

TRABAJO COOPERATIVO SOBRE UN INFORME DE ANÁLISIS QUÍMICO MEDIANTE LA PLATAFORMA SYNERGEIA

Florencio de la torre
Universitat de Girona
florencio.torre@udg.edu

Resumen

En este trabajo se describe una actividad de tipo cooperativo que se ha implementado en el curso 2006-2007 en la asignatura de Fundamentos Químicos de primero de la carrera de Ingeniería Técnica Agrícola, junto con una herramienta informática de comunicación vía Web con la que se ha realizado el trabajo por grupos. La actividad pretende que el alumno conozca en profundidad los informes o boletines oficiales donde los laboratorios publican los resultados del análisis de diferentes materiales agrícolas y que conozca las posibilidades de compartir documentos Online.

Para ello se trabaja con boletines reales proporcionados por laboratorios homologados. Los alumnos estudian estos boletines en profundidad, buscan en la bibliografía las técnicas analíticas que emplean dichos laboratorios y finalmente han de diseñar un modelo original de boletín, donde han de publicar los resultados de un análisis virtual de un material propuesto por el profesor. La actividad se realiza por grupos. El medio de intercambio de información profesor-alumnos y alumnos-alumnos será una plataforma online llamada Synergeia, basada en el entorno BSCW. Esta plataforma esta especialmente diseñada para trabajo cooperativo en actividades educativas.

En esta comunicación se describen las posibilidades del sistema Synergeia que se han utilizado en la actividad de la asignatura y el resultado que se ha obtenido. Entre otras cabe destacar que para los alumnos supone una gran posibilidad de organizar el trabajo sin tener que encontrarse físicamente, ya que en la carpeta de grupo pueden ir poniendo los documentos, observaciones y revisiones que se elaboran durante el proceso. Así mismo disponen de un forum de grupo para anotar sus comentarios. Mientras que para el profesor es un medio muy bien diseñado para tener organizados todos los documentos de la actividad, y registrar la actividad de cada alumno. Así como la posibilidad de anotar observaciones y comentarios en cualquier momento.

La conclusión es que Synergeia es una herramienta muy adecuada para la actividad que se describe principalmente porque el trabajo propuesto requiere varias etapas y documentos que precisan de un lugar para irse elaborando y que el profesor pueda ir siguiendo y dirigiendo.

Introducción

En el espíritu del nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) está la adecuación de la docencia a las necesidades futuras de la actividad profesional del estudiante. Y como novedad, más allá de los planteamientos clásicos, se contempla la importancia de la habilidad para trabajar con otras personas ya que actualmente la actividad profesional se da, en gran medida, en equipos de trabajo multidisciplinares donde hay que tener en cuenta una multitud de perspectivas diferentes para abordar los problemas que se plantean, cada vez de mayor complejidad. Esta tarea requiere una gran capacidad por

parte del técnico de coordinar actividades, confrontar puntos de vista diferentes (opuestos en muchos casos) y lo que es más difícil, buscar acuerdos entre personas. Por ello el gran interés en desarrollar actividades de trabajo colaborativo en nuestras aulas para alcanzar estas nuevas competencias por parte de nuestros estudiantes.

Una gran dificultad en el trabajo colaborativo es encontrar coincidencias horarias para efectuar el trabajo que debe ser compartido. Esto es debido principalmente a la gran tipología de alumnos que hay: alumnos que trabajan, otros que tienen diferentes asignaturas, otros que han escogido una asignatura optativa de otra carrera. En consecuencia hay una gran incompatibilidad de horarios entre los componentes de un grupo. Por otro lado, los proyectos que debe realizar un grupo generalmente van quedando registrados en un documento informático. Además este se va modificando con el tiempo y las ediciones suelen ser hechas por todos los componentes del equipo. Todos estos elementos (comunicación, intercambio de información y compartición de documentos) son constitutivos de las plataformas informáticas de trabajo cooperativo vía Web, tales como Moodle, BSCW, etc. Estas plataformas se han denominado de maneras diferentes: Collaborative Virtual Environments (CVEs), Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), Collaborative Learning Environments (CLEs) (Ligorio et al. 2005; Wilfred Rubens et al 2005; Carmen L. Z. Gress et al. 2008). Básicamente estos entornos permiten compartir documentos (y cualquier elemento informático) así como mensajes entre los componentes del equipo y el profesor que dirige el trabajo. En este trabajo se describe una plataforma derivada (y simplificada del BSCW) especialmente diseñada para el trabajo en aulas docentes de la enseñanza secundaria y universitaria cuyo nombre es Synergeia.

Con el fin de mostrar la utilidad de estas herramientas se describe una actividad docente realizada con alumnos de primer curso de Ingeniería Técnica Agrícola en la Universidad de Girona. La actividad se desarrolla en torno a un informe analítico de productos agrícolas, llamado Boletín de análisis, que se usa muy frecuentemente para diagnosticar problemas en diferentes ámbitos del mundo agro-alimentario. Este Boletín servirá para que el alumno entre en contacto con la expresión de resultados analíticos y con las metodologías de análisis químico, que es el contenido básico de la asignatura. El hecho de disponer de una gran cantidad de informes reales con una enorme variedad de parámetros analizados, nos permite enfocar la actividad por grupos, de manera que haya una compartición de la información más esencial entre los componentes de cada grupo. Finalmente se pide elaborar un prototipo de informe a cada grupo.

Descripción de la actividad.

Objetivos académicos: El alumno deberá ser capaz de identificar los parámetros más usuales de análisis de un producto agrícola y conocerá varias maneras de expresar el resultado. Así mismo conocerá el esquema básico de una metodología de análisis aplicada a un parámetro mostrado en el boletín de análisis. Por último sabrá valorar la importancia de cada elemento de información al tener que elaborar un boletín desde cero con los condicionantes de espacio usuales.

Objetivos transversales: Practicar la argumentación para justificar la propuesta de informe que presenta el grupo. Aceptar las críticas de compañeros sobre la propuesta elaborada. Aprender a buscar un acuerdo con los compañeros del grupo para llegar a una propuesta final. Aprender a usar la herramienta de la plataforma vía Web, para la comunicación durante el proceso de elaboración de las propuestas.

Condicionantes del trabajo:

Grupos: 3 alumnos por grupo y 6-8 grupos por curso. Entre 20-25 alumnos por curso. Es un número suficiente para que haya interacciones entre grupos y se pueda elaborar (de manera sencilla mediante votaciones) una resolución por curso. Los componentes de cada grupo son fijados por el profesor.

Materiales:

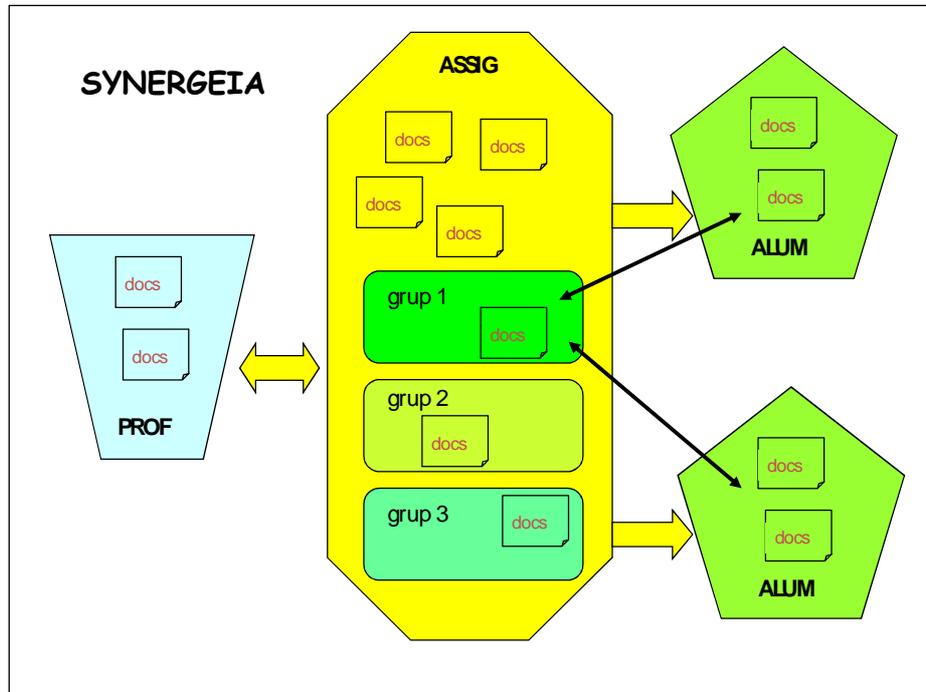
- Boletines reales de laboratorios oficiales. Estos informes han sido cedidos por los propios laboratorios en años anteriores, por lo tanto disponemos de unos cien informes aproximadamente de diferentes productos: aguas potables, aguas de regadío, suelos de cultivos, alimentos, piensos de ganadería, etc. Dada la importancia de la información publicada en estos boletines, en todos los casos se ha borrado los datos identificatorios de la entidad propietaria de la muestra.
- Protocolos oficiales de análisis, que en la mayoría de los casos están descritos en libros y revistas ubicadas en la biblioteca de la Universidad.
- Documentación, cuestionarios y plantillas de la actividad elaborados por el profesor. Todos están publicados en la plataforma Synergeia.

La plataforma Synergeia. El medio de comunicación y de almacenamiento de la información para toda la actividad es una plataforma vía Web que permite el trabajo en grupos, la edición, valoración y revisión de documentos y el seguimiento por parte del profesor. Forma parte de los sistemas llamados Computer Suported Cooperative Learning (CSCL) diseñados a partir del año 2000 con la finalidad de permitir el intercambio de información en trabajos por grupos. Esta plataforma está basada en el entorno BSCW y es de libre utilización Online (About Synergeia, 2008; ITCOLE, 2008)

Básicamente el sistema funciona por carpetas donde se puede introducir información muy variada. Hay un sistema jerarquizado de acceso a las carpetas que puede ser modificado dando o retirando permisos a los diferentes tipos de carpetas o de usuarios. Cada usuario (profesor o alumno) tiene una carpeta personal donde almacenar archivos, hipervínculos, imágenes o notas. Esta carpeta no es accesible por nadie más. Por otra parte hay una carpeta de asignatura donde están los documentos accesibles por todo el mundo. Dentro de esta hay subcarpetas de grupo donde únicamente los alumnos del grupo correspondiente tienen acceso. El profesor de la asignatura tiene la posibilidad de ver y modificar todos los documentos de la asignatura y de los grupos, mientras que los alumnos pueden ver (no modificar) los documentos de la asignatura y ver y modificar los documentos en la carpeta de su grupo. El profesor puede cambiar el tipo de permisos activado, de manera que los alumnos pueden ver las carpetas de otros grupos, etc. Esto da una gran flexibilidad al sistema de manera que los alumnos pueden ir trabajando en la carpeta de su grupo y cuando crean que un documento está listo lo pueden trasladar a la carpeta de la asignatura, donde lo pueden leer los compañeros de otros grupos, lo cual permite una interacción más amplia (intergrupala) que no solo la intragrupal.

En la figura siguiente se muestra un diagrama del funcionamiento por carpetas de esta plataforma.

Fig. 1. Esquema de carpetas y ficheros en Synergieia.



Este sistema de trabajo se puede clasificar como Portafolios por grupos (y individual). La posibilidad de que el profesor continuamente puede ver los documentos que son trabajados por los alumnos, permite que vaya haciendo observaciones con lo cual la interacción es muy continua, y la posibilidad de corregir errores del alumno (y de aprender) aumenta. Este sistema Online mejora la interacción profesor-alumno con respecto al Portafolio clásico sobre papel.

Otra característica muy potente del sistema BSCW que ha sido incorporado en Synergieia, es la monitorización de accesos. El revisar cada día el trabajo de cada grupo carpeta por carpeta seria una tarea muy pesada para el profesor, para ello Synergieia muestra unos iconos en la lista de carpetas de la asignatura que indican cuando se ha hecho una modificación. De esta manera con un simple vistazo se sabe si algún alumno ha hecho una aportación y entonces se puede entrar a ver. Además el sistema guarda un historial de las aportaciones realizadas por todos los usuarios, por lo cual podemos hacer una evaluación de cada alumno al final de un periodo en base a las aportaciones que ha hecho.

Planificación de la actividad.

La actividad se ha desarrollado en tres partes muy diferenciadas:

1a parte. Interpretación de la información que aparece en el Boletín de análisis. Hay una primera etapa de trabajo individual y una segunda de puesta en común y trabajo en grupo. Para que el alumno saque la información importante y se fije en los detalles más relevantes se le plantea un cuestionario individual que es el primer documento que tiene que entregar. A continuación deben contestar un segundo cuestionario por grupos, donde se les hace reflexionar sobre aspectos comunes de los diferentes boletines. El objetivo de este

segundo cuestionario sería que consulten el documento elaborado por sus compañeros de grupo.

2a parte. Estudio de un protocolo de análisis de un parámetro que aparezca en el Boletín. Es un trabajo por grupos en que han de buscar en la bibliografía un protocolo analítico y realizar un esquema de este para entender los procesos de que consta.

3a parte. Diseño de un boletín de análisis. Se asigna a cada grupo un material agrícola y debe elaborar un boletín. A continuación se hace una votación entre todos los grupos para escoger el mejor. Esta votación es individual y razonada. El sistema Synergiea dispone de un procedimiento para estas votaciones.

Tabla 1. Resumen de las etapas de la actividad.

	Objetivos	Agrupamiento	Resultado	Tiempo
1ª parte (2 semanas)	Interpretar información	Individual	Cuestionario 1	3 horas
		grupo	Cuestionario 2	1 hora
2ª parte (4 semanas)	Protocolo de análisis	grupo	Esquema analítico	8 horas
3ª parte (2 semanas)	Diseño boletín	Subgrupo	Propuesta boletín	3 horas
		grupo o curso	Mejor boletín	1 hora

Desarrollo de la actividad.

1ª. Parte. Se le da una copia de un boletín oficial diferente a cada alumno. Se intenta que los materiales analizados en los boletines que corresponden a un grupo sean diferentes. Por ej. a un alumno de un grupo se le da un boletín de análisis de un agua potable, a otro de un suelo de un campo de frutales y a otro de un análisis de carne. De esta manera el tipo de parámetros que manejarán será muy diferente. Los boletines que se reparten tienen la identificación del propietario de la muestra borrada, para mantener confidencialidad.

A continuación cada alumno debe rellenar el cuestionario 1 de preguntas sobre su propio boletín. Este cuestionario es exclusivo de ese boletín, ya que se plantean preguntas sobre detalles que aparecen en el boletín. Las respuestas a este cuestionario se ponen en un documento grabado en la carpeta del grupo, donde es revisado por el profesor. El profesor hace los comentarios pertinentes e indica los errores y preguntas equivocadas. Esta revisión del cuestionario se hace en el mismo documento utilizando la opción de "cambios" y "comentarios" del editor Word. El documento revisado vuelve a quedar en la carpeta del grupo. Finalmente el alumno tiene unos días para corregir los errores y publicar la versión definitiva del cuestionario.

En segundo lugar se debe realizar el cuestionario 2. Que consiste en hacer, por grupos, una tabla resumen de algunos parámetros del cuestionario 1. El objetivo principal es que los alumnos vean el cuestionario 1 de sus compañeros de grupo y pongan en común alguna información que han trabajado previamente. Además hay unas preguntas sobre una

crítica global a los boletines que tienen, buscando aspectos comunes y muy diferentes entre ellos.

El resultado de este cuestionario 2 es otro documento que debe ser publicado en la carpeta de grupo y en la carpeta de la asignatura. De manera que los otros grupos pueden ver dicho cuestionario de grupo.

2ª parte. *Protocolo de análisis.* Cada alumno escoge un parámetro analítico del boletín que tiene asignado, por ej. las proteínas en un informe de análisis de pienso, y debe buscar en la bibliografía un protocolo de este análisis. El método debe ser descrito con detalle, para poder hacer un esquema del procedimiento analítico seguido. Para hacer esta descripción se proporciona una plantilla con los puntos importantes que hay que comentar sobre el protocolo. Por ej. el nombre de la técnica analítica utilizada, la fórmula usada para el cálculo del resultado. Escribir las reacciones químicas si es posible, etc. Los miembros del grupo pondrán en un documento único las plantillas de los parámetros descritos, que quedará grabado en la carpeta del grupo. De la misma manera que con los documentos previos, el profesor revisará este documento, hará las anotaciones que considere y los alumnos tendrán un periodo de tiempo para corregir los errores.

3ª parte. *Diseño de un boletín.* Se propone a todos los grupos del curso el mismo material agrícola sobre el que han de elaborar un boletín de análisis. El material es diferente de los boletines asignados para el trabajo previo y se intenta que ningún alumno del curso haya tenido un boletín de ese material. Cada grupo debe escoger los parámetros que crea más relevantes para el material propuesto y pondrá valores inventados, pero que estén dentro de los rangos normales, para lo cual deberán consultar las fuentes bibliográficas disponibles. Como resultado cada grupo deberá publicar en la carpeta de la asignatura un boceto de boletín de análisis. Finalmente se hará una votación entre todos los alumnos para escoger el mejor. Esto permite que todos los alumnos consulten los diseños elaborados por los otros grupos y los critiquen en el momento de emitir su voto.

La plataforma Synergieia tiene un sistema de votación que permite a cada alumno dar un voto de aceptación o rechazo de un documento propuesto. Este voto debe estar acompañado de un comentario argumentando el sentido del voto. Automáticamente, el sistema indica cual es el documento que ha sido aceptado por la mayoría de votos.

Evaluación y discusión de resultados.

A continuación se hace una evaluación de los alumnos en su realización de la actividad y también se evalúa la actividad por sí misma. Esta última evaluación nos permite una discusión de todos los aspectos relacionados con la actividad, e indica las mejoras necesarias para el futuro.

Alumnos. La mayoría de los alumnos ha terminado las tres partes del trabajo. En la tabla siguiente se muestra el número de alumnos que no ha participado en la actividad y los que han obtenido una nota de suspenso.

Tabla 2. Alumnos que presentan la actividad y aprobados de la asignatura

	alum	NP	insuf	NP asig
Agrícolas	27	6	6	8
Alimentarias	19	2	2	4
Total	46	8 (17%)	8 (17%)	12 (25%)

Se puede concluir que aprox. un tercio de los alumnos deciden no participar en la actividad.

Comparando el número de alumnos que no completan satisfactoriamente la actividad con los que abandonan finalmente la asignatura, vemos que concuerdan bastante siendo ligeramente superior la no participación en la actividad que el abandono de la asignatura.

Estos valores también se deben relacionar con el peso que tiene la actividad dentro de la asignatura, tanto en dedicación de tiempo como en la nota final. Suponemos que estos son parámetros que el alumno tiene en cuenta al decidir si le compensa realizar la actividad. Esto se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 3. Comparación de baremos de notas y requerimientos de tiempo.

	Nota	Tiempo de dedicación estimado (aprox.)	
Boletín	0.5 puntos		20 horas (10%)
Asignatura completa	10 puntos	15 créditos	225 horas

Como vemos la asignación de puntuación de la actividad en relación a la nota final es inferior a la dedicación de tiempo prevista (esta previsión de dedicación es muy aproximada y no esta contrastada). El motivo del peso tan bajo en la nota de la actividad es que al ser el primer año que se realiza no queríamos sobreestimar la importancia de una actividad que esta en "fase de pruebas". En el futuro será preciso aumentar su peso en la nota final, si la dedicación efectiva de tiempo es la estimada.

En cuanto a la utilización de la herramienta Vía Web se ha observado una gran dificultad, a pesar de que creemos que su utilización es muy simple y la interficie es clara. Nos ha sorprendido que muchos estudiantes preguntaran como subir o bajar documentos, cuando este es un procedimiento que suponíamos usan muy a menudo con otros programas (y con unos pasos muy similares). Esto nos lleva a valorar como muy positivos el hecho de incorporar una nueva plataforma informática, no tanto por su conocimiento intrínseco como por la práctica que supone usar herramientas diferentes y adaptarse a entornos nuevos.

En una encuesta hecha al final de la actividad los alumnos valoran muy positivamente el haber trabajado con Boletines de análisis reales, lo cual les ha dado más sentido a los conceptos que han estudiado en las clases teóricas. Esto corrobora observaciones realizadas en otros trabajos (Shu-Sheng Liaw et al. 2008) Lo que han valorado como más negativo es la composición de los grupos impuesta por el profesor. Parece que hay una gran dificultad en trabajar con personas que no conocen. Esto creemos que es importante, y de hecho se plantea como uno de los condicionantes de la actividad desde el principio, ya que una de las características del trabajo colaborativos es el adaptarse a las personas que están asignadas al grupo y con las que hay que establecer relaciones nuevas. Y así se les hace saber en la descripción de la actividad.

Actividad.

Hemos observado que la eficacia de la actividad aumenta cuando los objetivos son muy concretos. Creemos que para aumentar la eficacia la actividad debe estar muy dirigida, lo que supone especificar muy detalladamente lo que hay que hacer en cada parte y en cada documento. Por ej. en el cuestionario 1 se preguntan cosas concretas sobre los Boletines y las respuestas prueban que se han entendido. Sin embargo en el cuestionario 2

se pide una crítica de los boletines y en general el resultado es bastante insuficiente. Además la revisión que hace el profesor a medida que va detectando errores del alumno es ideal para optimizar el aprendizaje: las respuestas se acercan en el tiempo a las dudas o preguntas. Para esto la plataforma casi Online es muy adecuada.

Un aspecto que conviene dar importancia es la gestión del tiempo por parte del alumno, tanto en los trabajos individuales como en los de grupo. Hay que subrayar al alumno que el tiempo es otro condicionante importante de esta actividad (y de todas en el mundo profesional) y que en consecuencia debe aprender a gestionarlo.

La parte de la actividad en la que ha habido más implicación de los alumnos ha sido la tercera parte relativa al diseño de un boletín de análisis por grupos. Probablemente debido al componente creativo de esta actividad, los alumnos la han realizado con gran entusiasmo y el resultado es bastante espectacular en algunos casos.

Como dificultad observada se apunta la elaboración de tareas que sean auténticamente de grupo y no simplemente la suma de tareas individuales. Aun más, que la tarea de grupo sea de suficientemente tamaño que requiera la aportación de todos los componentes y no pueda ser realizado en última instancia por el “empollón” del grupo.

En cuanto a adecuación de la plataforma Synergeia, creemos que es idónea para gestionar este tipo de trabajos por parte del profesor. Destacamos sobre todo

- la gran potencia que tiene para crea grupos (y reorganizarlos, cuando hay bajas o altas de alumnos una vez comenzada la actividad).
- La rapidez con que se detectan nuevas aportaciones de los alumnos, en una pantalla global. Lo cual permite ver rápidamente que documento hay que revisar. Así mismo los alumnos ven fácilmente si su documento ha sido revisado.
- La gran versatilidad que presenta para cambiar las posibilidades de interacción entre alumnos y grupos.

En cuanto a las carencias o puntos insuficientes que hemos detectado:

- Falta un sistema de gestión de puntuación que permita un cálculo final de la nota de la actividad.
- Falta un sistema de mensajes individuales, sencillo para avisar o dar observaciones a cada alumno. En cambio si que hay un foro en cada grupo donde se pueden poner estas observaciones.

Conclusiones

La plataforma Synergeia es idónea para gestionar trabajos en grupo vía Web. Es de destacar la facilidad de uso, claridad en la interficie, flexibilidad en la jerarquía de accesos, y modificación de grupos, historial de ediciones y rápida observación de documentos modificados.

La motivación de los alumnos aumenta en las partes más creativas del trabajo.

Hay un rechazo inicial de los alumnos a la asignación impuesta de los componentes del grupo.

Es importante la utilización de cuestionarios para que el alumno trabaje conceptos concretos, y que si tiene dificultades el profesor puede incidir inmediatamente.

Bibliografia.

Ligorio, MB; Veermans, M. (2005) Perspectives and patterns in developing and implementing international web-based collaborative learning environments. Editorial. Computers & Education 45, 271- 275

[About Synergeia. http://bscl.fit.fraunhofer.de/](http://bscl.fit.fraunhofer.de/) Febrer 2008

[ITCOLE Project Brochure. http://www.euro-cscl.org/site/itcole/itcole_brochure.pdf](http://www.euro-cscl.org/site/itcole/itcole_brochure.pdf)
Febrer 2008

Shu-Sheng Liaw, Gwo-Dong Chen and Hsiu-Mei Huang. (2008) Users' attitudes toward Web-based collaborative learning systems for knowledge management. Computers & Education, (50) 3, 950-961

Wilfred Rubens, Bruno Emans, Teemu Leinonen, Antonio Gomez Skarmeta and Robert-Jan Simons. (2005) Design of web-based collaborative learning environments. Translating the pedagogical learning principles to human computer interface. Computers & Education (45) 3, 276-294

Carmen L. Z. Gress, Meghann Fior, Allyson F. Hadwin and Philip H. Winne. (2008) Measurement and assessment in computer-supported collaborative learning. Computers in Human Behavior, (In Press, Corrected Proof)

Cuestiones y/o consideraciones para el debate.

- Estamos sacando partido a las posibilidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías vía Web?
- Vamos hacia una docencia semipresencial?
- Las nuevas tecnologías no resuelven el planteamiento didáctico de los trabajos cooperativos: un grupo no es una suma de trabajos individuales, es decir hay que buscar la interdependencia.