su recompensa (tanto puntos o dinero “virtual”).
- Realizar un pago mediante tu cuenta de la PRSN a otros tipos de cuenta (con el dinero “virtual” ya que con los puntos esto no tendría sentido).
- Compra-Venta de un objeto a cambio de dinero “virtual” de la plataforma PRSN (entre dos usuarios de la PRSN).

### 4.2.3 Modelado social y colaborativo de la PRSN

En esta sección se expondrá el modelo social y colaborativo de las PRSNs descritas en la sección anterior. A partir del modelo conceptual, se plantea una arquitectura que pueda soportar dicho modelo conceptual. Y finalmente se modela el sistema utilizando el diagrama de entidades, la estructura organizativa y los diagramas de co-interacciones, basándonos en TOUCHE [40] y [31]. De este modo como se verá a lo largo de esta sección los aspectos sociales de las PRSN quedarían definidos mediante el modelo conceptual, el diagrama entidades y la estructura organizativa. Los aspectos colaborativos del sistema quedan recogidos en los diagramas de co-interacciones.

#### Modelo conceptual

A continuación se expone el modelo conceptual de una PRSN genérica:

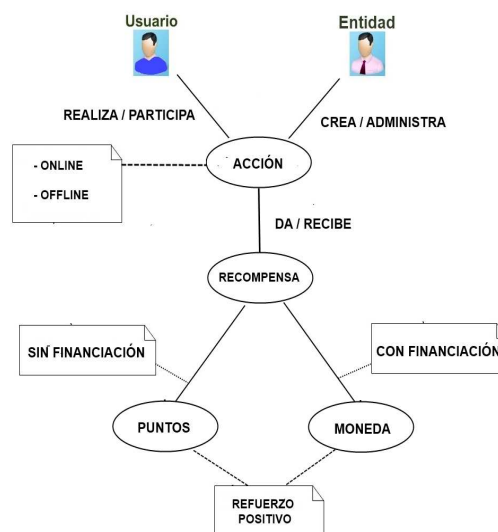


Figura 4.2.1 Modelo conceptual PRSN

En el modelo conceptual, Figura 4.2.1, se puede ver a grandes rasgos lo siguiente: Dos tipos de usuarios básicos. Por un lado tendríamos a la entidad la cual crea y administra las acciones y les asocia una recompensa y en el otro lado tendríamos a los usuarios que realizan y/o participan en dichas acciones. El modelo gira en torno a la acción-recompensa. Considerando la acción como un evento o acción puntual que tiene un efecto positivo en el entorno del usuario o usuarios que la realizan y la recompensa es lo que recibe el usuario que realiza la acción como refuerzo positivo a lo que ha hecho. Habrá dos tipos posibles de recompensa dependiendo de si se tiene financiación detrás de una acción o no. Los puntos servirán para aumentar el ranking y con este aumento del ranking el usuario tendrá ciertas ventajas o incluso posibles premios. Y cuando hablemos de moneda, tendremos que detrás de esa recompensa hay dinero real guardado en la propia entidad que controle la plataforma, en un banco, en una cuenta paypal etc. Este dinero “virtual” podrá ser gastado por el usuario de diferentes formas.

#### Arquitectura

La posible arquitectura software y hardware (básica) de una PRSN podría ser como la que se muestra en la Figura 4.2.2.



Figura 4.2.2 Arquitectura del sistema

En esta arquitectura software se ven los principales actores del sistema (usuario, administrador y entidad, cada uno de ellos tiene una serie de funcionalidades asociadas.) y como a través del sistema PRSN, que podría implementarse como un sitio web y un servicio web, se influye positivamente en el entorno. El sistema tendrá también un servidor de recursos donde se tendrá que extremar la seguridad.

En cuanto al hardware, que será necesario para el despliegue del sistema es el necesario para el despliegue de cualquier sitio web.

La implementación de este software deberá orientarse modularmente y con vistas a la escalabilidad del sistema. Además se tendrá en cuenta que una PRSN básica podrá tener una serie de funcionalidades separadas en distintos módulos, pero que para diferentes tipos de PRSN se podrán necesitar funcionalidades diferentes y por tanto módulos nuevos. Al dejar esta posibilidad de añadir funcionalidad se deja la puerta abierta para poder adaptar el mayor número de escenarios las PRSNs.

La arquitectura software del sistema estaría dividida en tres capas: capa de interfaz de usuario, capa de negocio o lógica del sistema y la capa de acceso a datos.

### Diagrama de entidades

En la Figura 4.2.3 podemos ver las principales entidades de una PRSN.

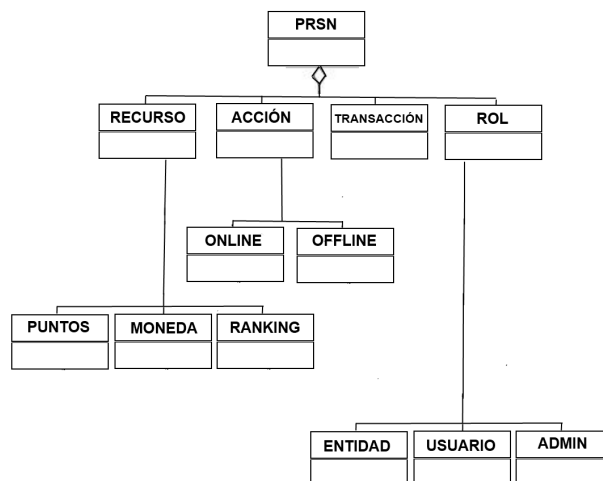


Figura 4.2.3 Diagrama de entidades

Vemos los principales roles cuya información será ampliada en la siguiente sub-sección (estructura organizativa). Las transacciones son las entidades donde se engloban la recepción de recompensas y el uso de ellas. Como veíamos en el modelo conceptual, las acciones pueden ser tanto online como offline. Finalizando con los recursos asociados a las PRSN donde tenemos puntos, moneda y ranking.

### Estructura organizativa

Se ha identificado en las PRSNs la siguiente estructura organizativa y los actores que se muestran en la Tabla 4.2.1. Para el desarrollo de esta estructura organizativa nos hemos basado en el trabajo desarrollado en [31].

Versión:	1.0
Fuente:	- Descripción de las PRSNs (Sección 3). - Modelo Conceptual (Sub-sección 4.3). - Diagrama de entidades (Sub-sección 4.4)
Grupos:	- Administradores. - Entidades. - Usuarios. - Todo el sistema.
Individuos:	- Súper Administrador. - Entidad Colaboradora. - Entidad. - Usuario Registrado. - Usuario Anónimo.
Agentes:	- Notificador de transacciones. - Gestor de eventos y recompensas.
Recompensa:	- Puntos. - Moneda Virtual. - Ranking. - Premio. - Ventaja.
Eventos:	- Online. - Offline.
Descripción:	En esta tabla encontramos los principales actores del sistema y los grupos en los que se dividen. Además tenemos los agentes del sistema y dos de los puntos principales de las PRSNs como son la recompensa (el refuerzo positivo) y los eventos a través de los cuales los usuarios reciben esta recompensa.

Tabla 4.2.1 Estructura Organizativa

A continuación se describen los principales actores del sistema:

- Súper Administrador, creador de la PRSN y administrador con permisos para realizar cualquier modificación de la configuración del sistema. Este tipo de usuario tendrá la opción de nombrar a algunos usuarios y/o entidades como Administradores/Creadores. También tendrá que asociar a ciertos usuarios su rol.
- Entidad Colaboradora, entidad que participará en la PRSN creando y administrando acciones tanto online como offline, previa validación del súper administrador. Uno de los principales actores del sistema el cual financiará ciertas acciones (motivado por su línea de marketing social).
- Usuario Registrado, el usuario básico de las PRSN, no podrá crear o administrar las acciones que se propongan, pero sí que podrá usar el resto de funcionalidades.

### Modelo de co-interacciones

A continuación se exponen los diagramas de co-interacciones más importantes del sistema basándonos en TOUCHÉ [40] y [31], para su desarrollo.

En la Figura 4.2.4 vemos el diagrama de co-interacciones entorno a los eventos de las PRSNs, estos eventos pueden ser tanto online como offline, la participación en los eventos online será validada automáticamente por el sistema, sin embargo en los eventos offline la entidad o el propio usuario a través de un sistema de identificación tendrán que hacer saber al sistema de su participación.

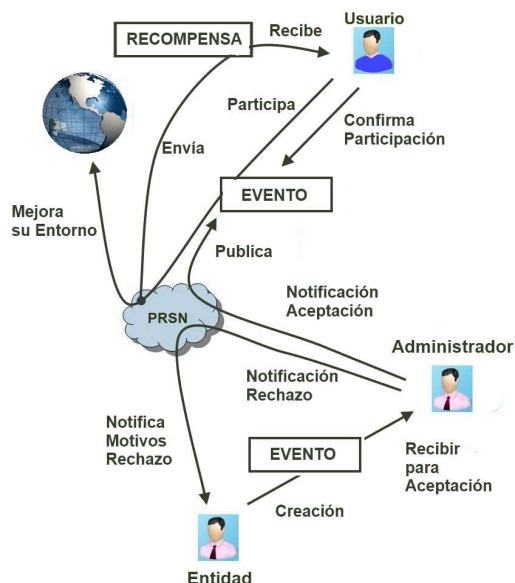


Figura 4.2.4 Diagrama co-interacciones eventos

La recepción de la recompensa por parte del usuario se produce en la cuenta del sistema de éste. No se ha tenido en cuenta en este diagrama de co-interacciones si son puntos o moneda y se han tratado con su genérico, recompensa.

En la Figura 4.2.5 tenemos el diagrama de co-interacciones con respecto a las recompensas. En éste se puede ver como son las entidades y los administradores los que “inyectan” los premios y las ventajas en el sistema. Además vemos como el usuario usa su ranking y recompensa para obtener los premios y las ventajas de su entorno que fueron previamente introducidas.

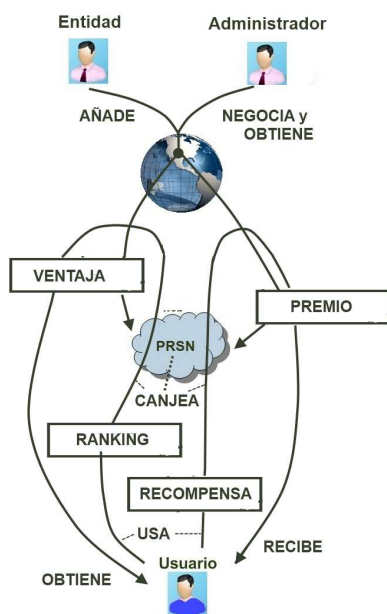


Figura 4.2.5 Diagrama co-interacciones recompensas

## 4.2.4 Ejemplo de aplicación

El siguiente ejemplo de aplicación de las PRSNs nos ha servido como base para el desarrollo del prototipo (sub-apartado 4.2.5). Este ejemplo de aplicación se basará en acciones positivas sociales y ecológicas. A partir de ahora se menciona como la plataforma Eco-Time.

Basándonos en la evolución social de los últimos siglos, como se pasó del concepto de esclavo en la antigüedad al actual concepto de trabajador, o como los espectáculos de gladiadores han dado paso a actividades deportivas menos sangrientas en nuestros días como puede ser el fútbol. El caso de estudio que se presenta en la presente sección, está pensado para dar un paso similar a los dos anteriores pero en el tema del "intercambio monetario" actual (o/e "intercambio mercantil"), al igual que en determinados momentos de nuestra historia se pasó de metales preciosos a monedas, introduciéndose posteriormente el papel, llegando finalmente a nuestros días en los que encontramos una gran cantidad de intercambios a nivel electrónico y mediante internet. Ahora toca el turno del eco-euro.

A través del uso de las tecnologías actuales se trata de crear una plataforma que soporte un nuevo modelo de intercambio mercantil, se intentará ofrecer de esta forma una posible alternativa al sistema monetario actual. Este nuevo modelo podrá coexistir con los modelos económicos actuales, apoyándose en ellos en ciertos puntos. Se buscará el refuerzo positivo mediante eco-puntos y eco-euros, en lugar del refuerzo negativo o multas por las malas acciones socio-ecológicas que el usuario realice.

Además el sistema contará con un ranking social, basado en la cantidad de eco-euros y eco-puntos acumulados (aunque los eco-euros sean gastados por el usuario esto no será tenido en cuenta negativamente en el ranking). Este ranking podría servir para que las entidades pudieran dar ventajas a las personas más comprometidas con nuestra sociedad y nuestro entorno. Posibles usos de este ranking podrían darse a la hora de dar viviendas de protección oficial, a la hora de conseguir una adopción, etc.

¿A qué tipo de problemas actuales se podría dar solución mediante esta plataforma?

Además mediante este tipo de plataforma se podrían solucionar algunos problemas actuales. En los países desarrollados aunque aparentemente el sistema monetario actual funciona bien, encontramos ciertas necesidades de los seres humanos que este tipo de intercambio no cubre, en países nórdicos la tasa de suicidios es bastante elevada, en estos países el intercambio económico es eficiente, pero falla a la hora de llenar las almas (aunque haya también otra serie de posibles factores que influyen, climatología, motivos familiares etc.).

A continuación se da una posible definición de dos términos muy importantes dentro de la plataforma Eco-Time:

- Eco-puntos - Es lo que recibe un usuario del sistema cuando realiza una buena acción y ésta es contabilizada por el sistema, no es necesario que la actividad esté respaldada económicamente por ninguna entidad. Son los puntos de la PRSN.
- Eco-euros - Es lo que recibe un usuario del sistema cuando realiza una buena acción y está es contabilizada por el sistema, además la actividad estará respaldada económicamente por una o varias entidades del sistema. El dinero "virtual" de la PRSN.

En la Figura 4.2.6 vemos el modelo conceptual adaptado a Eco-Time, en este caso cambia la nomenclatura de la recompensa donde ahora tenemos eco-puntos y eco-euros. El resto del modelo conceptual sigue siendo el mismo. Con el pequeño detalle de que las acciones serán

del tipo de la plataforma Eco-Time, es decir acciones positivas para el entorno social y ambiental.

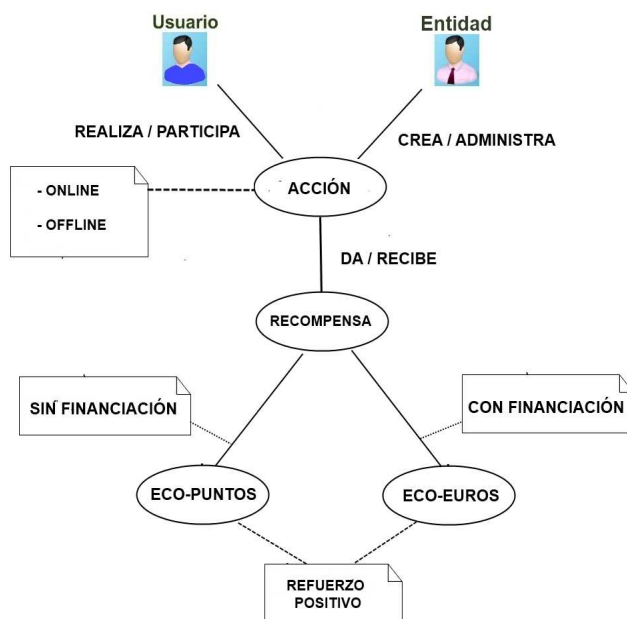


Figura 4.2.6 Modelo conceptual de Eco-Time

En cuanto al diagrama de entidades pasará lo mismo que ha pasado en el modelo conceptual, las únicas entidades cuya nomenclatura cambiará (ya que la función seguirá siendo la misma) con respecto a la Figura 4.2.1 son el de puntos y moneda que pasarán a ser eco-puntos y eco-euros.

Los casos de la estructura organizativa y los diagramas de co-interacciones siguen las mismas pautas que el diagrama de entidades y el modelo conceptual.

## 4.2.5 Prototipo

Todo lo descrito en el sub-apartado 4.2.4 se ha implementado usando tecnologías .NET. Se ha utilizado ASPX para la parte de la interfaz, C# para la parte de programación y SQL Server para la parte de base de datos.

La arquitectura del prototipo, Figura 4.2.7, tiene tres capas: presentación (número 1 en la Figura 4.2.7), lógica de negocio (número 2 en la Figura 4.2.7) y acceso a datos (número 3 en la Figura 4.2.7).

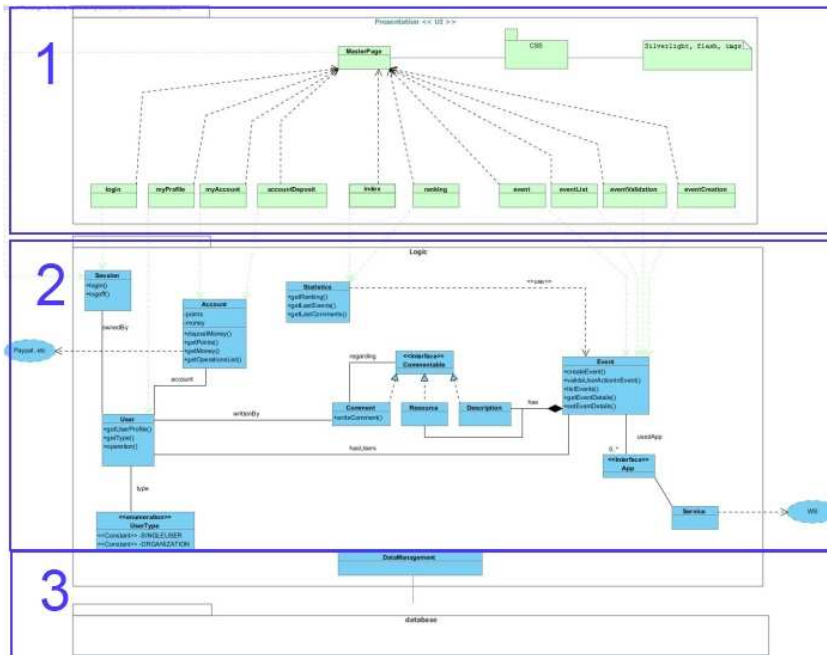


Figura 4.2.7 Arquitectura del prototipo

En la Figura 4.2.8 se ve la página principal del prototipo creado, donde el usuario tiene las opciones básicas de las OSNs y además puede consultar su cuenta (donde verá sus eco-puntos y eco-euros acumulados) y acceder a los premios que puede obtener.



Figura 4.2.8 Captura de la parte principal del prototipo

En la Figura 4.2.9 se ve la página de la cuenta del usuario donde puede ver todos los movimientos de su eco-cuenta.

The screenshot shows the 'ecoTime' website interface. At the top, there is a navigation bar with links: Inicio, Mi eco-Cuenta, Recompensa, Mensajes, Gente, and Multimedia. The main content area is divided into several sections:

- Novedades:** Tu posición en el ranking es la 3. [Ver ranking completo](#)
- Operaciones:**
  - Ingreso Eco-Puntos
  - Ingreso Eco-Euros
  - Ingreso Dinero Real
- Últimos movimientos:** A table showing recent transactions.
 

Fecha	Tipo	Descripción	Puntos	eco-Euros
12/04/2010 18:27:52	BankingTransfer	Ingreso bancario de 100		100
22/03/2010 18:43:40	EventReward	Ingreso recompensa 10 Eco-euros por el evento UCLM Social	10	
- sebas romero:**
  - 25 eco-Puntos
  - 180 eco-Euros
  - Sin notificaciones nuevas
- Eventos patrocinados:**
  - Microsoft Green
  - UCLM Social
- Calendario:**
  - Próximos Eventos

Figura 4.2.9 Consulta de eco-cuenta

En la Figura 4.2.10 se ve la página de las recompensas que el usuario puede adquirir con sus eco-puntos y eco-euros acumulados.

The screenshot shows the 'Recompensa' (Rewards) page on the 'ecoTime' website. The navigation bar is the same as in Figure 4.2.9. The main content area displays a list of rewards:

- Cesta de frutas ecológicas:** 20 Eco-Euros. [Comprar](#)
- Arbolito para plantar en tu jardín:** 5 Eco-Puntos. [Comprar](#)
- Convalidación dos creditos de libre (UCLM):** 10 Eco-Puntos. [Comprar](#)

On the right side, the user profile 'sebas romero' is visible, showing 25 eco-Puntos and 180 eco-Euros. Below the profile, there are sections for 'Eventos patrocinados' (Microsoft Green, UCLM Social) and 'Calendario' (Próximos Eventos).

Figura 4.2.10 Recompensas

## **4.3 Metodología y plan de trabajo**

En este apartado se presentan la metodología a seguir y un plan de trabajo para la obtención de los objetivos que se han marcado.

### **4.3.1 Marco de trabajo**

Dado que el doctorando se encuentra trabajando como profesor de informática de educación secundaria, la línea de investigación estará más centrada en el segmento de población del alumnado de educación secundaria, en un rango aproximado de edades de los 12 a los 18 años.

### **4.3.2 Metodología**

Aunque con lo expuesto a lo largo de este capítulo ha quedado clara la línea de investigación se tendrá en cuenta la posibilidad de añadir ciertos matices a ésta dependiendo de las necesidades que surjan a lo largo del desarrollo de la tesis doctoral.

Además se buscará completar la investigación con una serie de trabajos de campo que se realizarán sobre todo en la población adolescente (debido al marco de trabajo expuesto anteriormente). Estos trabajos tratarán de sacar a la luz realidades actuales, cuya importancia en la línea de investigación es alta debido al constante cambio, progresión y crecimiento que las redes sociales están teniendo actualmente.

Además para facilitar el avance continuo de la investigación y llevar un control de éste se tendrán una serie de hitos (expuestos en el siguiente sub-apartado).

### **4.3.3 Planificación**

A continuación se desglosan los hitos por cursos académicos.

#### **Curso Académico 2010/11**

- Difusión de los resultados obtenidos hasta el momento.
- Continuar con el estudio del estado del arte.
- Basándonos en la clasificación de los sistemas colaborativos, sub-apartado 3.4.3, se tratará de crear una clasificación de las interacciones sociales que tienen (o tendrán en un futuro) lugar en las redes sociales online, basándonos y mapeando los diferentes tipos y/o aplicaciones de sistemas colaborativos con dichas interacciones sociales.
- Obtener y consolidar los modelos de interacción social y aseguramiento del código ético.
- Obtener y consolidar los modelos de privacidad, control parental y awareness.
- Realizar al menos un trabajo similar al expuesto en el apartado 5.1 del capítulo 5 el cuál permita ver la realidad de lo que se está investigando.
- Con los datos obtenidos mediante el trabajo de campo y el investigador, analizar las nuevas problemáticas surgidas en las redes sociales online.
- Publicación de artículos de investigación relacionados con el trabajo realizado durante el curso.

### **Curso Académico 2011/12**

- Continuar con el estudio del estado del arte, aunque de una forma menos intensa que en el curso anterior.
- Obtención del modelo de proceso y metodología asociada a cada etapa, basándonos en los modelos obtenidos anteriormente.
- Aplicación del modelo de proceso a un caso concreto que permita validar su utilidad y que muestre un ejemplo de su uso.
- Realizar al menos un trabajo similar al expuesto en el apartado 5.1 del capítulo 5 el cuál permita ver la realidad de lo que se está investigando.
- Con los datos obtenidos mediante el trabajo de campo y el investigador, analizar las nuevas problemáticas surgidas en las redes sociales online.
- Publicación de artículos de investigación relacionados con el trabajo realizado durante el curso.

### **Curso Académico 2012/13**

- Diseño de una herramienta que soporte la creación de sitios web de redes sociales a partir de los modelos trabajados en los años anteriores de esta investigación, el modelo de proceso y su metodología asociada.
- Implementación de un prototipo de la herramienta diseñada.
- Realizar al menos un trabajo similar al expuesto en el apartado 5.1 del capítulo 5 el cuál permita ver la realidad de lo que se está investigando.
- Consecución del objetivo principal mediante el planteamiento de una metodología y herramienta que soporten el “Diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales”.
- Publicación de artículos de investigación relacionados con el trabajo realizado durante el curso.
- **Presentación y defensa de la tesis doctoral (hito final).**

# Capítulo 5. RESULTADOS PRELIMINARES

## 5.1 Trabajo de campo

Durante el curso académico 2009/10 se dieron unas charlas sobre las OSNs, que fueron impartidas en un instituto de Castilla-La Mancha, en una zona considerada rural (con lo que implica ello ya que históricamente las nuevas tecnologías tardan más en llegar a estas zonas). Se impartieron a todos los alumnos de la E.S.O. (desde primero hasta cuarto), con un rango de edad de 12 a 17 años y un total de 323 alumnos. Durante las charlas cada alumno contestó a un cuestionario anónimo sobre hábitos de uso de las OSNs, algunas de las preguntas que se realizaron en el cuestionario anónimo fueron:

- ¿Usas la red social Tuenti?
- En caso afirmativo, ¿desde hace cuanto tiempo la usas?
- En caso afirmativo, ¿cuál es el número aproximado de amigos que tienes agregados en Tuenti?
- En caso afirmativo, ¿cuántas horas diarias de media éstas conectado en Tuenti?
- En caso afirmativo, ¿qué es lo que más te gusta de Tuenti?
- En caso afirmativo, ¿te has sentido acosado alguna vez en Tuenti?

De dicho cuestionario se han obteniendo los siguientes resultados: un 88% de los alumnos usan la red social online Tuenti. Teniendo en cuenta que según las leyes españolas no es legal que los menores de 14 años usen Tuenti y teniendo en cuenta que las encuestas fueron realizadas a comienzos del 2.010 tenemos que los nacidos en 1.996 y 1.997 (que son un 44.7% de los encuestados) están incumpliendo las condiciones de uso ya que son menores, en concreto un 86.7% que son los que están dados de alta en Tuenti. Aunque en algunos casos los alumnos afirman que les han borrado su cuenta en el servicio por ser menores, también afirman que se la pueden hacer de nuevo fácilmente lo cual pone de manifiesto el poco control y la peligrosidad de este tipo de sitios web para los menores.

Teniendo en cuenta a ese 88% que si usan la red social Tuenti, se extraen otros datos interesantes como:

- El promedio de “amigos” es de 198.9 en el perfil de cada alumno.
- El promedio de tiempo que pasan conectados a la red social Tuenti es de 1 hora y media aproximadamente.
- Lo que más les gusta es poder comunicarse con sus amigos y ver y compartir fotografías.
- En cuanto al tiempo que llevan dados de alta se tiene un promedio de 13.8 meses, donde algunos alumnos llevan dados de alta desde hace dos años mientras que otros llevan solo unas semanas.

Se realizaron también una serie de preguntas sobre la red social Facebook, obteniendo en el caso de las personas encuestadas que solo un 43.4% están dadas de alta en esta red social. Los principales motivos para estar dados de alta en Facebook según los encuestados son la alta variedad de juegos.

Aunque el estudio realizado es sobre un porcentaje de la población reducido, si que podemos decir que esta tendencia de interacción a través de las redes sociales online seguirá en un futuro ya que las nuevas generaciones hacen un alto uso de estas, siendo ya parte

importante de las vidas de cada usuario y estas nuevas generaciones son el futuro de nuestra sociedad.

## **5.2 Colaboraciones con otros grupos de investigación**

Se ha comenzado a colaborar con el grupo de investigación LIFIA de la Universidad Nacional de la Plata (Argentina), concretamente con: Eliseo Azpeitia, Nicolás Romagnoli y Alejandro Fernández. El trabajo que ellos están realizando es el de modelado del caso de estudio de las PRSNs, en una línea paralela a la que se ha expuesto en el apartado 4.2 de este trabajo. En un futuro cercano las dos líneas confluirán en una serie de modelos y arquitectura comunes que soportarán el caso de estudio de las PRSNs. Abordando, nosotros la parte de la definición de los modelos y el grupo LIFIA encargándose más de los aspectos de la implementación. Lo más destacable del trabajo realizado desde el LIFIA es:

- Propuesta alternativa de la arquitectura de las PRSNs, para su posible implementación.
- Caso de uso del canjeo de eco-euros por recompensa.
- Caso de uso de la obtención de eco-euros a partir de una aplicación.
- Caso de uso de la compra de eco-euros a la entidad administradora de la PRSN.

## **5.3 Primeros resultados**

A continuación se enumeran los primeros resultados obtenidos y previamente expuestos en el apartado 4.2:

- Estudio del estado del arte.
- Definición de las redes sociales de refuerzo positivo (PRSN).
- Modelo conceptual de una PRSN.
- Arquitectura base de una PRSN.
- Diagrama de entidades de una PRSN.
- Estructura organizativa en una PRSN.
- Diagrama de co-interacciones en los eventos asociados a una PRSN.
- Diagrama de co-interacciones en las recompensas asociadas a una PRSN.

# Capítulo 6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

## 6.1 Conclusiones

Los sistemas interactivos sociales son un campo de estudio muy amplio y por ello para esta propuesta inicial nos hemos basado en una parte concreta e importante de ellos las OSNs. Dentro de estas se reduce más todavía el campo de trabajo centrándolo en el diseño basado en modelos de este tipo de sistemas.

En este trabajo se pone la primera piedra en lo concerniente al estado del arte. Habrá que profundizar mucho más en él, sobre todo en lo referente a los sistemas colaborativos, OSNs y el modelado de redes sociales online.

Se presenta la propuesta investigadora mediante la exposición de la motivación, objetivos, la metodología y el plan de trabajo. El desarrollo basado en modelos ayudará a abordar las problemáticas relacionadas con las redes sociales online. Permitiendo estos modelos además un desarrollo sistemático, más controlado y eficiente.

Definición de las PRSN, modelo conceptual, arquitectura base, diagrama de entidades, estructura organizativa, diagrama de co-interacciones en los eventos y diagrama de co-interacciones en las recompensas.

## 6.2 Trabajo Futuro

Aunque en la propuesta del capítulo 4, concretamente en el sub-apartado 4.2.5, se ha comenzado a trabajar (mediante el caso de estudio de las PRSNs) con algunos de los sub-objetivos de la línea de investigación propuesta en este trabajo como son: el modelo de interacciones sociales y el modelo de aseguramiento ético. Habrá que seguir trabajando en ellos y además comenzar con el resto de los sub-objetivos: el modelo de privacidad, el modelo de control parental, el modelo de awareness y encontrar nuevas problemáticas relacionadas con este campo y abordarlas mediante la propuesta de nuevos modelos y el adecuado uso de éstos.

La profundización en unos u otros sub-objetivos vendrá marcada por el futuro estudio del estado del arte, ya que lo mostrado en este trabajo en el capítulo 3 no es nada más que un comienzo y como tal nos aproxima de forma general a la consecución de nuestro objetivo principal **el diseño basado en modelos de sistemas interactivos sociales**.

Además se seguirá lo expuesto en el apartado 4.3 en el que se ve el marco de trabajo, la metodología y los hitos del trabajo futuro. Aunque de una forma flexible quitando y/o incorporando a esta metodología y plan de trabajo las cosas necesarias durante el proceso de la investigación para que el resultado de esta sea lo más satisfactorio posible.



# Capítulo 7. CV DEL CANDIDATO

## 7.1 Experiencia Profesional

**Desde Abril 2007 hasta Diciembre 2007**

.NET Desarrollador Senior

**ASP.NET Mantenimiento web, desarrollador C#, SQL 2005.**

Unimedia (Albacete)

Desarrollo Software

**Desde Enero 2008 hasta Diciembre 2008**

.NET Desarrollador Senior

**ASP.NET, Ajax, desarrollador C#, SQL 2005**

Symbiait (Albacete)

Desarrollo Software

**Desde Enero 2009 hasta Abril 2009**

Ingeniero Informático

**Testeo y pruebas de instalación de redes WiMax**

Grupo de Investigación Raap, UCLM (Albacete)

Investigación Redes

**Desde Mayo 2009 hasta Octubre 2009**

Ingeniero Informático

**Investigación tecnologías móviles**

Grupo de Investigación Louise, UCLM (Albacete)

Investigación Interacción

**Desde Noviembre 2009 - Actualidad**

Profesor de Informática de secundaria

**Docencia en educación secundaria**

I.E.S. Julián Zarco, Mota del Cuervo (Cuenca)

Docencia

**Desde Septiembre 2007 - Actualidad**

Profesor Colaborador

**Docencia Máster Tecnologías Web**

Escuela Politécnica Albacete, UCLM (Albacete)

Docencia

## 7.2 Participación en proyectos de investigación

Colaboración en un proyecto de investigación del CDTI llamado CENIT-MIO!-1019 dirigido por Telefónica I+D. Tecnologías para prestar servicios en movilidad en el futuro universo inteligente.

## 7.3 Publicaciones

*S. Romero, R. Tesoriero, P. González V., J. A. Gallud, V. M. R. Penichet: Sistema Interactivo para la Gestión de Documentos Georeferenciados basado en RFID. Interacción 2009, X Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador. Barcelona. Septiembre 2009. ISBN-13:978-84-692-5005-1*

En este artículo se presenta una solución para extender la funcionalidad de los mapas físicos que encontramos en diversos entornos de nuestra vida cotidiana, mediante la tecnología actual. El usuario tendrá la posibilidad de compartir experiencias acerca de lugares visitados anteriormente o la posibilidad de consultar la información referente a una zona que se quiere visitar consultando un mapa mediante el uso de su dispositivo móvil. Así pues tendremos una ampliación de la funcionalidad actual de los servicios de mapas que podemos encontrar en internet actualmente.

*P. González-Villanueva, S. Romero, R. Tesoriero, J. A. Gallud. WallShare: A Collaborative Multi-pointer System for Portable Devices. Universidad de Castilla-La Mancha. Departamento de Sistemas Informáticos. DLAB-09-10-1*

Technical Report en el que se presenta el sistema WallShare, sistema que mejora las posibilidades de colaboración en las reuniones cara a cara de trabajo o carácter personal. El sistema consta de una zona compartida que es mostrada en un monitor o proyectada en una pared de la sala de reuniones. Los usuarios pueden colaborar a través de la zona compartida usando sus dispositivos móviles (teléfonos móviles, PDAs, portátiles etc.). Cada usuario contará con un puntero en la zona compartida (la cuál es multipuntero) para interactuar con el sistema.

*María Paula González, Víctor M. R. Penichet, Sebastián Romero. Supporting decision-making at the TOUCHE process model by argument assistant systems: a first approach. Interacción 2010, XI Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador. Valencia. Septiembre 2010.*

En este artículo se propone la integración de un sistema de asistencia argumental dentro de un proceso de modelado centrado en el usuario para el desarrollo de interfaces para entornos persona-ordenador-persona (TOUCHE). El objetivo final es proveer herramientas software capaces de soportar discusiones racionales (y como consecuencia mejores procesos de toma de decisiones) durante el proceso de modelado.

*Habib M. Fardoun, Pedro G. Villanueva, Juan Enrique Garrido, Gabriel Sebastián Rivera, Sebastián Romero. Instructional M-Learning System Design based on Learners: MPrinceTool. ICCGI 2010, The Fifth International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology. Valencia. September 2010.*

En este artículo se propone una herramienta que mejora las deficiencias en la parte de análisis del diseño y desarrollo de aplicaciones e-learning móviles. La herramienta propuesta se llama MPrinceTool, provee a los alumnos con una nueva forma de interactuar mediante tecnología móvil y servicios web con las actividades educacionales y comunicación con grupos de forma síncrona: donde los estudiantes pueden participar en clase y comunicarse con el profesor y otros estudiantes. También pueden realizar esto de forma asíncrona, lo cual permite a los usuarios realizar las actividades educacionales en su tiempo libre fuera de la escuela.

# REFERENCIAS

- [1] Aalst, Wil van der and Hee, Kees van (2004): *Workflow Management: Models, Methods, and Systems*. The MIT Press (March 1, 2004). ISBN: 0262720469W.
- [2] Andriessen, J.H. (2003): *Working with Groupware. Understanding and Evaluating Collaboration Technology*. Springer.
- [3] Aoki, P. M., Honicky, R. J., Mainwaring, A., Myers, C., Paulos, E., Subramanian, S., and Woodruff, A. 2009. A vehicle for research: using street sweepers to explore the landscape of environmental community action. In *Proceedings of the 27th international Conference on Human Factors in Computing Systems (Boston, MA, USA, April 04 - 09, 2009)*. CHI '09. ACM, New York, NY, 375-384. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1518701.1518762>
- [4] Baecker, R., et al. "A Historical and Intellectual Perspective." In *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000*. (R. Baecker et al., eds.). 2nd ed. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, 1995, pp. 35-47.
- [5] Bordeau, J. and Wasson B. (1997): *Orchestrating collaboration in collaborative telelearning. Artificial intelligence in education*. B. Boulay and R. Mizoguchi, IOS Press: 565-567.
- [6] Brehmer, B. (1991): *Distributed decision making: some notes on the literature. Distributed decision making: cognitive models for cooperative work*. J. Rasmussen, B. Brehmer and J. Leplat. Chichester, England; New York, Wiley.
- [7] Buyya R., Abramson D. and Giddy J.: *A Case for Economy Grid Architecture for Service Oriented Grid Computing*. (2001)
- [8] Danah Boyd (2007). "The Significance of Social Software." *BlogTalks Reloaded: Social Software Research & Cases* (eds. Thomas N. Burg and Jan Schmidt). Norderstedt, pp. 15-30
- [9] Danah Boyd and Nicole Ellison (2007, October). "Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship." *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13 (1), article 11.
- [10] Dillenbourg, P. M.; Baker, A.; Blaye C. and O'Malley (1995): *The Evolution of Research on Collaborative Learning. Learning in humans and machines. Towards an interdisciplinary learning science*. P. Reimann and H. Spada. London, Pergamon: 189-211.
- [11] Ecosia, buscador web. <http://www.ecosia.org/>
- [12] Egido, C. (1988): *Videoconferencing as a technology : A review of its failures*. In Suchman, L., (ed.), *CSCW 88 : Proceedings of the conference on computer-supported cooperative work, September 26-29, 1988, Portland, Oregon*. Association for Computing Machinery, New York, 1988, p. 13-24.
- [13] Engelbart, D. C. (1975): *NLS teleconferencing features: The journal, and shared-screen telephoning*. In *CompCon75 Digest, September 9-11, 1975*. IEEE, Los Alamitos, CA, USA, 1975, p. 173-176.
- [14] Engelbart, D. C. and English W. K. (1968): *A research center for augmenting human intellect*. In *Proceedings of Fall Joint Computer Conference, San Francisco, USA, December 1968, vol. 33, AFIPS conference proceedings, 1968*, p. 395-410
- [15] Fish, R. S., Kraut, R. E. and Chafonte, B. L. (1990): *The VideoWindow s system in informal communications*. In Halasz, F., (ed.), *CSCW'90: Proceedings of the conference on computer-supported cooperative work, October 7-10, 1990, Los Angeles, CA, USA*. Association for Computing Machinery, New York, 1990, p. 1-11.
- [16] Goldberg, A., ed. *A History of Personal Workstations*. Addison-Wesley Publishing Company, New York, 1988.
- [17] Greenhalgh, C. (1997): *Creating large-scale collaborative virtual environments*. In *Advance proceedings of OOGP'97. The international workshop on object oriented groupware platforms, Lancaster, UK, 7 September 1997*. Telematics Research Centre, Enschede, the Netherlands, 1997, p. 85-86, G. H. ter Hofte and H.J. van der Lugt (Eds.).
- [18] Greif, I. (1988): *Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings*. Morgan Kaufmann, San Mateo CA, 1988.
- [19] Grudin, J. (1994): *CSCW: History and Focus*. University of California. *IEEE Computer*, 27, 5, 19-26. 1994. URL=<http://www.ics.uci.edu/~grudin/Papers/IEEE94/IEEEComplastsub.html>.
- [20] Harrison, C. and Hudson, S. E. 2008. *Pseudo-3D Video Conferencing with a Generic Webcam*. In *Proceedings of the 2008 Tenth IEEE international Symposium on Multimedia (December 15 - 17, 2008)*. ISM. IEEE Computer Society, Washington, DC, 236-241. DOI= <http://dx.doi.org/10.1109/ISM.2008.12>
- [21] Hiltz, S. R. and Turoff M. (1978): *The network nation: Human communication via computer*. Addison-Wesley, London, 1978.
- [22] Hofte, Henri Ter (1998) *.Working Apart Together: Foundations for Component Groupware*. ISBN 90-75176-14-7. Telematica Instituut. Enschede, The Netherlands, 1998.
- [23] Horn, Daniel B.; Finholt, Thomas A.; Birnholtz, Jeremy P.; Motwani, D. and Jayaraman, S. (2004): *Six degrees of Jonathan Grudin: a social network analysis of the evolution and impact of CSCW research*. *ACM conference on computer supported cooperative work*, 2004. p 582 - 591
- [24] Ishii, H., Kobayashi M. and Grudin, j. (1992): *Integration of inter-personal space and shared workspace: ClearBoard design and experiments*. In Turner, J. and R.E. Kraut (eds.), *CSCW'92 : Proceedings of the conference on computersupported cooperative work, October 31 to November 4 1992, Toronto, Canada*. Association for Computing Machinery, New York, 1992, p. 33-42. URL=<http://www.acm.org/pubs/contents/proceedings/cscw/143457/index.html>.

- [25] Johansen, R. (1988): *Groupware: Computer support for business teams*. New York: The Free Press.
- [26] Johnson-Lenz, P. and Johnson-Lenz, T. (1981). Consider the groupware: Design and group process impacts on communication in the electronic medium. In Hiltz, S. and Kerr, E. (Editors), *Studies of Computer-Mediated Communications Systems: A Synthesis of the Findings*, volume 16. Newark, New Jersey: Computerized Conferencing and Communications Center, New Jersey Institute of Technology.
- [27] Kawell, L. jr., S. Beckhardt, T. Halvorsen, R. Ozzie and I. Greif (1992): Replicated document management in a group communication system. In D. Marca, G. Bock (eds.), *Groupware: software for computer-supported cooperative work*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, USA, 1992, p. 226-235.
- [28] Larsen, Malene Charlotte (2007): 35 Perspectives on Online Social Networking, *Social Computing Magazine*, 5th of July 2007
- [29] Luk, R., Ho, M., and Aoki, P. M. 2008. Asynchronous remote medical consultation for Ghana. (CHI '08 Florence, Italy, April 05 - 10, 2008).
- [30] MDA, <http://www.omg.org/mda/>
- [31] Modelo de Proceso para el Desarrollo de Interfaces en Entornos CSCW Centrado en los Usuarios y Dirigido por Tareas. Tesis Doctoral Víctor Manuel Ruiz Penichet (Noviembre 2007)
- [32] Molina, P. (2004). A Review to Model-Based User Interface Development Technology. In *Making Model-based UI Design Practical: Usable and Open Methods and Tools: A Workshop at IUI 2004*, January, 2004, Madeira, Portugal.
- [33] Myers, B. A. 1998. A brief history of human-computer interaction technology. *interactions* 5, 2 (Mar. 1998), 44-54. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/274430.274436>
- [34] Newman, W.M. "A System for Interactive Graphical Programming." In *Proceedings of AFIPS Spring Joint Computer Conference 28* (1968), pp. 47-54.
- [35] Nokia EcoSensor. Diciembre 2007. URL= <http://www.nokia.com/A4707477>
- [36] Nunamaker, J. F.; Dennis, A. R.; Valacich, J. S.; Vogel D. R. and George, J. F. (1991): Electronic meeting systems to support group work. *Communications of the ACM*, 34 (July 1991), 7, p. 40-61.
- [37] P. Gonzalez-Villanueva, S. Romero, R. Tesoriero, J. A. Gallud. WallShare: A Collaborative Multi-pointer System for Portable Devices. Universidad de Castilla-La Mancha. Departamento de Sistemas Informáticos. DIAB-09-10-1
- [38] P. Szekely. Retrospective and Challenges for Model-Bases Interface Development. In *Computer-Aided Design of User Interfaces*, pages xxi-xliv, Namur, Belgium, 1996. Namur University Press.
- [39] Pagina web de UsiXML: <http://www.usixml.org>
- [40] Penichet M. R., Víctor; Lozano, María D.; Gallud, José A.; Tesoriero, Ricardo: User Interface Analysis for Groupware Applications in the TOUCHE Process Model. *International Journal of Advances in Engineering Software (ADES)*. ISSN: 0965-9978, 40, 12 (Dec. 2009), 1212-1222
- [41] Penichet, V. M. R. (2003): *Sistemas Groupware: Métodos y Herramientas. Estudio de Casos*. UCLM, Albacete, 2003.
- [42] Penichet, V. M. R.; Marin, I.; Gallud, J. A.; Lozano, M. D. and Tesoriero, R. (2007): A Classification Method for CSCW Systems. *Electronic Notes Theoretical Computation Science*. 168: 237-247 (2007)
- [43] Pinheiro da Silva, Paulo: *User Interface Declarative Models and Development Enviroments: A Survey*. Interactive Systems Design, Specification, and Verification pages 207-226. ISBN 978-3-540-41663-0.
- [44] Prabhakar Raghavan: *Social Networks From the Web to the Enterprise*. IEEE INTERNET COMPUTING 1089-7801/02 ©2002 IEEE <http://computer.org/internet/> JANUARY • FEBRUARY 2002
- [45] Press, L. "Before the Altair: The history of personal computing." *Communications of the ACM* 36, 9 (1993), pp. 27-33.
- [46] Putnam, C. and Chong, L. 2008. Software and technologies designed for people with autism: what do users want?. *Assets '08*. ACM, New York, NY, 3-10. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1414471.1414475>
- [47] Root, R. W. (1988): Design of a multi-media vehicle for social browsing. In Suchman, L., (ed.), *CSCW 88 : Proceedings of the conference on computer-supported cooperative work*, September 26-29, 1988, Portland, Oregon. Association for Computing Machinery, New York, 1988, p. 25-38.
- [48] Rudisill, M. et al. *Human-Computer Interface Design: Success Stories, Emerging Methods, and Real-World Context*. Morgan Kaufmann, San Francisco, 1996.
- [49] Salemi, J. (1994): Let's interface: Conferencing software. *PC Magazine*, 13 (June 14, 1994), 11, p. 191-199, 201-202.
- [50] Scheifler, R. W. and Gettys, J. (1986): The X window system. *ACM Transactions on Graphics*, 5 (April, 1986), 2, p. 79-109.
- [51] Sellen, A., Rogers, Y., Harper, R., and Rodden, T. 2009. Reflecting human values in the digital age. *Commun. ACM* 52, 3 (Mar. 2009), 58-66. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1467247.1467265>
- [52] Smith, D.C. et al. "The Star User Interface: an Overview." In *Proceedings of the 1982 National Computer Conference (AFIPS)*, 1982, pp. 515-528.

- [53] Stefik, M.; Bobrow, D.G.; Foster, G.; Lanning, S. and Tatar, D. (1987): WYSIWIS revised : Early experiences with multiuser interfaces. ACM transactions on office information systems, 5 (April 1987), 2, p. 147-167.
- [54] Sutherland, I.E. "SketchPad: A Man-Machine Graphical Communication System."In Proceedings of AFIPS Spring Joint Computer Conference 23 (1963), pp. 329-346.
- [55] Tesoriero R., Tébar R., Gallud J. A., Penichet V. M. R., Lozano M. Interactive EcoPanels: Paneles Ecológicos Interactivos basados en RFID Proceedings of the IX ISBN: 978-84-691-3871-7; pp 155-165 Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador - Interacción 2008
- [56] Wikipedia definición de ecological footprint [http://en.wikipedia.org/wiki/Ecological\\_footprint](http://en.wikipedia.org/wiki/Ecological_footprint)
- [57] Wikipedia definición de red social [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_social](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_social)
- [58] Wilson, C., Boe, B., Sala, A., Puttaswamy, K. P., and Zhao, B. Y. 2009. User interactions in social networks and their implications. In Proceedings of the 4th ACM European Conference on Computer Systems (Nuremberg, Germany, April 01 - 03, 2009). EuroSys '09. ACM, New York, NY, 205-218. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1519065.1519089>
- [59] Wilson, P. (1991): Computer supported cooperative work: an introduction. Oxford, England Norwell, MA, Intellect ; Sold and distributed in the U.S.A. and Canada by Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-1446-8