

Gestión de trabajos de equipo asistidos por *sofbots de groupware*
Team Work Management Groupware Assisted Sofbots

Celia Elena Tarquino Peralta
Instituto de Investigaciones en Informática
Carrera de Informática
Facultad de Ciencias Puras y Naturales
Universidad Mayor de San Andrés
La Paz - Bolivia
Autor de correspondencia: celiaetp@hotmail.com

Resumen

Los trabajos grupales hoy en día se pueden realizar de forma coordinada cooperativa, colaborativa haciendo uso de herramientas automatizadas libres los cuales fueron analizadas teniendo como resultado el manual o tutorial de uso. Estos tutoriales en diferentes formatos documentos videos y otros, son también sujeto de mejoras de acuerdo a las versiones de las herramientas y también por una nueva forma de mostrar las bondades de la herramienta realizadas. Se desarrollaron diferentes plataformas de depósito de las herramientas. Se crea también una plataforma de trabajo grupal para todos los docentes de la Universidad Mayor de San Andrés, quienes pueden acceder a estas herramientas y a los tutoriales de los mismos donde se gestiona en las diferentes Carreras, en diferentes materias, los grupos de trabajos en grupo, determinando el coordinador de grupo, los integrantes, los trabajos, sus avances, sistemas que está respaldado por un sistema multiagentes generador de alertas que esta vigilante todo el tiempo y se activa cada vez que llega determinada fecha de entrega de avances o entregas finales de proyectos.

Palabras clave: TIC`s, sistemas multiagentes, *groupware*, *jade*, trabajo colaborativo, trabajo cooperativo.

Abstract

The group work today can be performed in a coordinated cooperative, collaborative using free automated tools which were analyzed resulting in the manual or tutorial use. These tutorials in various formats videos and other documents are also subject to improvement according to the versions of tools and also for a new way to show the benefits of the tool made. Deposit different platforms developed tools. Group work platform for all teachers of the Universidad Mayor de San Andrés, who can access these tools is also created and tutorials thereof wherein the working groups is managed in the different races in different materials, group determining the group coordinator, members, jobs, progress, systems that is backed by a generator of alerts that this vigilant at all times and each time it reaches certain date of delivery of advances or final delivery of active multi-agent system projects.

Keywords: *ICT, multiagents, groupware, jade, collaborative work, cooperative work.*

Introducción

En las distintas instituciones educativas, en las diferentes materias, existe un sinnúmero de trabajos en grupo, destinadas normalmente para una evaluación final. Aunque es un trabajo que redondea los conocimientos del estudiante, conocimientos que ha adquirido en todo el curso, normalmente por la falta de planificación, coordinación, falta de seguimiento no es posible realizar una adecuada evaluación y lo que es más importante asegurar con ello que el estudiante afiance los conocimientos logrados, todo esto como consecuencia de la masificación de cursos y la falta de tiempo que esta conlleva.

La planificación de estos trabajos grupales se la realiza en forma somera sin detalles. Por otra parte, estos trabajos en grupo se hacen difíciles en su coordinación desde la planificación y más aún por las cuando la coordinación de actividades del mismo se limita una reunión presencial, en determinadas fechas y días, en horarios en los que los estudiantes no logran coincidir por los distintos horarios y materias que tomaron cada uno de ellos. Por tanto, es muy frecuente la entrega de trabajos realizado únicamente por algunos del grupo, los demás simplemente figuran en el.

Los groupware son herramientas que pueden ayudar al logro del trabajo grupal, se elaboran tutoriales de ellos para apoyo al trabajo académico de los docentes y el desarrollo de bancos de estos tutoriales ya sea como objetos virtuales de aprendizaje o como de información. También se desarrolló un sistema automatizado de seguimiento de trabajos de la universidad, enfocados en tareas, actividades que realizan los estudiantes y apoyados por un sistema multiagente.

Métodos

Los groupware como video conferencias, plataformas *moodle*, chat, *facebook*, *wikipedia*, *blogs*, etc., son utilizados por los docentes de manera no planificada, sin objetivos bien definidos, no utilizando todo el potencial de los mismos, como se ve en los distintos cursos en línea en nuestro medio.

Se han desarrollado una serie de aplicaciones que hacen posible la comunicación entre las personas a distancia. A mediados de los 80's nace el termino Trabajo Cooperativo soportado por computadora CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) que actualmente se utiliza como sinónimo de *Groupware*. Según Ellis C.A., Gibs, S.J & Rein G.L (1991) el objetivo de los *groupware* es asistir a los grupos en la comunicación, en la colaboración, y en la coordinación de sus actividades, es un "Sistema basado en computadora que soporta el trabajo de personas encargadas a tareas comunes (o fin común) y que provee una interface entornó compartido". Por otra parte se hace un uso exagerado de tecnologías asíncronas, donde se plantea un problema y los demás van opinando sin retroalimentación alguna de parte del docente, en la videoconferencia o chat, de los puntos planificados no se tiene un logro significativo ya que no se controlan adecuadamente las intervenciones de los participantes.

Según Herrero I. (2013), el internet es estupendo para trabajar a distancia. Gracias al esfuerzo individual y conjunto de muchísimas personas se han creado dinámicas y herramientas que posibilitan el trabajo colaborativo entre personas de distintos países y culturas. Sin embargo, el trabajo en equipo cuesta y, de forma remota, muchísimo más. Por ello aparte de

delimitar muy bien los desafíos a los que nos enfrentamos y los objetivos individuales y grupales que se persiguen es necesario diseñar una metodología de trabajo que resuelva los problemas de trazabilidad de la comunicación, ejecución y optimización del tiempo así como seleccionar la plataforma en línea que más se ajuste a nuestras necesidades.

Elegir la aplicación adecuada dependerá de la complejidad y tipo de proyecto, la estructura organizacional, la formación de los integrantes, el soporte tecnológico requerido y los recursos disponibles. Lo importante es dedicar tiempo a la evaluación de las fortalezas y debilidades de cada una antes de decidirse pues es uno de los factores que más impacto tiene en el buen desarrollo de un proyecto.

Entre los requisitos imprescindibles encontramos:

- Intuitivo, que permita compartir la información, mantener la trazabilidad de la misma, definir tareas y objetivos y con un sistema de notificaciones.
- Con periodo de prueba (si no es gratuito).
- Escalabilidad que permita adaptarse a necesidades futuras.
- Definición de distintos tipos de usuarios.
- Servicio de atención al cliente o foros activos de usuarios.

Entre las existentes, analizadas y recomendadas están: *google calendar, google groups, google docs, kolap, synergia* entre otros, clasificadas como siguen:

- Reuniones virtuales: herramientas que permitan el trabajo en línea, utilizando la video cámara de las computadoras, o la interacción de docente a estudiantes,

de estudiantes a estudiantes ejemplo: *illuminate, skype, evernote*

- Almacenamiento en línea: herramientas para subir todo el avance por cada materia, por cada estudiante de un determinado curso. Los trabajos concluidos de los grupos. Las propuestas en documentos como *Dropbox*.
- Gestión de tareas y planificación: herramientas que permiten la planificación de actividades para realizar el trabajo y como plataforma para subir y bajar documentos que se comparten para el logro de objetivos a partir de una planificación, *pegby, google groups, doodle, google calendar*.
- Plataformas de Administración de Contenidos: plataformas de trabajo en grupo de cursos cortos, talleres, propios del desarrollo de una determinada materia, como moodle, chamillo, blackboard, pearson, mentor y otros.
- Video Conferencias: herramientas de trabajo en línea, como *hangouts, liveMeeting, illuminate, wiziq, webex*
- Trabajo Concurrente: herramientas de trabajo sobre un mismo documento como wikipedia, sirona

También se pueden adaptar las dinámicas de grupo del siguiente esquema utilizando algunas herramientas digitales citadas:

Debate dirigido o discusión guiada	Roll Pla ying.
Seminario	Dialogo o debate público
Proceso Incidente	Foro
Mesa Redonda	Técnica de Riesgos
Simposio	Team Teaching
Pequeño grupo de discusión	Entrevista o consulta médica
Discusión de Gabinete	Clínica del rumor
Estudio de Casos	Torbellino de Ideas.-
Panel	Entrevista colectiva
Phillips 66	Comisión
Servicio de Estado Mayor	Proyectos de Visión Futura.

Las ventajas del trabajo grupal permiten trabajar con menos tensión, compartir trabajos grandes duros y difíciles, compartir responsabilidades, se dispone mayor información por el aporte de cada participante, permite distintos puntos de vista, minimiza las frustraciones, permite el intercambio de opiniones.

También se aumenta la calidad del trabajo, se reducen los tiempos, disminuyen los gastos, mayor conocimiento e información, surgen nuevas formas de abordar un problema, se comprenden mejor las decisiones, son más diversos los puntos de vista, hay una mayor aceptación de las soluciones.

Sistemas Multiagentes. Para tener un mejor aprovechamiento del potencial de los groupware, recurrimos a los agentes que son programas de ordenador capaces de realizar ciertas tareas para sus usuarios de forma inteligente disfrutando de un cierto nivel de autonomía debido a que sus actividades no necesitan estar constantemente sujetas a la intervención o dirección humana. Las sociedades de agentes tienen por característica que sus coordinaciones entre agentes de software dependen intrínsecamente de las características de dominio, por eso es difícil la generalización de modelos de coordinación (Ossowski, S., Garcia, A., 1998). En las reuniones, como es nuestro caso, se requiere compartir, tomar decisiones, resolver problemas, teniendo una lluvia de ideas, delegando, coordinando y monitorizando la ceremonia social. En los trabajos de grupo difícilmente se controla la asignación de tareas por cada componente del grupo, estos agentes permitirán el uso eficiente del tiempo.

Una agente es un sistema de computadora que está situado en algún entorno y que es capaz de accionarse autónomamente en ese

entorno en base a un diseño de objetivos. (Wooldridge & Jennings, 1995)

Las propiedades de los agentes software es que deben ser autónomos y estar situados en un entorno. La primera significa que el agente es independiente de tomar sus propias decisiones. Podemos decir respecto al segundo que un software es colocado en algún entorno, lo que particularmente hace que el agente también este en un entorno, pero se utilizan agentes porque justamente estos entornos no son estáticos sino mas bien cambiantes. Entonces el agente no debe asumir un entorno estático mientras está tratando de lograr sus objetivos. Estos entornos son impredecibles. Entonces se debe planificar las acciones del agente en estos entornos.

Los agentes también buscan lograr objetivos, por ello denominados proactivos, persistentes en la búsqueda de los objetos hasta lograrlos. Los agentes deben ser reactivos para responder en un tiempo determinado a los cambios de su entorno.

Las acciones podrían fallar por el cambio de entorno por ello el agente debe ser robusto y una aproximación a la robusticidad es la flexibilidad.

Los agentes normalmente necesitan actuar con otros agentes intercambiando mensajes, informando, requiriendo, etc. La interacción entre agentes es vista como la interacción entre humanos tales como en la negociación, coordinación, cooperación y trabajo en equipo.

Plantean Padgham & Winikoff, (2004) que un agente inteligente es una pieza de software que esta:

- Situado: existe en un entorno.
- Autónomo: independiente no controlado externamente.

- Reactivo: responde inmediatamente a los cambios de su entorno.
- Proactivo: persiste en el propósito de sus objetivos.
- Flexible: tiene múltiples vías de lograr sus objetivos.
- Robusto: se recupera de todo tipo de error.
- Social: interactúa con otros agentes.

Existen distintos tipos de agentes algunas de estas son expuestas por Molina & Corchado (2001).

- Facilitadores: coordinan otros agentes subordinándolos a cambios de sus servicios.
- Mediadores: utilizan servicios de varios agentes para construir servicios de más alto nivel.
- *Broker*: reciben y resuelven peticiones usando servicios de otros.
- Buscador de pareja: si recibe una petición, devuelve el ID del agente que tenga el servicio más adecuado a sus necesidades.
- Páginas amarillas: contiene el listado de los servicios y los agentes que los proveen.
- Pizarra: recibe peticiones que serán entregadas a otros agentes.

Sistema multiagentes.-

La definición de (Gasser, 1991) propone a los sistemas multiagentes como aquellos sistemas que coordinan de manera inteligente una colección de “agentes” autónomos. Coordinan los conocimientos, metas, propiedades y planes para tomar una decisión y resolver un problema.

Metodología de desarrollo de sistemas multiagentes

- *INGENIAS*: se compone, de un lenguaje de modelado. Los modelos

producidos con este lenguaje se estructuran en cinco modelos: modelo de organización, de agentes, de objetivos/tareas, de interacciones, de entornos.

- *MAS-CommonKADS*: la principal característica es la incorporación de técnicas orientadas a objetos a *CommonKADS*, la cual es tomada como eje fundamental a lo largo de todo el proceso.
- *GAIA*: centra en la idea de que la construcción de sistemas basados en agente es un proceso de diseño organizacional
- *DESIRE*: la principal contribución es que constituye un entorno lo suficientemente expresivo para permitir a los diseñadores de sistemas multiagente centrarse en el diseño conceptual y la especificación de su sistema.
- *MASSIVE*: está constituido por un conjunto de vistas diferentes del sistema a construir donde el desarrollo que se sigue consiste en una visión iterativa del mismo. En él se combinan procesos de reingeniería junto con un método en cascada mejorado que permite realizar refinamientos.
- *AUML*: este trabajo, desarrollado fundamentalmente por Odell, J. et al. (2000), no es en sí una metodología o un método sino que se centra más en intentar adaptar herramientas de desarrollo ya existentes y que están teniendo éxito para aplicaciones industriales reales, como es el caso de UML, tratando de orientarlas hacia el campo de los agentes.
- *TROPOS*: se presenta una metodología de desarrollo de software basado en agentes mediante extensiones de UML y empleando un entorno de modelado denominado *i**. El concepto principal sobre el que se desarrolla el proceso de

análisis y modelado es el de actor, así como sus objetivos y posibles dependencias con otros actores.

- **MaSE** (Multiagent System Engineering): es una metodología desarrollada en el *Air Force Institute of Technology*. Dicha metodología trata de cubrir todas las etapas en el proceso de construcción de un sistema multiagente, partiendo de la especificación del mismo hasta su implementación.
- **MESSAGE** (*Methodology for Engineering Systems of Software Agents*): es una metodología orientada a agentes la cual incorpora técnicas de ingeniería del software cubriendo el análisis y diseño de sistemas multiagente.
- **PROMETHEUS**: cubre todas las etapas del desarrollo de software (desde especificación a diseño detallado, implementación y pruebas)

Se implementó el sistema multiagente con: JADE, (*Java Agent Development Framework*) que ofrece un entorno que simplifica la implementación de sistemas multiagente mediante una capa de soporte (*middle-ware*), con un conjunto de herramientas para el desarrollo y *debugging*. La plataforma puede ser distribuida en varias máquinas (las cuales no necesitan compartir el mismo sistema operativo) y la configuración puede ser controlada mediante una interface gráfica remota. La configuración puede incluso ser cambiada en tiempo de ejecución moviendo agentes de una máquina a otra, cuando es necesario.

- Crea cola de mensajes ACL.
- Tiene un modelo de comunicación FIPA.
- Notificación de eventos IIOP

Implementados SL y ontologías de manejo de agentes.

Definición de agente JADE.-Programar un agente JADE consiste en:

- Definir una clase Java que representa al agente (la cual debe heredar de la clase *jade.core.Agent*).
- Implementar los comportamientos que va a manifestar.

Ciclo de vida de un agente.-Un agente está sujeto a un ciclo de vida en el que se definen los estados en los cuales se puede encontrar el agente, como se muestra en la Figura No. 1.

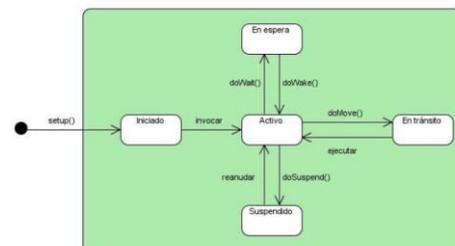


Figura No.1 El Ciclo de Vida de un Agente Inteligente

Fuente: <https://programacionjade.wikispaces.com>
 Creación de agentes.- En el momento de crearse un agente se realizan varias tareas de forma automática:

- Se llama al constructor del agente.
- Se crea un identificador del agente (AID).
- Se registra el agente en el AMS.
- Se ejecuta el método *setup()*, que debe contener únicamente el código relativo a las tareas de inicialización.

Ejecución de agentes.- Hay dos formas de ejecutar un agente: desde el GUI de JADE y desde la línea de comandos. La Interfaz gráfica de Jade la observamos en la figura No. 2.

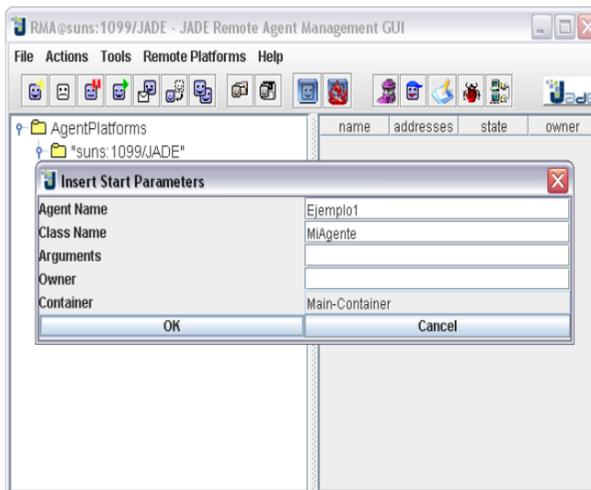


Figura No.2 Entorno de Interfaz Gráfica de JADE
Fuente: <https://programacionjade.wikispaces.com>
Terminar la ejecución de agentes.- Hay tres formas de terminar la ejecución de un agente: desde el GUI de JADE, mediante la llamada al método doDelete() dentro del código del agente y desde la línea de comandos en la ventana de la consola.

Añadir y eliminar comportamientos.- La clase Agent provee dos métodos para añadir y borrar comportamientos a un agente: `addBehaviour(Behaviour)` y `removeBehaviour(Behaviour)`. Estos métodos permiten gestionar la entrada y salida de los objetos *Behaviour* en la cola del planificador.

Ejecución de los comportamientos.- Cada agente tiene un planificador o scheduler de comportamientos. La política de planificación se realiza de forma preemptiva para todos los comportamientos activos de la cola circular, es decir, ejecutando un comportamiento hasta que libera el control, sin poder interrumpirla hasta que ésta acabe (esto ocurre cuando finaliza el método `action()`).

Comunicación-Envío/recepción de mensajes

Pasos:

- Crear un objeto `ACLMessage`

- Usar los métodos de `ACLMessage` para rellenar los campos necesarios
- Llamar al método `send()` de la clase `Agent`. El método `send()` recibe como parámetro un `ACLMessage`, añade el valor oportuno al campo `sender` (remitente) y envía el mensaje a los destinatarios

Envío de Mensajes al Correo por el agente.

Resultados

- Tutoriales de Herramientas de trabajo grupal: se realizaron aproximadamente 30 tutoriales diferentes herramientas de trabajo grupal entre algunos: *evernote*, *trello*, *sironta*, *murally*, etc. Como se ve en la Figura No. 3.



Figura No.3 Tutoriales de Herramientas para Trabajo Grupal

- Repositorios: el desarrollo del proyecto se centró en el desarrollo de repositorios de los tutoriales realizados en diferentes formatos como documentos, presentaciones o videos. Cada objeto de aprendizaje es documentado respecto a formato, versión, autores, requisitos de hardware y software, etc. La captura de

uno de los repositorios es la que se muestra en la Figura No. 4.

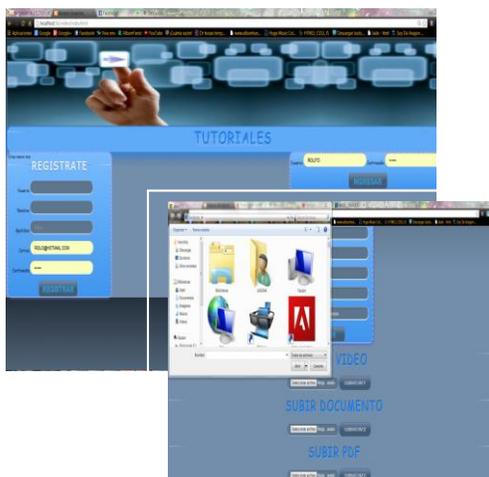


Figura No.4 Captura de Pantalla del Repositorio de Tutoriales

- Sistema de Gestión de Contenidos Multimediales. En este repositorio se almacenan todo tipo de recursos desde videos, documentos completos en Word, pdf presentaciones, etc. Se caracteriza por las búsquedas que realiza por tema, por autor, etc. Ver la Figura No. 5.



Figura No.5 Captura de Pantalla del Repositorio de objetos multimediales

- Soporte Automatizado del Trabajo en Equipo. Para realizar el seguimiento de trabajos en equipo para proyectos de las diferentes materias de la universidad en

el cual se incorporó el sistema multiagente para enviar alertas de cronogramas de entrega de avances de los proyectos de grupo.

El desarrollo del sistema comprende los módulos de registro de los grupos en una determinada materia a cargo de un determinado docente la asignación de trabajos por grupo, además de la identificación del líder de grupo, rol que puede recaer en cualquiera de los miembros del grupo en cualquier momento. Un control de acceso a docentes, estudiantes y auxiliares de la materia, así como el módulo de consultas de los avances de cada grupo, comparados con fechas de presentación. Este sistema se la puede observar en la figura No. 6.

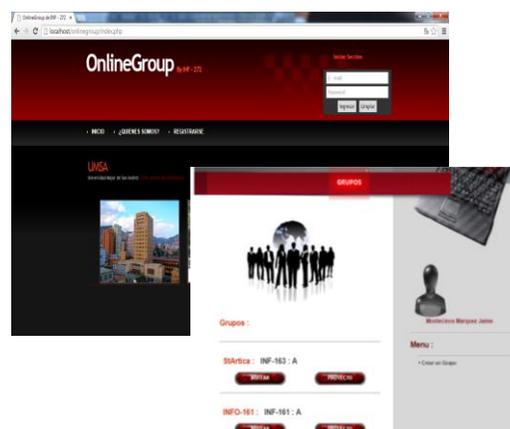


Figura No.6 Captura de Pantalla del Sistema de Seguimiento de Trabajo Grupal

- Sistema Generador de Encuestas. Para recabar la información de los requerimientos de los docentes de las dinámicas de grupo, se creó el sistema de generación de reportes.
- Sistema Multiagente en JADE. es un *middleware* desarrollado por *TILAB7* para el desarrollo de aplicaciones multi-agente distribuidas basadas en la arquitectura de comunicación peer to-peer. El entorno JADE es muy dinámico ya que los peers o agentes

pueden aparecer o desaparecer según las necesidades del sistema. La comunicación entre agentes se puede realizar tanto en una red tradicional como en una inalámbrica, y será totalmente simétrica (no hay distinción entre servidores y clientes). JADE está totalmente desarrollado en Java (independencia del SO y del hardware) y está basado en los siguientes principios: Interoperabilidad, uniformidad, portabilidad, fácil de usar, código abierto.

Discusión

- Las herramientas de apoyo a trabajo grupal organiza las actividades de los participantes logrando un resultado coordinado cooperativo - colaborativo y con menos esfuerzo.
- Si bien todos los tutoriales, software fueron colgados en un servidor, no se tuvo una 2da. Etapa para ponerla en ejecución, porque un año no fue suficiente para socializarlo.
- Se desarrolló el agente mediante el JADE que crea un agente con todas las características teorizadas, ya que normalmente en nuestro medio solo se la emula.
- Se crearon repositorios que permiten subir tutoriales con una previa evaluación de contenido y forma.

Conclusiones

- A través del estudio y catalogación de Modalidades de trabajo colaborativo – cooperativo en base a Groupware y banco de tutoriales, herramientas se logra el acceso directo a las herramientas digitales tanto a estudiantes, docentes y auxiliares de docencia.

- El generador de encuestas para recabar información de las dinámicas grupales de los docentes de la UMSA permite la actualización permanente de nuevas herramientas grupales.
- El Sistema Multiagentes que acompaña al Sistema de trabajo en equipo está activo las 24 horas del día, haciendo un seguimiento a los proyectos y enviando alertas a todos los involucrados en el desarrollo de los proyectos.
- El Sistema de Información para la Planificación, Gestión y Evaluación de Trabajos Grupales de Curso (SIPGE) es una herramienta de apoyo al docente.
- Se experimentó y Modelo de Trabajo en Equipo Colaborativos Cooperativos en la materia de LAB121 de la Carrera de Informática de la UMSA.

Agradecimientos

A los estudiantes de las materias de Taller de Base de Datos y Algoritmos y Programación de la gestión I-2014 por el trabajo encarado con entusiasmo, cuyos productos fueron de calidad y parte de este proyecto.

Referencias

Cirigliano G., Villaverde A.(1997): Dinámica de Grupos y Educación. Lumen-Humanitas, Argentina.

Cabero, J., Salinas, J. et al (coord.). Las nuevas tecnologías para la mejora educativa.

Ellis C.A., Gibs, S.J & Rein G.L (1991), CSCS and Groupware: Overview, Definitions, and Distinctions, Disponible en: <http://www.enolagaia.com/UMUArchive/CSW.html>

Gasser L. (1991), Social Conceptions of Knowledge and Action: DAI Foundation and Open System Semantics.

Odell, J., et al. (1999) Representing Agent Interaction Protocols in UML.

Odell, J. et al. (2000) Extending UML for Agents.

Herrero I. (2013), Trabaja en equipo a distancia es posible: Disponible en <http://biblogtecarios.es/inmaherrero/interne-t-es-estupendo-para-para-trabajar-a-distancia/>

Kronos. Sevilla. ISBN: 84-85101-25-1. Pág. 451-466.

Marquès Graells, (2000). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones (última revisión: 8/07/06).

Martínez, F. (1999): A dónde van los medios. (Coord.): Medios Audiovisuales y nuevas tecnologías para el S:XXI. Diego Marín Ed. Murcia. España.

Molina, J. and Corchado, J. M. (2001). Introduction to the theory of agents and multiagent systems.

Morin, J., Seurat, R. (1998). Gestión de los Recursos Tecnológicos. Cotec, Madrid. Revista Pensamiento Educativo, 20. Pontificia Universidad Católica de Chile pp.81-104. Disponible en <http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html>

Padgham & Winikoff (2004), Developing Intelligent Agent Systems: A Practical Guide. Disponible en: www.agilmethod.csie.ncu.edu.tw

Salinas, J. (2000): "¿Qué se entiende por una institución de educación superior flexible?".

Wooldridge & Jennings, (1998), Inteligencia Artificial Distribuida. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/220071576_Inteligencia_Artificial_Distribuida_y_sistemas_multiagentes.

Presentado: La Paz, 9 de octubre de 2015

Aceptado: La Paz, 27 de noviembre de 2015

