

# Entorno de Interacción Colaborativa mediante Debate Virtual

M.V. Hurtado, R. Ramos, E. Trigueros, K. Benghazi, M. Noguera, C. Rodríguez-Domínguez

**Title— Collaborative-Interaction Environment based on Virtual Debate.**

**Abstract— Exposure and discussion of topics through Internet platforms is becoming a common and best practice that can be observed in blogs, chats, social networks and e-learning environments, thereby promoting collaboration between their users. In this context, virtual debate is proving an effective means so as to perform task groups that enhances students' cooperative interaction. In this work it is presented an on-line virtual debate platform, fully working at present, and especially devised to make it easier its adaptation to the specific needs of groups of users and each training goal, as well as the improvement of evaluation activities by means of debate monitoring functionalities and use statistics that enable the visualization of several interaction parameters.**

**Index Terms— Virtual Debate, Learning Environment, Collaborative Learning, Communication Skills Assessment**

## I. INTRODUCTION

LOS modelos clásicos de enseñanza basados en clases magistrales están dando paso a otros modelos innovadores, con interacciones menos presenciales, pero más activas. Por ello es necesario la creación/diseño de entornos de aprendizaje, como los de trabajo en grupo y colaborativos, que requieren una mayor implicación del estudiante en su propio proceso formativo [3]. Estos entornos virtuales permiten simultanear comunicaciones que tienen lugar en el mismo momento (comunicaciones “síncronas”) o diferidas en el tiempo (“asíncronas”) entre personas físicamente distanciadas que forman parte de grupos de trabajo. Especialmente los jóvenes estudiantes universitarios realizan muchas más interacciones a través de redes sociales, comunicándose con varias personas en un corto periodo de tiempo, que presenciales. Ese simple hecho es útil para promover una comunicación creativa en el entorno docente. Ello ha propiciado el uso y difusión de entornos virtuales en la práctica docente habitual que permiten la integración y puesta en marcha de estrategias de aprendizaje colaborativo y la aplicación de nuevas

metodologías educativas, favoreciendo la interacción y participación activa del estudiante [21].

El aprendizaje colaborativo se refiere al uso de metodologías de aprendizaje que incentivan la colaboración entre individuos para conocer, compartir, y ampliar la información que cada uno tiene sobre un tema y/o para realizar tareas y proyectos comunes [12]. Por parte del alumno, el aprendizaje colaborativo exige la realización de “actividades de alto nivel cognitivo”, como buscar y evaluar información, tomar decisiones, relacionar ideas, hacer críticas constructivas, aplicar conocimientos, y analizar y sintetizar conceptos, entre otras. Esto se logra mediante espacios de trabajo reales o virtuales, como en el caso del aprendizaje colaborativo asistido por ordenador CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). Por tanto, el aprendizaje colaborativo surge principalmente de instancias de trabajo en grupo en los que los participantes desempeñan roles que se relacionan, complementan y diferencian para lograr una meta común [16]. Para que se produzca la colaboración se requiere, por una parte, una tarea común en la cual los participantes trabajan juntos para producir algo que quizá no podrían producir individualmente, y por otro lado, la utilización de entornos que permiten la interacción cooperativa facilitando la comunicación, la coordinación y la colaboración [13].

En estos entornos interactivos, la técnica del debate se convierte en un recurso que mejora el aprendizaje de las competencias de cooperación e interacción social, ya que el aprendizaje se alcanza mejor afrontando la diferencia y el contraste entre perspectivas e intereses distintos [12].

En particular, el debate virtual es considerado como un instrumento innovador y creativo en los procesos de comunicación, argumentación, negociación, interacción y aprendizaje colaborativo en los entornos educativos de educación superior.

Asimismo, este tipo de técnicas mejora las habilidades y destrezas intelectuales, de comunicación, interpersonales, y de organización y gestión personal [20]. Además, actualmente es en los entornos virtuales donde más se extienden diversas formas de interacción social [25], donde se permite una mejor atención individualizada durante el debate, facilitando además la evaluación de la interacción cooperativa. Adicionalmente, contribuyen a la coevaluación del trabajo cooperativo en grupo pequeño o la exposición pública de argumentos fundamentados, lo cual mejora la función evaluativa [4].

Actualmente existen aplicaciones y plataformas que cuentan con soporte a canales de comunicación CMC (Computer-mediated Communication) y a la argumentación colaborativa CSCA (Computer-supported Collaborative Argumentation). Ejemplos de ello son los foros, chats,

M.V. Hurtado, K. Benghazi y M. Noguera son profesores del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada (e-mail: {mhurtado, benghazi, mnoguera}@ugr.es).

E. Trigueros y C. Rodríguez-Domínguez son alumnos de posgrado del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada (e-mail: {elsa, carlosrodriguez}@ugr.es).

R. Ramos es alumno de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada (e-mail: rramos@ugr.es).

DOI (Digital Object Identifier) Pendiente

servicios de mensajería instantánea, etc. Sin embargo, el éxito de las plataformas que pueden dar soporte a este tipo de actividades de debate virtual depende, en alta medida, de la usabilidad de las herramientas ofrecidas, tanto a los alumnos (usuarios finales), como a los tutores/docentes (en su rol de administradores) [18]. La usabilidad se define como “la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso” [19].

En este trabajo se presenta “e-GroupBate” (<http://asistic.ugr.es/groupbate/test>), una plataforma de soporte al debate virtual diseñada para facilitar su adaptación en función de las necesidades específicas de los grupos involucrados en una tarea común de debate y del tutor que la coordina (tipo de debate, creación de grupos, duración, recursos compartidos etc.). Asimismo, la plataforma ofrece mecanismos para observar, interpretar y evaluar la interacción entre usuarios durante el desarrollo del debate.

Este artículo está organizado en 8 secciones. En la sección 2 se indican las finalidades, objetivos y actividades relacionadas con el debate virtual en entornos de aprendizaje colaborativo. En la sección 3 se indican los principales requisitos de la plataforma de soporte a los debates virtuales. En la sección 4 se presenta la arquitectura de la plataforma y en la sección 5 se describe la funcionalidad de la misma. En la sección 6 se indican algunas de las decisiones y soluciones adoptadas a nivel de implementación y el porqué de dicha elección. En la sección 7 se señalan algunos trabajos relacionados con la propuesta que se recoge en este artículo. Finalmente, se proporciona un resumen de las principales aportaciones presentadas y líneas de trabajo futuro.

## II. DEBATE VIRTUAL: DESARROLLANDO HABILIDADES COMUNICATIVAS Y DE ARGUMENTACIÓN

El debate virtual es una técnica basada en CSCA apropiada para fomentar la cooperación e interacción durante el aprendizaje colaborativo [24]. Con esta técnica, el uso de canales síncronos y asíncronos ofrece formas enriquecidas de diálogo e interacción entre tutores y estudiantes, y entre unos estudiantes y otros [8]. Además, las estrategias de debate soportadas por tecnologías CSCA permiten a los participantes practicar la argumentación a través del uso simultáneo de esos canales [2].

El objetivo del debate virtual debe ser no sólo el aprendizaje de determinados contenidos, sino la adquisición de habilidades comunicativas, de argumentación y de trabajo en grupo. Ello conlleva la aceptación previa de unas normas para la realización de este tipo de tareas grupales por medio de estos nuevos espacios virtuales de comunicación.

Además, la interacción cooperativa que tiene lugar durante el desarrollo del debate permite reconocer la gran potencialidad encerrada en todo grupo de aprendizaje. A diferencia del conocimiento adquirido del aprendizaje individual, del aprendizaje grupal se obtienen simultáneamente dos tipos de conocimientos: aquellos que se refieren a la apropiación de un saber determinado y aquellos que se dan como resultado de la interacción cuando se encara el objeto de estudio.

Las finalidades del debate virtual son, entre otras [1]:

- Fomentar el intercambio de ideas y el uso del debate como disciplina intelectual.
- Estimular el pensamiento crítico a partir de las lecturas hechas (materiales que aportan la base teórica al debate).
- Mejorar la comprensión de los conceptos teóricos planteados en la asignatura.
- Ayudar a que los alumnos se habitúen a trabajar de forma cooperativa.
- Contribuir al desarrollo de destrezas comunicativas.
- Ejercitar la elaboración de argumentos y estrategias imprescindibles en la futura práctica profesional.
- Contribuir a que los estudiantes definan su opinión ante una cuestión problemática, proyectando su propio criterio como futuros profesionales.
- Lograr que los alumnos hagan un buen uso del lenguaje y una buena gestión *de la información*.

Por tanto, la técnica del debate virtual debe ser cuidadosamente integrada en la actividad educativa y de aprendizaje. Como se ha indicado anteriormente, la utilización de este tipo de actividades formativas está en muchas ocasiones mediatizada por la tecnología que le da soporte. Ésta debe ser usable, accesible, útil y también motivadora. Sin embargo, la falta de flexibilidad de las herramientas usadas, junto con la carencia de guías metodológicas de aplicación generalmente supone un hándicap para su utilización en los entornos de aprendizaje.

En las secciones siguientes, revisaremos los requisitos a tener en cuenta en las plataformas de soporte al debate virtual y presentamos un entorno que ha sido desarrollado para solventar algunas de las limitaciones que presentan las plataformas comerciales actuales.

## III. REQUISITOS Y DISEÑO DE PLATAFORMAS PARA DEBATE VIRTUAL

Las estrategias de debate virtual requieren el uso de plataformas que den soporte a ciertas actividades y tipos de interacción, como diálogos en grupo por turnos, compartición de recursos de información, espacios de edición colaborativa, etc. Asimismo, deben dar soporte a la conciencia de grupo (*group awareness*), que se define como “el entendimiento y conocimiento de las actividades de los otros miembros del grupo que proporciona el contexto para llevar a cabo la propia actividad” [11]. Es decir, incluir información sobre quiénes están utilizando el sistema, dónde están trabajando y qué están haciendo. En el caso de que varios usuarios estén trabajando en una misma tarea es importante que las acciones de un usuario se muestren al resto (*feedthrough*) [10].

La complejidad inherente de los sistemas que dan soporte al trabajo en grupo implica una gran cantidad de esfuerzo en especificación y desarrollo [4].

El desarrollo de este tipo de sistemas debe tener en cuenta los protocolos sociales y las actividades de grupo para obtener un diseño satisfactorio [15]. Sin embargo, los entornos virtuales de aprendizaje comerciales se centran más en la administración y gestión de cursos que en la interacción profesor-alumno/ alumno-alumno [9].

Por tanto, pensamos que en el desarrollo de plataformas de debate virtual deben ser aplicadas metodologías y técnicas de implementación que tengan en cuenta las actividades colaborativas, así como las interacciones persona-ordenador que pueden implicar estas actividades [14], es decir, permitir la interacción:

- Entre el usuario y el sistema de forma que se puedan efectuar tareas individuales.
- Entre el usuario y el sistema de manera que se puedan realizar tareas comunes de grupo.
- Entre los propios miembros del grupo, para favorecer la socialización de éstos.

Por otra parte, la usabilidad y capacidad de adaptación de las utilidades ofrecidas por el entorno pueden ser dos factores decisivos para que sean un instrumento de apoyo eficaz al aprendizaje [7].

La interfaz de usuario es uno de los aspectos clave para la usabilidad de los sistemas. Un diseño intuitivo y donde se prime la facilidad de aprendizaje de uso, mejora la comunicación, colaboración y coordinación entre los usuarios que interaccionan con el sistema. La interfaz debe permitir que cada persona de un grupo de debate realice su trabajo de forma simple y natural. En relación a la adaptabilidad, es importante que la plataforma permita modificar ciertos parámetros configurables del debate relacionados con los grupos, intervenciones, materiales, etc.

Tras este análisis general acerca de los requerimientos de estas plataformas y siguiendo las recomendaciones de [17], [22] y [23] se han tenido en cuenta propiedades de usabilidad y accesibilidad durante el proceso de desarrollo de la plataforma presentada.

Entre los requisitos que se han considerado están los relacionados con la disponibilidad a través de Internet de la plataforma, la integración de distintas herramientas de comunicación, de registro, seguimiento y evaluación. La inclusión de espacios para compartir materiales y recursos específicos para cada grupo y debate, la disponibilidad recursos de información relacionados con guías metodológicas y “modelos de feedback” preparados para asistir al moderador durante el desarrollo del debate, así como, la posibilidad de configurar/adaptar parámetros relacionados con características del grupo (número de componentes, grupos estáticos o dinámicos durante el curso, etc.), estrategias de participación (fijación de límite mínimo de participaciones, tipo de participación, etc.), datos a registrar (número de intervenciones, momento en el que se llevan a cabo éstas, tipo de intervención, etc.) y parámetros de evaluación (total de intervenciones, trabajos entregados, interacciones entre componentes, etc.), entre otros.

En el diseño de la plataforma presentada en este trabajo se ha involucrado a potenciales usuarios de la misma (profesores y estudiantes) desde las fases más tempranas del desarrollo.

A través de entrevistas semiestructuradas llevadas a cabo con un grupo de profesores de Titulaciones de Empresa y de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada, ha sido posible conocer sus demandas en relación a la plataforma y la funcionalidad deseada. Una vez operativa, durante el curso académico 2010/2011 se ha llevado a cabo un estudio piloto con un grupo de aproximadamente 90 alumnos de la Licenciatura en Investigación y Técnicas de

Mercado de la mencionada universidad para comprobar el correcto funcionamiento de la misma y detectar posibles fallos y/o mejoras, tanto desde el punto de vista de los alumnos, como desde la perspectiva de los profesores en su rol de moderadores.

#### IV. ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA

En esta sección presentamos la arquitectura de la plataforma en forma de diagrama de componentes, en la que se han considerado tres módulos principales: *interfaz gráfica*, *logging* y *administración* (Fig.1).

El hecho de hacer uso de componentes reutilizables y claramente diferenciados entre sí, tanto desde un punto de vista conceptual como, posteriormente, a nivel de implementación, permitirá extender en el futuro la funcionalidad de la propia plataforma mediante la ampliación de estos componentes o mediante el desarrollo otros nuevos en base a los ya existentes.

A nivel de *interfaz gráfica* se proporcionan componentes software en forma de controles interactivos (*widgets colaborativos*), que extienden a los controles usados de manera habitual en otras soluciones software (botones, menús, campos de texto, etc.).

Entre los *widgets colaborativos* se proporcionan, además, controles específicos para sistemas groupware (telepunteros, chats, listas de usuarios conectados, foros de discusión, editores compartidos, etc.) que permiten al tutor adaptar la plataforma a las necesidades específicas de cada grupo de alumnos.

Todos los controles utilizados son replicados, permitiendo que varios usuarios estén interactuando con diversas instancias del mismo control de manera simultánea y manteniendo un estado consistente global. Asimismo, su comportamiento se reflejará en diversas interfaces gráficas al mismo tiempo.

Los controles gráficos interactivos registran las acciones realizadas por los usuarios (en este caso, los miembros del grupo de alumnos que participan en el debate) haciendo uso del componente de “Logging”.

El resto de componentes software que conforman el componente de administración harán uso de la información proporcionada por el componente de “Logging” para llevar a cabo sus funciones.

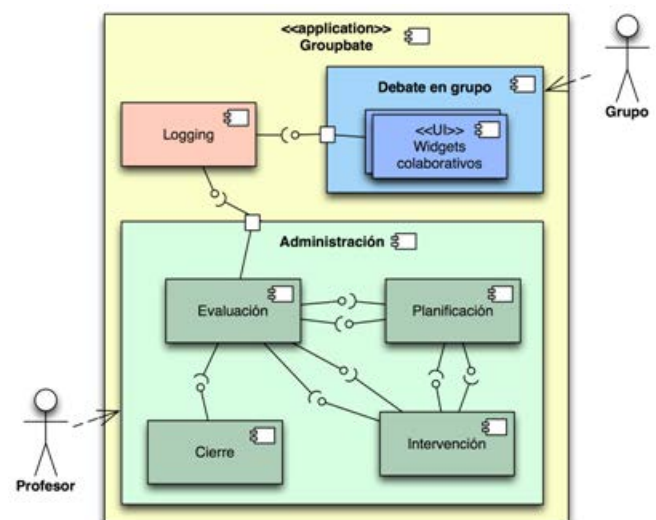


Fig 1. Interfaz de la plataforma durante el desarrollo de un debate virtual

El módulo de *Administración* incluye:

#### A. Componente de planificación del debate

Pensado para dar soporte a las tareas de definición de los grupos, notificación a los participantes, definición del tipo de debate virtual, definición del tipo de tareas asociadas al debate y fijación de los criterios de evaluación para cada debate virtual.

#### B. Componente de intervención

Encargado de monitorizar y dar soporte a las actuaciones del profesor/moderador durante el desarrollo del debate.

#### C. Componente de cierre

Para dar soporte a las tareas de cierre y almacenamiento de debates, criterios de evaluación a aplicar y recursos asociados a los debates finalizados.

#### D. Componente de evaluación

Ideado como soporte a la tarea de evaluación del debate. Permite la gestión y el registro de la actividad de cada participante durante el desarrollo del debate. Encargado de la generación de informes individuales y comparativos en base a parámetros previamente seleccionados por el profesor

### V. FUNCIONALIDAD DE LA PLATAFORMA

En esta sección se presenta de forma resumida las principales funcionalidades que la plataforma ofrece para usuarios registrados.

#### Opciones para usuarios con rol "docente":

##### A. Gestión de usuarios/asignaturas:

La aplicación permite dar de alta a los integrantes de asignaturas y la creación de grupos de trabajo. En el primer caso se puede optar por importar los miembros asociados a dicha asignatura a través de un fichero (Fig.2). En ambos casos se pueden visualizar los miembros que lo conforman, así como, añadir y eliminar integrantes.

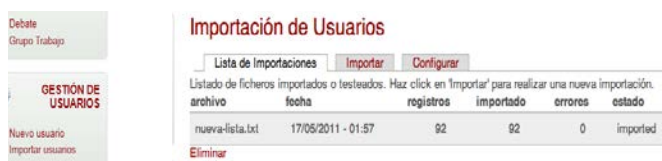


Fig 2. Gestión de usuarios

#### Crear Debate

**Nombre:** \*  
Marketing 2.0  
El nombre del debate

**Duración**

**Fecha "Desde":** \*  
23/05/2011 09:00  
Formato: 17/05/2011 Formato: 00:54

**Fecha "Hasta":** \*  
29/05/2011 23:59  
Formato: 17/05/2011 Formato: 00:54

**Grupos**

**Audiencia:** \*

Administración de Empresas  
 AE 1  
 AE 2

**Descripción:**  
El Marketing 2.0 pretende ser una adaptación de la filosofía transformación del marketing como resultado del efecto de vivir una simulación virtual, compartiendo experiencias y val...

Descripción del tema a tratar donde queden sentadas las bases c

- Las direcciones de las páginas web y las de correo
- Etiquetas HTML permitidas: <a> <em> <strong> <del>
- Salto automático de líneas y de párrafos.

**Más información sobre opciones de formato**

**Material:**

Seleccionar archivo | marketin...ntro.pdf | Subir  
Tamaño máximo de archivo: 10 MB

**Material de apoyo al debate**  
Añadir otro ítem

**Criterios Evaluación:** \*  
Se tendrá en cuenta la participación y las aportaciones

Fig 3. Vista parcial del formulario de creación de debate

#### B. Gestión de debates:

Incluye la "creación de debates" a través de un formulario que permite la determinación de ciertos parámetros como, temática del debate, grupo/s a los que va dirigido, calendario de actividades (fecha de inicio, fin, adopción de acuerdos...), materiales iniciales y fijación de los criterios de evaluación (Fig.3).

Con el objetivo de agilizar el seguimiento de los debates, la plataforma también ofrece la posibilidad de listar los debates *activos*, *pausados* o *finalizados*. Para cada uno de los debates listados, el usuario puede ver un resumen de la descripción del mismo y las cuatro últimas intervenciones realizadas. Esta característica mejora la facilidad de uso y hace más clara la gestión y seguimiento de los debates. Cuando se selecciona un debate activo, se permiten operaciones vinculadas a la función de "intervención": participación en el chat, compartición de documentos de trabajo y URL's entre los miembros del grupo, lanzar nuevos elementos (ideas, cuestiones, reflexiones etc.) para dinamizar la participación a través de "baterías de cuestiones" que deben haber sido incorporadas con anterioridad al inicio del debate, etc. De esta forma, da soporte a estrategias de dinamización de grupo haciendo uso, por ejemplo, de la taxonomía de Benjamín Bloom [5]. Finalmente, indicar que cuenta con opciones para cerrar el debate y archivarlo.

#### C. Gestión de recursos compartidos

Permite añadir, modificar y eliminar recursos de información con diferentes niveles de granularidad y categorización (ej., pueden estar asociados a debates concretos o bien ser definidos como "Recursos Compartidos" y clasificados según su contenido o finalidad) (Fig. 4).

#### D. Gestión de informes y estadísticas

Incorpora las funcionalidades que dan soporte a la evaluación. Cuenta con opciones para generar informes en tiempo real en los que se incluyen diferentes gráficos y tablas que resumen la actividad llevada a cabo por los usuarios, tanto en los grupos de trabajo, como en los debates que han participado. Permite generar, entre otros: informes de debates asociados a una asignatura, a un grupo de trabajo, de comparativas (entre grupos de trabajo, entre debates de una asignatura, entre debates de un grupo de trabajo, o entre debates de los grupos de trabajo de una asignatura) (Fig. 5).



Fig 4. Vista parcial de la opción de Recursos Compartidos



**Informes y Estadísticas**

En esta sección podrá obtener los informes que desee para las distintas asignaturas, grupos de trabajo o debates. También podrá optar por generar informes comparativos entre grupos de trabajo y debates.

**Debate asignado a un Grupo de Trabajo**

Seleccione un debate:

**Debate asignado a un Asignatura**

Seleccione un debate:

**Comparativas entre Debates o Grupos de Trabajo**

Seleccione debates o grupos de trabajo:

¿Que desea comparar?

- Proveedor de Componentes (Eslovaquia)
- El negocio de las redes sociales y su aplicación al marketing
- Herramientas aplicables al comercio electrónico
- Implicaciones de las TIC en el mercado

[Generar Informe >>](#)

Fig 5. Vista parcial de la opción de Informes y Estadísticas

En función de la naturaleza de la entidad sobre la que generar el informe (debates, grupos de trabajo o comparativas) se pueden mostrar diferentes datos: intervenciones totales, recursos compartidos totales, secuencia de intervenciones y equilibrado de intervenciones (ideado para ver intuitivamente el grado de continuidad o no de las intervenciones de cada usuario a lo largo del debate, es decir, de una forma regular o por el contrario, sólo al comienzo, más bien en la primera mitad del debate, la mayoría en la segunda parte, sólo al final, etc.).

Como ejemplo de alumnos de los gráficos a incluir en los informes, en la figura 6 se muestra uno de los que permite conocer el número de intervenciones totales de los alumnos de cada uno de los grupos. En la figura 7 se puede observar el que se ha denominado “indicador de regularidad” generado para cada alumno de un grupo de trabajo. La “Secuencia de Intervenciones”, que da la opción de identificar en cada debate, entre otros, (a) el número de intervenciones y su relación con la media, así como, quién participa (Fig.8) o (b) los días que el estudiante ha participado. También las estadísticas de “Contribuciones”, que permiten al tutor analizar mediante gráficos interactivos, para cada debate: (a) el número de estudiantes que han participado; (b) el número de contribuciones (recursos compartidos) realizadas por cada estudiante; o (c) comparativas entre distintos debates de un mismo grupo (Fig. 9).

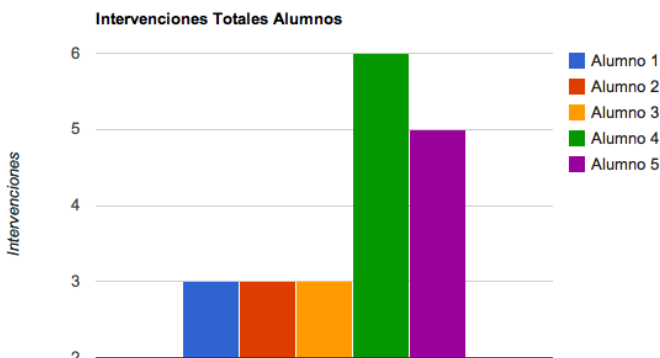


Fig 6. Participación durante el debate.



Fig 7. Indicador de regularidad en la participación

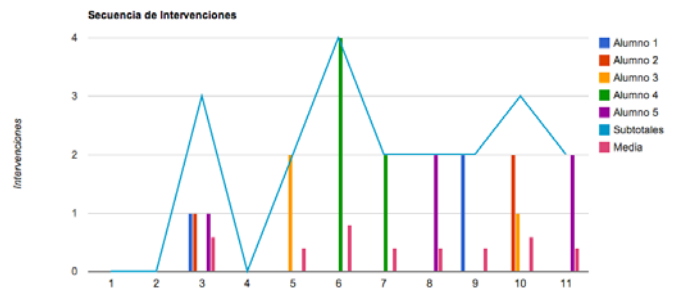
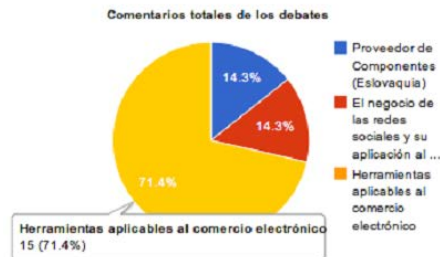


Fig 8. Intervenciones y relación con la media

Asignatura: Administración de Empresas  
 Grupo de Trabajo: AE 1  
 Comparativa entre debates de grupo de trabajo

— Comparativa entre Debates de Grupo de Trabajo —



Debate	Intervenciones
Herramientas aplicables al comercio electrónico	15
Proveedor de Componentes (Eslovaquia)	3
El negocio de las redes sociales y su aplicación al marketing	3
Implicaciones de las TIC en el mercado	0

Fig 9. Vista de gráfico interactivo de una comparativa entre debates

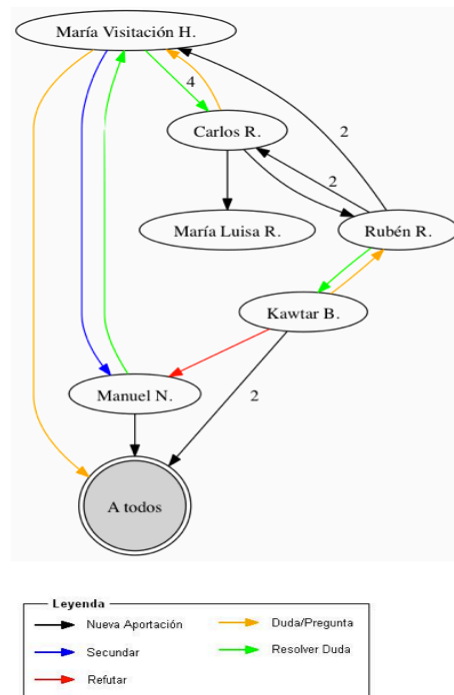


Fig 10. Grafo de Interacción

Finalmente, se ha incorporado a la plataforma una opción que permite generar en tiempo real un grafo de interacción (Fig.10) que muestra el número y tipo de interacciones que han tenido lugar entre los participantes durante el desarrollo del debate. Actualmente el tipo de contribuciones consideradas son: nueva aportación, refutación, secundar, duda/pregunta, resolución de duda.

#### *Opciones para Usuarios con Rol “alumno”*

La plataforma permite a los usuarios con este rol, consultar y modificar sus “*datos personales*” (email, foto, contraseña, etc.) y consultar datos públicos de la cuenta de otros usuarios, así como, los datos asociados a asignaturas y grupos de trabajo de los que forme parte.

Respecto a los debates: tienen acceso al listado de debates activos, pausados o finalizados, pueden editar y añadir recursos compartidos y pueden participar en el debate con distintos tipos de aportaciones, como se ha indicado anteriormente.

## VI. IMPLEMENTACIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS

En esta sección se reseñan algunas de las decisiones y soluciones adoptadas a nivel de implementación, así como, algunos de los aspectos más relevantes en relación al uso y personalización de módulos software preexistentes, que han intervenido en el desarrollo de los componentes de la plataforma e-GroupBate y que podrían ser de utilidad para desarrolladores de entornos similares.

La primera decisión fue la referente a la elección del framework de desarrollo, teniendo en cuenta que la plataforma debía estar accesible vía Web. Se revisaron diversas soluciones con licencia GPL para decidir si era más adecuado utilizar un CMS (*Content Management System*) genérico como Joomla (<http://www.joomla.org/>) o Drupal (<http://drupal.org/>), o bien optar por la utilización de un LMS (*Learning Management System*) como Moodle (<http://moodle.org/>), más centrado en la gestión de aulas virtuales y cursos.

Teniendo presente que la filosofía de la plataforma es la de integrar servicios que faciliten al docente las tareas relacionadas con la planificación, administración y gestión del debate como actividad de aprendizaje constructivo y que, por tanto, priman más los aspectos de gestión de la interacción entre usuarios y el aprendizaje en grupo, que los de gestión de cursos, parecía mejor la opción de CMS genérico.

Finalmente, la solución adoptada ha sido hacer uso de Drupal, ya que, entre los beneficios que reporta, está el hecho de poder contar con un framework de desarrollo con casi 5000 módulos contribuidos. Además de ser modular y extensible, soporta estándares establecidos y emergentes (XHTML, CSS...) y cuenta con una gran comunidad activa y organizada. Adicionalmente, de forma particular es importante resaltar que para dar soporte a una parte importante de las actividades de debate, esto es, al “*espacio de comunicación*” (en este caso, un chat con unas determinadas restricciones) en el caso de Drupal se identificaron unos 15 módulos contribuidos por la comunidad de desarrollo de software libre, que podrían utilizarse como base, y otros que permitían integrar elementos adicionales, como vídeos en las discusiones,

mientras que en el caso de Moodle se identificaron sólo 3 y en algún caso se requería licencia comercial (por ejemplo, en el caso de 123flashchat).

#### *Módulos Contribuidos Utilizados y Lecciones Aprendidas*

En esta subsección incluimos brevemente los principales módulos utilizados, así como, las modificaciones realizadas para cumplir con los objetivos y restricciones del diseño.

##### A. *Content Construction Kit* (<http://drupal.org/project/cck>).

Todos los contenidos que gestiona la plataforma (debates, asignaturas, grupos de trabajo, recursos compartidos, etc.) hacen uso en cierto grado de éste módulo, ya que permite construir cualquier tipo de contenido desde cero (como ocurre con el tipo de contenido recurso compartido), o enriquecer tipos de contenido de otros módulos contribuidos que detallaremos más adelante (*Organics Groups* y *Chat*) con nuevos campos.

##### B. *Views* (<http://drupal.org/project/views>)

Permite construir crear vistas para recuperar la información generada (debates, asignaturas, grupos de trabajo, etc.) y adaptar qué y cómo lo mostramos según el tipo de usuario y el rol que desempeña. Todo ello sin tener que escribir consultas en el lenguaje SQL, por lo que constituye una buena herramienta para el manejo de la base de datos.

##### C. *Organics Groups* (<http://drupal.org/project/og>)

Ofrece soporte a *grupos orgánicos* en Drupal. En este caso, ha sido utilizado imponiéndole una serie de restricciones para el modelado de las *asignaturas* y *grupos de trabajo*. Los grupos orgánicos permiten a los usuarios libremente elegir si desean o no pertenecer a un determinado grupo y cancelar su suscripción en cualquier momento. Sin embargo, en nuestro caso los grupos son fijados por el docente, con una composición concreta según la finalidad perseguida con el debate, y con una forma de compartir recursos determinada (accesible a todos o sólo a unos pocos). Por otra parte, los grupos orgánicos tienen un único propietario y en esta propuesta debe permitirse que, tanto *asignaturas*, como *grupos de trabajo* puedan tener uno o varios docentes responsables. Por ello, se han adoptado decisiones de configuración y modificaciones para completar su funcionalidad con algunos módulos que detallaremos a continuación. Se han implementado grupos privados y se ha eliminado la posibilidad de adhesión libre de nuevos miembros, forzando a que sean los gestores del grupo los responsables de añadir y eliminar a los diferentes miembros. Los módulos auxiliares empleados para adaptar *Organics Groups* a las restricciones de diseño son:

*Organics Forms Control*, utilizado para ocultar determinados campos del formulario de creación de asignaturas y grupos de trabajo que resultaban innecesarios.

*Organics Groups Permissions*, permite establecer una mayor granularidad en los diferentes permisos que pueden asignarse a los gestores de los grupos orgánicos y se ha utilizado para dar permisos a los docentes en la adición y eliminación de miembros dentro de los grupos de trabajo.

#### D. Chatroom <http://drupal.org/project/chatroom>.

Utilizado para el soporte a los debates. No necesita ningún software adicional para su funcionamiento, está preparado para ser integrado con los otros módulos clave utilizados en el portal (*Views*, *CCK* y *Organics Groups*) y posibilita la integración de un debate como parte del contenido de una asignatura o grupo de trabajo. Ha sido necesario modificar y completar algunas partes de su código para conseguir que los debates sean privados (eliminando la opción de adhesión al grupo por invitación). Con objeto de mejorar la usabilidad de la plataforma desde el punto de vista del docente, se ha automatizado dicho proceso, de manera que cuando se crea un nuevo debate se puede indicar cuál será la audiencia del mismo (seleccionando grupos o asignaturas) y que se actualice la *asignatura* o el *grupo de trabajo* según los cambios que se produzcan, debidos a bajas o altas de miembros.

Adicionalmente, para poder establecer y programar la duración de los debates se ha añadido el módulo auxiliar *Date* <http://drupal.org/project/date>, que dota al módulo *CCK* de la posibilidad de manejar y utilizar campos de tipo fecha/hora y que, al integrarlo con *Chatroom* y combinarlo con *Views*, provee dicha funcionalidad.

#### E. Google Chart Tools.

Drupal cuenta con un módulo que amplía su framework integrando la API de Google para gráficas, sin embargo, el tipo de gráficos a utilizar está limitado y no permite añadir interacción con el usuario a los gráficos, por lo que fue necesario implementar una librería que permitiese su integración con nuestro desarrollo en Drupal. Para la obtención de datos para gráficos y tablas ha sido necesario implementar una librería para interactuar con la base de datos y extraer los datos requeridos para su generación.

Todas las gráficas mostradas en este trabajo se han generado en la plataforma e-GroupBate con dicha API.

Finalmente, indicar que durante el desarrollo del componente de evaluación, fue necesario completar la funcionalidad inicial del módulo *Views* con el módulo *Custom Field*, permitiendo integrar las librerías comentadas anteriormente y utilizarlas dentro del contexto del módulo *Views*.

### VII. TRABAJOS RELACIONADOS

Actualmente existen numerosas plataformas de soporte a la enseñanza virtual, como *ClassLeader*, *ILIAS*, *WebCT*, *Click2learn*, *Virtual-U*, *FirstClass*, *ClassLeader* o *School for All*, entre otras, así como, sistemas de gestión de contenidos especializados para la enseñanza, tales como *Moodle*, *MyLearning*, *Activica*, etc., o plataformas de b-learning como *Tutor2* (<https://tutor2.ugr.es>), que incorporan servicios de comunicación asíncrona y síncrona, gestión de grupos, gestión de cursos, etc.

Sin embargo, estas aplicaciones apenas ofrecen mecanismos de adaptación de la interfaz de usuario a las necesidades de cada tipo de debate (estructurado, con/sin materiales entregables, diferentes protocolos de interacción etc.), ni a la reconfiguración de los componentes.

En algunas de ellas, tampoco se ofrece soporte a la conciencia de grupo, ni conocimiento en tiempo real de las

interacciones que se han producido entre estudiantes y de qué tipo son, o acceso a espacios de trabajo restringidos a grupos, o soporte a la generación de informes para la evaluación de las actividades llevadas a cabo a través de la plataforma.

Uno de los sistemas que sí es adaptable y que cuenta con mecanismos de observación de la interacción es *Collece* [6], aunque este entorno está pensado para la realización de prácticas de programación por parejas.

### VIII. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La inclusión del debate en el desarrollo de las clases es un instrumento de ayuda y mejora a la adquisición y evaluación de competencias de trabajo en grupo y habilidades comunicativas en el entorno universitario.

En este trabajo se ha presentado una plataforma denominada e-GroupBate, que se ha desarrollado y que está siendo utilizada en la Universidad de Granada como soporte al desarrollo de debates virtuales en entornos de aprendizaje, en el contexto de un proyecto de innovación docente. La herramienta potencia el aprendizaje colaborativo y la interacción social, y está accesible vía Web.

Es una plataforma modular, que permite al docente hacer uso del debate virtual como instrumento para dinamizar y planificar la ejecución de debates en grupo, permitiendo la propia creación de los grupos, compartir recursos, y contar con más información para una adecuada evaluación de las habilidades argumentativas y de colaboración a través de un registro de datos significativos para la misma. Esta información puede mostrarse de forma gráfica.

Como trabajo futuro, está previsto obtener una *feedback* de los estudiantes y profesores que la han utilizado durante el curso académico 2010-2011 mediante la realización de encuestas de aceptación. También está previsto extender su utilización a nuevas asignaturas de diferentes titulaciones de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y la Escuela Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación de la Universidad de Granada.

Por otra parte, se va a realizar un estudio de usabilidad a través de cuestionarios estructurados.

Finalmente, teniendo en cuenta que las tendencias actuales en el desarrollo de aplicaciones web en general y de e-learning en particular, persiguen el desarrollo de aplicaciones que se puedan integrar en diferentes plataformas, se pretende estudiar la viabilidad de una posible integración total o parcial del desarrollo realizado en Drupal en otros CMS de aprendizaje de uso extendido, como sería el caso de Moodle.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está parcialmente financiado por el Proyecto de Innovación Docente con código 09-20 de la Universidad de Granada y por el proyecto TIN2008-05995/TSI del Ministerio de Ciencia e Innovación.

### REFERENCIAS

- [1] Badía, M.M.: Desarrollo de una metodología docente para entornos virtuales. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN 1681-5653, Vol. 39 (2), 2006.
- [2] Baker, M: Argumentation and constructive interaction. In: P. Coirier and J. Andriessen, Editors, Foundations of argumentative text



- processing, Amsterdam University Press, Amsterdam, pp. 179–202, 1999.
- [3] Bates A. W. *Managing Technological Change: Strategies for College and University Leaders* Jossey-Bass, San Francisco, 2000.
- [4] Beaudouin-Lafon, M. (ed). *Computer Supported Cooperative Work*. Université Paris.Sud, France, John Wiley&Sons, 1999.
- [5] Bloom, B.S. (Ed.). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York; Toronto: Longmans, Green. 1956.
- [6] Bravo, C., Duque, R., Gallardo, J., García, J., García, P.: *A Groupware System for Distributed Collaborative Programming: Usability Issues and Lessons Learned*. CTIT Workshop Proceedings, Centre for Telematics and Information Technology, 50-56, 2007.
- [7] Collins, B. y Moneen, J.: *Flexible Learning in a digital world*. Kogan Page, London. 2001
- [8] Conole, G. Dyke, M., Oliver. M.; Seale J.: *Mapping pedagogy and tools for effective learning design*. *Computer & Education* 43 pp.17-33, 2004
- [9] Cook, K.C.: *Online professional communication: Pedagogy, instructional design, and student preference in Internet-based distance education*. *Business Communication Quarterly* 63 (2) 106-110, 2000.
- [10] Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R. *Human-Computer Interaction*. Prentice-Hall, 1998.
- [11] Dourish, P., Belloti, V. *Awareness and Coordination in Shared Workspaces*. *Proceeding of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, 1992.
- [12] Ellis R.A., Calvo R.A., Levy D. & Tan K. (b) *Learning through discussions*. *Higher Education Research and Development* 23, 73–93, 2004.
- [13] Ellis, C.A., Gibbs, S.J., Rein, G.L.: *Groupware: Some Issues and Experiences*. *Communications of the ACM*, Vol. 34, No. 1, pp.38-58, 1991.
- [14] Garrido, J.L., Gea, M., Rodríguez, M.L.: *Requirements engineering in cooperative systems*, in: *Requirements Engineering for Sociotechnical Systems*, Idea Group, Inc., USA pp.226-244, 2005
- [15] Grudin, J.: *Groupware and Cooperative Work: Problems and Prospects*. In Baecker, R.M. (ed.) *Readings in Groupware and Computer Supported Cooperative Work*, San Mateo, CA, Morgan Kaufman Publishers, 1993.
- [16] Han, S. y Hill, J.: *Collaborate to learn, learn to collaborate: examining the roles of context, community and cognition in asynchronous discussion*. *Educational Computing Research*, 36(1), pp. 89-123, 2007.
- [17] ISO 9241-11: *Guidance on Usability* (1998)
- [18] Lipponen, L.; Lallimo J.: *From collaborative technology to collaborative use of technology*. *Designing learning oriented infrastructures*. *Educational Media International* 41(2), pp. 111-116, 2004.
- [19] Maurer D.: *What is usability? Step Two Designs*, (2006). <http://www.steptwo.com.au>
- [20] Marttunen M. & Laurinen L.: *Learning of argumentation skills in networked and face-to-face environments*. *Instructional Science* 29, pp. 127–153, 2001.
- [21] McInnerney, J.M., & Roberts, T.S.: *Online learning: social interaction and the creation of a sense of community*. *Educational Technology & Society*, 7(3), pp. 73-81, 2004.
- [22] Nielsen, J. (1999). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing, Indianapolis.

- [23] Nielsen, J., and Loranger, H.: *Prioritizing Web Usability*, New Riders Press. 2006.
- [24] Pilkington R. & Walker S.: *Facilitating debate in networked learning: reflecting on online synchronous discussion in higher education*. *Instructional Science* 31, pp.41–63, 2003.
- [25] Suarez, C. *Aprendizaje cooperativo e interacción asíncrona textual en contextos educativos virtuales*. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Nº 36 pp. 53-67, 2010.



**María Visitación Hurtado Torres** es doctora en Informática y profesora titular del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada. Ha participado en numerosos proyectos de investigación I+D+I, siendo investigadora principal del proyecto e-GroupBate, y ha publicado en revistas y congresos nacionales e internacionales. Parte de su investigación gira en torno a los sistemas colaborativos y su aplicación en entornos educativos.



**Rubén Ramos Ferreira** es estudiante de proyecto final de carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Granada (España). Comenzó a investigar en el desarrollo de software educativo durante el programa de prácticas de empresa de la Universidad de Granada en el Dpto. de Lenguajes y Sistemas, siendo coautor en varias publicaciones relacionadas.



**Elsa Mª Trigueros Sánchez** es Ingeniera en Informática (2009) y realizó sus estudios de postgrado en el Máster de Desarrollo de Software (2011) ambos por la Universidad de Granada (España). Actualmente realiza estudios de doctorado en el Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada



**Kawtar Benghazi** es doctora en Informática y profesora del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada. Participa en numerosos proyectos de investigación, entre ellos el proyecto e-GroupBate. Su investigación se centra en el análisis, diseño y especificación formal de sistemas empotrados y de tiempo real, y ha publicado sus resultados en revistas y congresos nacionales e internacionales.



**Manuel Noguera** es doctor en Informática y profesor del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada. Sus áreas de interés se centran en el análisis y diseño de sistemas groupware siguiendo enfoques de Ingeniería Dirigida por Ontologías. Actualmente es copresidente del International Workshop on System/Software Architectures (IWSSA).



**Carlos Rodríguez Domínguez** es ingeniero en Informática, con Máster en Desarrollo de Software. Investigador del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada, donde realiza su doctorado. Ha participado como colaborador y desarrollador en proyectos de investigación I+D+I, publicando en revistas y congresos nacionales e internacionales. Su investigación aborda la comunicación y coordinación en sistemas ubicuos y aplicaciones sensibles al contexto.