

## LOS ENTORNOS VIRTUALES COMO ESPACIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

*Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis*

ALFONSO BUSTOS SÁNCHEZ / CÉSAR COLL SALVADOR

### Resumen:

Desde una perspectiva constructivista de orientación socio-cultural, en este trabajo se presenta un modelo teórico que permite analizar el potencial transformador de los entornos virtuales a partir de su capacidad para mediar las relaciones entre profesores, estudiantes y contenidos. Atendiendo a los principios básicos del modelo teórico, se revisan algunos temas centrales relacionados con el análisis de la actividad conjunta en estos entornos y se propone una aproximación multi-método para su estudio. Por último, se destacan aspectos relacionados con el diseño y la investigación de entornos virtuales concebidos como espacios para el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje.

### Abstract:

Using a constructivist perspective of socio-cultural orientation, this article presents a theoretical model that permits analyzing the transforming potential of virtual environments, based on their ability to mediate relations among teachers, students, and content. By addressing the basic principles of the theoretical model, a review is made of some of the central topics related to the analysis of joint activity in these environments. A multi-method approach is proposed for their study. Lastly, attention is centered on aspects related to the design and research of virtual environments conceived as places for the development of teaching and learning processes.

**Palabras clave:** Internet, ambientes virtuales, comunidades de aprendizaje, interactividad, investigación educativa, España.

**Keywords:** Internet, virtual environments, communities of learning, interactivity, educational research, Spain.

---

Alfonso Bustos Sánchez es profesor invitado del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Barcelona. Pg. Vall d'Hebron, 171, 08035, Barcelona, España. CE: abustos@ub.edu

César Coll Salvador es catedrático del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Barcelona. CE: ccoll@ub.es

## Introducción

Las condiciones sociales, políticas, económicas y culturales que caracterizan a las sociedades del siglo XXI han permitido, entre otras cosas, el surgimiento de lo que se conoce como la cultura de la sociedad digital (Lévy, 2007). En una sociedad así caracterizada, las tecnologías digitales aparecen como las formas dominantes para comunicarse, compartir información y conocimiento, investigar, producir, organizarse y administrar. En este contexto, se reflexiona sobre la capacidad transformadora que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) representan para la educación en la denominada “sociedad del aprendizaje”, “sociedad del conocimiento” o “sociedad-red” (Castells, 2001, 2006; Coll y Martí, 2001), todo ello en una dinámica de cambio y reflexión sobre el qué, el cómo y el para qué de la educación del siglo XXI (Tedesco, 2000; UNESCO, 2005)

En lo que nos concierne, cuando nos aproximamos al estudio de la sociedad digital en relación con la educación lo hacemos desde un posicionamiento que intenta comprender el potencial efecto transformador de las TIC digitales en los contextos educativos. Partimos del supuesto de que la incorporación de las TIC a la educación, cada vez más acelerada, está produciendo una serie de cambios y transformaciones en las formas en que nos representamos y llevamos a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje (E-A). Estos cambios pueden observarse en los entornos tradicionales de educación formal, pero también en la aparición de nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC, como las denominadas Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA). Ciertamente, en el transcurso de los últimos años la creación, el diseño y la gestión de estos nuevos entornos han ocupado el tiempo y han concitado los esfuerzos de numerosos científicos y profesionales de diversas disciplinas (profesores, informáticos, psicólogos, pedagogos, expertos en comunicación, diseñadores gráficos, etcétera). Estos esfuerzos se han traducido en múltiples propuestas de usos de las TIC tanto para repensar y transformar los contextos educativos ya conocidos (educación presencial, educación a distancia, educación abierta), como para crear nuevos entornos de E-A (por ejemplo, los entornos de aprendizaje en línea o *e-learning* y de aprendizaje bimodal o *blended-learning*). Sin embargo, no es menos cierto que aún no terminamos de vislumbrar todas las posibilidades de novedad en dichos entornos, entre otras razones porque los avances tecnológicos parecen

ir siempre varios pasos por delante de su utilización educativa. Así, por ejemplo, actualmente las novedades en los entornos virtuales están asociadas con las tecnologías utilizadas para el establecimiento de redes sociales, los mundos virtuales (espacios inmersivos, juegos virtuales, mundos espejo, “*lifelogging*”), el aprendizaje electrónico móvil o *m-learning*, el aprendizaje mediado por redes sociales, los modelos sociales en 3D, etc. De la misma manera, es igualmente cierto que aún no contamos con un cuerpo de conocimientos suficientemente elaborado y contrastado con los resultados de la investigación y con la práctica en lo que concierne al alcance de la potencialidad educativa de los entornos virtuales y a los factores que la sustentan.

En las páginas siguientes nos proponemos reflexionar sobre la utilización de las TIC en la creación de nuevos entornos de E-A, así como sobre su potencial capacidad para transformar los procesos formativos en los entornos de educación formal y escolar. Tomando como punto de partida unas expectativas elevadas sobre el impacto transformador de las TIC en educación (Coll, Mauri y Onrubia, 2008a), nos centraremos en algunos aspectos específicamente enfocados a la investigación de las potencialidades de los entornos virtuales para soportar procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, comenzaremos presentando una línea argumental que nos permitirá identificar algunos aspectos centrales relativos tanto a la transformación de los entornos tradicionales de E-A producida por la incorporación de las tecnologías digitales, como a la creación de nuevos entornos de E-A basados total o parcialmente en tecnología de la información y la comunicación. En segundo lugar, y partiendo de la perspectiva antes señalada, presentaremos una propuesta de cómo entendemos los entornos virtuales, y más concretamente las comunidades virtuales de aprendizaje (CVA). A continuación desarrollaremos la idea de las TIC como instrumentos psicológicos y revisaremos una tipología de usos de las TIC basada en la capacidad de estas tecnologías para mediar los procesos interactivos y la actividad conjunta de los participantes. Seguidamente, presentaremos una revisión somera de la investigación sobre las redes asíncronas de aprendizaje (ALN –*Asynchronous Learning Networks*–, por sus siglas en inglés) como ejemplos típicos de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje configurados a partir de las TIC, así como las líneas generales de una estrategia multi-método para su estudio. Por último, y a modo de conclusión, presentaremos algunas ideas sobre el futuro del

diseño y la investigación de los entornos virtuales para el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje en línea.

**Las TIC en la educación: la transformación de los entornos tradicionales y la creación de nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje**

Coll y Martí (2001), en su análisis de las TIC y su incidencia en el ámbito de la educación escolar, plantean una doble entrada. La primera se basa en cómo estas tecnologías pueden ser utilizadas con provecho, habida cuenta de sus características, para promover el aprendizaje; la segunda, en cómo la incorporación de las TIC a la educación y los usos que se hacen de ellas pueden llegar a comportar una modificación sustancial de los entornos de enseñanza y aprendizaje. En lo que sigue, nos centraremos en analizar brevemente cómo las TIC transforman o modifican los entornos de educación formal y cómo se han convertido en un factor clave para la aparición de nuevos escenarios educativos asociados a entornos virtuales o en línea.

Como ya hemos señalado, el marco social en el que ubicamos la incorporación de las TIC en educación es el de la sociedad-red o sociedad digital (Castells, 2006; Lévy, 2007). Sin embargo, no podemos dejar de apuntar que la incorporación de las TIC a la educación, así como la idea de su potencial capacidad transformadora, aparece mucho antes de las posibilidades tecnológicas actuales relacionadas con la intercomunicación e interconexión.

Las TIC se han incorporado a la educación desde distintas realidades y han dado lugar a una amplia gama de usos. Como señala Crook (1998), las computadoras en particular se incorporan fundamentalmente asociadas a la idea de cómo se aprende ante ellas, con ellas, a través de ellas y, en menor medida en un primer momento, de cómo se aprende con los compañeros en torno a y a través de ellas. Desde esta perspectiva, es posible identificar algunas formas de incorporación que, de una u otra forma, han transformado los contextos de educación formal. Así, por ejemplo, las computadoras: *a)* se incorporan a aulas específicas para su uso como herramientas complementarias para el acceso, almacenamiento, manejo y presentación de la información; *b)* se incorporan como contenidos específicos de enseñanza y aprendizaje propiamente dichos (la incorporación de las TIC a la educación con el objetivo fundamental de enseñar a usar las computadoras, el software específico e incluso las características del hardware sigue teniendo plena vigencia); *c)* se incorporan a las aulas ordinarias como

herramientas para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos específicos; *d*) se distribuyen entre los estudiantes, gracias a su portabilidad; y *e*) se conectan en red, habitualmente mediante el acceso a Internet, expandiendo las posibilidades espaciales y temporales de acceso a los contenidos e incluso a los programas educativos.

Pese a esta variedad de formas de incorporación de las TIC a la educación escolar y de los usos que las acompañan, conviene señalar que, desde nuestra perspectiva, el potencial de las TIC para transformar las prácticas educativas y su impacto sobre lo que se hace y se dice en las aulas, y sobre quién, cuándo, cómo, con quién y para qué se hace o se dice, depende en último extremo tanto de las posibilidades y limitaciones de las tecnologías utilizadas como de los usos efectivos que hagan de ellas los participantes.

La última forma de incorporación señalada más arriba, la relativa a las computadoras interconectadas, se asocia directamente con la capacidad de las TIC digitales para crear redes de intercomunicación e interconexión, que a su vez se relacionan con la creación de nuevos entornos de E-A. Más concretamente, podemos decir que Internet, y en especial la *World Wide Web* (WWW), favorece la aparición de nuevos escenarios de E-A. Estos nuevos escenarios se distinguen de los tradicionales en que se basan total o parcialmente en los recursos tecnológicos para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje diseñados. Así, como efecto de este tipo de configuración de las TIC, se actualiza y redimensiona la noción de educación a distancia (Bates, 1997; García, 2004), aparecen las propuestas de entornos de educación en línea o virtual o *e-learning* (Garrison y Anderson, 2005), se multiplican las propuestas de enseñanza, sobre todo a nivel superior, en lo que se ha dado en llamar modalidad mixta, también conocida como *blended learning* (Cabero, Llorente y Román, 2004; Garrison y Kanuca, 2004), y aparece un campo emergente de estudio identificado como aprendizaje colaborativo apoyado por ordenadores (CSCL – *Computer Supported Collaborative Learning*–, por sus siglas en inglés) (Stahl, Koschmann y Suthers, 2006; Resta y Laferrière, 2007; Onrubia, Colomina y Engel, 2008).

En síntesis, de entre los entornos novedosos que surgen como resultado de la incorporación de las TIC a la educación destacan especialmente, a nuestro juicio, los que se basan en configuraciones construidas sobre las posibilidades de interconexión e intercomunicación que ofrecen estas tecnologías, es decir, los entornos virtuales o en línea de enseñanza y apren-

dizaje. A continuación nos ocuparemos con algo más de detalle de algunas características particularmente relevantes de estos entornos.

### **La caracterización de los entornos virtuales como espacios para la enseñanza y el aprendizaje**

Generar, analizar y comprender las configuraciones de entornos para la enseñanza y el aprendizaje en línea implica, necesariamente, reconocer su enorme complejidad intrínseca, asociada a la gama de usos de estas tecnologías, a su diversidad y a la heterogeneidad de criterios utilizados para describirlos y clasificarlos. Algunos criterios que suelen aparecer en las clasificaciones, bien de manera independiente o combinados, son los siguientes. En primer lugar, la configuración de recursos tecnológicos utilizados: computadoras, redes más o menos amplias de computadoras, sistemas de interconexión, soporte y formato de la información, plataformas, sistemas de administración de contenidos o de aprendizaje, aulas virtuales, etc. En segundo lugar, el uso de aplicaciones y herramientas que permiten la combinación de recursos, como simulaciones, materiales multimedia, tableros electrónicos, correo electrónico, listas de correo, grupos de noticias, mensajería instantánea, videoconferencia interactiva, etc. En tercer lugar, la mayor o menor amplitud y riqueza de las interacciones que las tecnologías seleccionadas posibilitan. En cuarto lugar, el carácter sincrónico o asincrónico de las interacciones. En quinto y último lugar, las finalidades y objetivos educativos que se persiguen y las concepciones implícitas o explícitas del aprendizaje y de la enseñanza en las que se sustentan.

Harasim *et al.* (1995), en un intento de concretar las ideas anteriores de configuración de los recursos tecnológicos, proponen tres tipos de aplicaciones de “redes de computadoras”. El primero incluye las aplicaciones que buscan reforzar los cursos tradicionales en modalidades presenciales o a distancia y que se basan en la interconexión entre grupos de instituciones diversas para compartir o intercambiar información o recursos. El segundo plantea la interconexión para estructurar aulas o campus virtuales como el medio principal para llevar a cabo las actividades de enseñanza y aprendizaje. El tercer y último tipo de red se relaciona con la interconexión y estructuración de redes de conocimiento (*Knowledge Networks*) para promover la adquisición de la información y la construcción conjunta del conocimiento entre diversas comunidades de enseñanza y aprendi-

zaje; esta construcción, de acuerdo con los autores, se sustenta en los principios de participación activa de los miembros de las comunidades en grupos de discusión, el aprendizaje colaborativo y el intercambio entre iguales o con expertos. Cabe señalar que la versión educativa de algunas de estas redes podrían ser consideradas como “redes de aprendizaje”, es decir, como grupos de personas que aprenden juntas ajustando el cuándo, el cómo y el dónde llevan a cabo las actividades o realizan las tareas asignadas de acuerdo con sus necesidades y disponibilidad.

Señalemos aún que, entre los entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje, los identificados como “comunidades virtuales de aprendizaje” (CVA) tienen una especial relevancia, en tanto que aparecen como los más utilizados en procesos de educación y formación tanto formales como informales. A riesgo de simplificar en exceso la heterogeneidad de este tipo de propuestas, la noción de comunidad de aprendizaje remite a la idea de un grupo de personas con diferentes niveles de experiencia, conocimiento y pericia que aprenden gracias a la colaboración que establecen entre sí, a la construcción del conocimiento colectivo que llevan a cabo y a los diversos tipos de ayudas que se prestan mutuamente. Por otra parte, su carácter virtual reside en el hecho de que son comunidades de aprendizaje que utilizan las TIC digitales en una doble vertiente: como instrumentos para facilitar el intercambio y la comunicación entre sus miembros y como instrumentos para promover el aprendizaje (Coll, 2004a). A ello habría que añadir, además, otros dos rasgos que las caracterizan y las distinguen de otros tipos de comunidades: la elección del aprendizaje como objetivo explícito de la comunidad y el uso de las tecnologías digitales para el ejercicio de la acción educativa intencional (Coll, Bustos y Engel, 2008).

### **La investigación de los entornos virtuales como espacios para la enseñanza y el aprendizaje**

La perspectiva de las TIC como instrumentos psicológicos

Tanto el diseño y puesta en marcha de entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje como su estudio e investigación requieren, sin lugar a dudas, un base teórica que oriente y guíe las decisiones que hay que adoptar inevitablemente en ambos casos.

Desde nuestra perspectiva, tributaria de la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, el foco de atención debe colocarse en las

características de las TIC y en su potencial efecto sobre los procesos de construcción del conocimiento. En este sentido compartimos el planteamiento de Coll y Martí (2001) según el cual las TIC, por las características que poseen –fundamentalmente: formalismo, interactividad, dinamismo, naturaleza hipermedia y multimedia, interactividad y conectividad–, pueden llegar a introducir modificaciones importantes en determinados aspectos del funcionamiento psicológico de las personas, en su manera de pensar, de trabajar, de actuar, de relacionarse y también de aprender. Como consecuencia de estas características, las TIC generan formas relativamente nuevas y extraordinariamente potentes de tratamiento, transmisión, acceso y uso de la información.

Gracias a las características mencionadas, y especialmente a los entornos semióticos que permiten crear como consecuencia de estas características, las TIC digitales emergen como potenciales instrumentos psicológicos en el sentido vygotskiano de la expresión (Kozulin, 2000), en tanto que pueden ser usados como mediadores de los procesos intra e intermentales implicados en la enseñanza y el aprendizaje. En otras palabras, las TIC, como cualquier otra tecnología de la información y la comunicación, pueden convertirse en instrumentos psicológicos cuando, gracias a su potencial semiótico, son utilizadas para planear y regular la actividad de uno mismo y de los demás (Coll, Onrubia y Mauri, 2007; Coll, Mauri y Onrubia, 2008b).

Este enfoque teórico encierra, a nuestro juicio, dos ideas fuerza estrechamente relacionadas que conviene destacar. Por un lado, las TIC son consideradas como instrumentos psicológicos *potenciales*; por otro, las TIC tienen una gran capacidad *potencial* para transformar las prácticas educativas. En ambos casos lo que se pone de relieve es la *potencialidad* de las TIC, una potencialidad que se concretará o no finalmente en función de los usos efectivos que profesores y alumnos, o más en general, aprendices y agentes educativos, hagan de ellas. En palabras de Coll, Mauri y Onrubia (2008b:2):

Este planteamiento supone desplazar el énfasis desde el interés por estudiar de forma directa la manera en que las TIC influyen en el aprendizaje o el rendimiento de los alumnos hacia el interés por estudiar cómo las TIC se insertan en las prácticas educativas y cómo, eventualmente, pueden transformarlas y mejorarlas, asumiendo que el aprendizaje de los alumnos se rela-



ciona, y depende, de la calidad de las prácticas en las que se participa dentro del aula.

A efectos de nuestra argumentación, lo que nos interesa subrayar aquí es que este desplazamiento equivale a poner el acento en la capacidad de las TIC para mediar la actividad conjunta de los participantes; o lo que es lo mismo, a analizar los usos de las TIC en el marco de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos alrededor de las actividades, tareas y contenidos que vertebran el trabajo, la enseñanza y el aprendizaje en el aula. En otras palabras, el que las TIC acaben siendo o no utilizadas efectivamente como instrumentos psicológicos dependerá del uso que se haga de ellas y de cómo se ubiquen en el marco de relaciones entre los tres componentes del triángulo interactivo: el contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje, la actividad educativa e instruccional del profesor y la actividad de aprendizaje de los estudiantes.

Esta manera de aproximarse al estudio de los efectos de la incorporación de las TIC a la educación tiene aún otras dos implicaciones de alcance que no podemos dejar de señalar. En primer lugar, pone de manifiesto que, en el ámbito de la educación, lo realmente importante no son las tecnologías –no lo son nunca, y las TIC no constituyen una excepción–, sino su ubicación en el espacio conceptual del triángulo interactivo y de la actividad conjunta que se genera como resultado de las relaciones entre sus componentes. En segundo lugar, llama la atención sobre el hecho de que la capacidad de las TIC para transformar y mejorar las prácticas educativas no está tampoco en las TIC en sí mismas, sino en los usos que hacen de ellas los participantes mientras abordan los contenidos y desarrollan las actividades de aprendizaje.

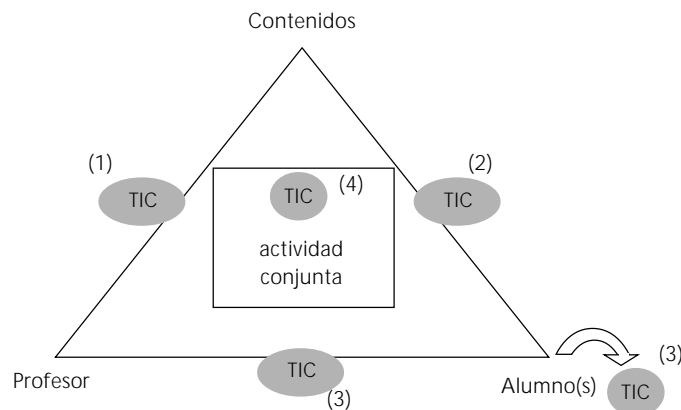
Llegados a este punto, conviene que presentemos someramente una tipología de usos de las TIC elaborada de acuerdo con el planteamiento que acabamos de presentar y cuyo eje es precisamente el tipo de mediaciones entre los elementos del triángulo interactivo que permiten estas tecnologías. La tipología, propuesta por Coll, Mauri y Onrubia (2008a), es en realidad una versión más elaborada de un sistema de clasificación de usos de las TIC de naturaleza esencialmente descriptiva propuesto previamente por uno de los autores (Coll, 2004b). En esta segunda versión los autores se distancian tanto de tipologías ancladas básicamente en la distinción entre los tipos de herramientas TIC –por ejemplo, la propuesta por Jonassen, Iar y Yueh (1998)–, como de otras que apelan a una supuesta neutralidad

teórica respecto de la visión de los procesos de enseñanza y aprendizaje que orienta el uso de las TIC –por ejemplo, la propuesta por Twining (2002).

La tipología contempla cinco grandes categorías de usos de las TIC como instrumentos mediadores, todos ellos ubicados, como ya se ha señalado, en el espacio conceptual del triángulo interactivo. La figura 1 es una adaptación de la representación visual que hacen los autores de cuatro de estas categorías cuando las TIC median 1) las relaciones entre los profesores y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje; 2) las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje; 3) las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos; y 4) la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje.

FIGURA 1

*Adaptación de las primeras cuatro categorías del modelo de TIC y su función mediadora de las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo*



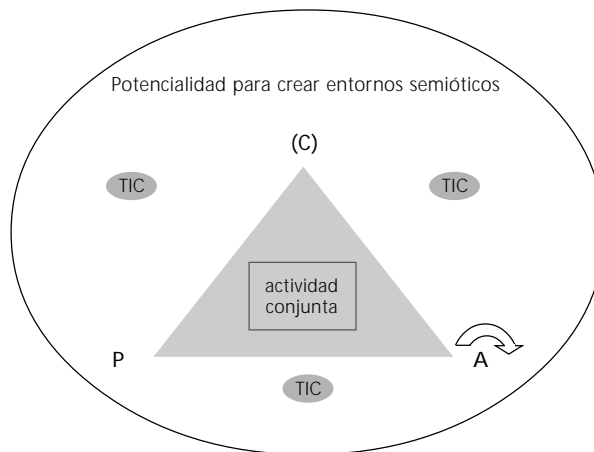
Adaptado de Coll, Mauri y Onrubia, 2008a:91-92.

Hemos dejado la categoría 5 fuera de la representación que muestra la figura 1 con el propósito de destacar algunos aspectos relacionados directamente con el argumento principal de este trabajo. En efecto, pensamos que, dado que los autores la definen como el uso de las TIC como instrumentos configuradores de entornos o de espacios de trabajo y de aprendizaje, esta categoría se relaciona directamente con lo que hemos planteado en el primer apartado del

artículo respecto de los entornos virtuales y su potencial capacidad para transformar los procesos de E-A. Por una parte, esta categoría recoge lo que apuntábamos sobre la posibilidad que ofrecen las TIC de generar entornos novedosos como CSCL, CVA y un conjunto de tecnologías propias para el *e-learning* o aprendizaje en línea como los *Entornos Virtuales de Aprendizaje (Virtual Learning Environments, VLE)* o los *Sistemas de Gestión del Aprendizaje (Learning Management Systems, LMS)*. Por otra parte, esta categoría ilustra y concreta con claridad la idea ya comentada respecto de la capacidad de las TIC para transformar la educación mediante la creación de entornos semióticos especialmente potentes y con rasgos específicos. La figura 2 muestra la representación que hacen los propios autores del uso de las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje. Hemos agregado a esta representación una serie de referencias a diversas herramientas TIC en la medida en que dichos entornos, más que referirse a usos específicos de estas tecnologías se refieren, a nuestro juicio, al uso combinado de diversos y variados dispositivos tecnológicos que pueden transformar aspectos igualmente diversos y variados de los procesos interactivos entre los participantes.

FIGURA 2

*Categoría cinco del modelo de TIC y su función mediadora de las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo: las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje*



Adaptado de Coll, Mauri y Onrubia, 2008a:92.

Para finalizar este apartado, retomamos algunos aspectos que Coll, Mauri y Onrubia (2008a) precisan para valorar el alcance del modelo que, aún en fase de contraste y revisión, han propuesto. Primero, reconocen que las fronteras entre algunas categorías pueden resultar más difusas de lo que a simple vista se supone, con lo cual precisar a qué categoría corresponde cierto uso de las TIC no es una tarea fácil. Esto se explica en tanto que se reconoce que el fenómeno que se intenta categorizar es complejo y multidimensional. Los autores sugieren que frente a esta circunstancia se ha de recurrir siempre al marco más amplio de la actividad en el que aparece el uso de las TIC y a su evolución temporal. La consideración de la evolución temporal es una condición necesaria para comprender las relaciones que por su naturaleza no son estables, sino que evolucionan y se modifican en uno u otro sentido a medida que el profesor y los estudiantes desarrollan las actividades de enseñanza y aprendizaje, y junto con ellas también pueden evolucionar los usos y los instrumentos que median estas relaciones.

La segunda observación es que ninguna de las cinco categorías de usos puede ser considerada, en términos absolutos, más innovadora, más transformadora o mejor que las otras. No obstante, si bien es cierto que en las cinco categorías se pueden encontrar usos innovadores y transformadores junto con otros que no suponen transformación ni innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, cabe señalar que es:

[...] sobre todo en los usos que median las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo, ya sea condicionando y determinando las formas de organización de la actividad conjunta (categoría cuatro), ya sea conformando un entorno o espacio de enseñanza y aprendizaje (categoría cinco), donde cabe esperar, a nuestro juicio, que se manifieste con especial intensidad el potencial de las TIC para transformar e innovar las prácticas educativas (Coll, Mauri y Onrubia, 2008a: 21).

La tercera y última es que, de acuerdo con los estudios empíricos revisados por los autores, los usos correspondientes a las tres últimas categorías son poco frecuentes. En general, estos estudios muestran que en las aulas actuales las TIC se utilizan fundamentalmente como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos y tareas de aprendizaje, así como entre los profesores y los contenidos y tareas de enseñanza y apren-

dizaje. En cambio los usos con mayor potencialidad transformadora e innovadora, asociados sobre todo a la función mediadora de las relaciones entre profesores y alumnos, de la actividad conjunta y a la configuración de espacios de trabajo y de aprendizaje, son mucho menos frecuentes, por no decir más bien raros, en la mayoría de las prácticas educativas analizadas.

Algunas consideraciones metodológicas

De acuerdo con Barbera *et al.* (2004), los entornos educativos configurados a partir de las TIC –es decir, los usos de las TIC que corresponden a la quinta categoría de la clasificación que acabamos de revisar– se pueden analizar mediante el cruce de dos ejes relativos a la distinciones entre sincronía y asincronía, por un lado, y entre las tecnologías para la información y las tecnologías para la comunicación, por el otro. En el cruce entre la sincronía y las tecnologías para la información encontramos los entornos educativos presenciales con soporte de materiales multimedia; en el de la asincronía y las tecnologías para la información, los entornos educativos presenciales o virtuales con soporte de materiales multimedia; en el de la sincronía y las tecnologías para la comunicación, los entornos educativos virtuales basados en la oralidad o entornos mixtos; por último, en el cruce de la asincronía y las tecnologías para la comunicación aparecen los entornos educativos virtuales basados en textos escritos como, por ejemplo, las redes asíncronas de aprendizaje o *Asynchronous Learning Networks* (ALN).

Este último tipo de entornos, las ALN, se caracterizan por el hecho de que alumnos, profesores y contenidos no coinciden en un lugar físico concreto. Así, mediante las TIC, se crea un espacio, lugar o aula virtual donde se produce el encuentro y en donde se llevan a cabo los intercambios comunicativos de profesores y alumnos en torno a los contenidos y tareas de aprendizaje. La interacción cara a cara y el lenguaje oral son sustituidos por la interacción virtual, el lenguaje escrito y las imágenes. Un entorno no presencial o virtual de enseñanza y aprendizaje de este tipo no es una mera réplica de un salón de clases convencional, sino un nuevo espacio de interacción social que plantea demandas diferentes tanto a los estudiantes como a los profesores y que, al mismo tiempo, les proporciona nuevas herramientas, metodologías innovadoras y posibilidades de interacción enriquecida para llevar a cabo el aprendizaje. Garrison y Anderson (2005) asocian estos entornos no presenciales o virtuales a lo que se conoce como “*e-learning*”.

Desde un punto de vista metodológico, la revisión de las investigaciones sobre las ALN como espacios para el aprendizaje muestra una heterogeneidad importante en las aproximaciones y procedimientos empíricos utilizados. En la literatura más reciente, sin embargo, tres enfoques destacan sobre el resto: el análisis del contenido de las contribuciones de los participantes, el análisis de las redes sociales que se desarrollan entre ellos y la combinación de métodos como una estrategia más comprensiva para el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En un primer momento, el análisis de las contribuciones se limitaba a cuantificar el número de mensajes intercambiados por los participantes, incluso el número de palabras o frases transmitidas en cada mensaje, como medida del éxito de la comunicación en las ALN (Henri, 1992). Sin embargo, estos índices cuantitativos relativos al volumen de contribuciones no permiten valorar la calidad de la interacción y en la actualidad los investigadores se inclinan más bien por el análisis del contenido de las contribuciones. Mediante este análisis se exploran los patrones de discurso del grupo y se intenta elaborar una interpretación del proceso de aprendizaje que llevan a cabo sus miembros. La mayoría de autores parten de unas categorías iniciales, que refinan o modifican al contrastarlas con los datos recogidos, mientras que otros inician su análisis sin categorías prefijadas y las definen inductivamente.

A pesar de que el análisis del contenido de las contribuciones es la metodología más utilizada actualmente en la investigación sobre las ALN, algunas revisiones recientes (Rourke *et al.*, 2001; Strijbos *et al.*, 2006; De Wever *et al.*, 2006) llaman la atención sobre la falta de rigor metodológico con que se aplica en ocasiones. Estas revisiones señalan la existencia de cuatro limitaciones principales en las investigaciones sobre las ALN que utilizan la metodología de análisis del contenido: *a)* la falta de marcos teóricos que sustenten la aproximación empírica, destacando que en muchos trabajos se combinan supuestos y tradiciones disciplinares, teóricas y de investigación distintas y difícilmente compatibles; *b)* la falta de procedimientos claros en la elección de la unidad de análisis y en la segmentación de las contribuciones; *c)* la falta de propuestas que repliquen investigaciones con los instrumentos existentes en contextos distintos a los que fueron creados; y *d)* la ausencia de estudios empíricos más amplios derivada de la falta de instrumentos y sistemas de categorías de análisis coherentes, fiables y empíricamente validados.

La literatura sobre las ALN muestra el uso igualmente extendido en la actualidad de un segundo enfoque metodológico: el análisis de las redes sociales (SNA –*Social Network Analysis*–, por sus siglas en inglés) como expresión de la actividad e interacción de los participantes. Este análisis ofrece medidas estructurales que describen la actuación de los participantes en su conjunto e individualmente, proporcionando así información acerca de lo que podríamos llamar “el estar ahí”, “la presencia” o “la actividad” de los miembros del grupo. El punto de partida es un conjunto de indicadores que proporcionan información acerca de la cantidad y simetría de las relaciones existentes en la red, de las posiciones más o menos centrales de los participantes dentro de la misma y de la dependencia de la red de la actividad de los participantes (Cho, Stefanone y Gay, 2002; Haythornthwaite, 2002; Lipponen, *et al.*, 2003; Nurmela, Lehtinen y Jalonen, 1999; Wortham, 1999).

Finalmente, y en relación directa con el avance de la investigación centrada en el análisis de las redes sociales, existe actualmente una tendencia hacia el uso de métodos mixtos en el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las redes asíncronas. En esta aproximación metodológica se combinan procedimientos de análisis de los patrones estructurales de participación con métodos de análisis del contenido de las contribuciones de los participantes. Autores como De Laat, *et al.*, (2007) llaman a este enfoque “aproximación multi-método” (*multi-method approach*) e identifican dos orientaciones en su seno: la primera se caracteriza por la combinación de aproximaciones cuantitativas y cualitativas y es ilustrada por los trabajos de Hakkinen, Järvelä y Makitalo (2003), Hammond y Wirinapiyit (2004) y Strijbos, *et al.*, (2004); la segunda, basada en su propio trabajo (De Laat, *et al.*, 2007), combina tres métodos complementarios: el análisis de redes sociales para visualizar la estructura social de participación en la red de aprendizaje –entendida básicamente como la respuesta a la pregunta ¿quién habla a quién?–, el análisis de contenido para identificar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la identificación de lo que se está hablando en la comunidad, y el análisis de entrevistas basadas en el recuerdo de eventos críticos (*critical event recall*) para identificar, a través de su opinión sobre sus actuaciones y decisiones, las experiencias personales y las intenciones de los profesores. Otro ejemplo ilustrativo de esta aproximación multi-método lo constituye la propuesta de Veldhuis-Diermanse (2002). Esta autora propone un modelo de análisis en tres niveles: a) la participación y la interacción para cuantificar la implicación activa de los

alumnos en las tareas de aprendizaje, a partir del número de mensajes escritos, del número de mensajes leídos y de las relaciones recíprocas entre los mensajes intercambiados; *b*) la calidad de las aportaciones individuales de los estudiantes a las actividades de aprendizaje; y *c*) la cantidad y calidad de conocimiento construido conjuntamente.

Desde nuestro punto de vista, los enfoques multi-método que combinan más de una vía de análisis de la participación y la interacción son sin duda los más potentes y adecuados para el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las ALN. En este sentido, nuestra propia aproximación metodológica incluye dos vías de análisis complementarias: la primera, basada en el uso de los registros de actividad que proporcionan los entornos tecnológicos, consiste en un análisis estructural de lo que hacen los participantes y cuándo lo hacen –en términos de su presencia en el entorno de aprendizaje–, cómo participan –las contribuciones que escriben y que leen– y con quién interactúan –las relaciones de reciprocidad y responsividad que establecen–; y la segunda, orientada por los resultados de la primera, consiste en un análisis del contenido de las contribuciones de los participantes con el fin de identificar y relacionar aquello de lo que hablan los participantes y cómo hablan de lo que hablan con la estructura de participación y los significados que abordan conjuntamente. En suma, el enfoque metodológico que adoptamos trata de integrar las ventajas y aportaciones de un análisis orientado a captar la forma y estructura de la participación con las de un análisis orientado a captar el significado y sentido de las contribuciones (Bustos, Coll y Engel, 2009; Coll, Bustos y Engel, en prensa).

#### **Consideraciones finales: el diseño y la mejora de entornos virtuales para la enseñanza el aprendizaje**

Desde el punto de vista del diseño de entornos virtuales destinados a soportar procesos de enseñanza y aprendizaje, el enfoque teórico y metodológico presentado en este trabajo encierra a nuestro juicio dos implicaciones importantes. La primera tiene que ver con la necesaria participación multidisciplinar en el diseño y desarrollo de los entornos o ambientes virtuales para la enseñanza y el aprendizaje y su conexión con el seguimiento de los usos que profesores y alumnos hacen de las TIC para lograr los objetivos de aprendizaje. La segunda, con las perspectivas de transformación de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje a corto y medio plazos en función,



por ejemplo, de la evolución del software social o la Web 2.0 y de los entornos de inmersión 3D o mundos virtuales.

En relación con la primera, permítasenos recordar la propuesta, realizada en el marco de un trabajo destinado a presentar y valorar el diseño, puesta en marcha y evolución de una CA (Coll, Bustos y Engel, 2007), de centrar los esfuerzos en los procesos interactivos de los participantes y en mejorar, tanto en cantidad como en calidad, los procesos y apoyos orientados a favorecer un proceso compartido y conjunto de aprendizaje entre sus miembros. Otro aspecto fundamental a tener cuenta es que el diseño de un entorno virtual para la enseñanza y el aprendizaje no termina con la selección de los recursos tecnológicos y la planificación de los usos de dichos recursos. Es necesario, además, hacer un seguimiento de los usos que los participantes hacen de estos recursos y de su evolución, así como una valoración del nivel de logro de los objetivos educativos para los que fueron diseñados, y proceder a una reconstrucción y adaptación en consecuencia del diseño original. En este sentido, la colaboración e intercambio entre usuarios finales –fundamentalmente, profesores y alumnos– diseñadores instruccionales y desarrolladores tecnológicos es un aspecto crucial en la optimización de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (Onrubia *et al.*, 2006)

En lo que concierne a la segunda implicación mencionada, de acuerdo con Saba (2008) los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje del futuro deberían permitir integrar los procesos operativos de una institución educativa directamente relacionados con los estudiantes, los profesores, los diseñadores instruccionales y los administradores; en otras palabras, los entornos virtuales educativos deberían ser entornos de gestión educativa integral (*Educational Management Systems*). Más allá de la idea de corresponsabilizar en el diseño de los espacios y procesos educativos a todos los participantes –y no sólo a los expertos en diseño instruccional y a los desarrolladores tecnológicos–, lo más interesante de esta propuesta es que apunta hacia algunas características de los entornos virtuales que podemos relacionar directamente, desde la perspectiva teórica adoptada en este trabajo, con la ubicación de las TIC en el espacio conceptual del triángulo interactivo y su función mediadora. Así, los entornos deberían incorporar, por ejemplo:

- 1) un espacio para la creación, gestión y entrega de secuencias de actividades de aprendizaje, con propuestas realizadas por el profesor que los estudiantes puedan seleccionar y desarrollar;

- 2) una serie de dispositivos que permitan a los estudiantes identificar las características y variables relativas a la exigencia de la tarea propuesta, de tal manera que puedan ajustar su forma de abordar la tarea tanto de manera individual como grupal y en colaboración;
- 3) una serie de funciones automáticas que proporcionen información tanto al profesor como a los estudiantes sobre quién hace qué, cómo, cuándo, con quién y con qué resultados, de manera que sea posible poner en marcha procesos de autorregulación y ofrecer ayudas al aprendizaje tanto de naturaleza individual como grupal;
- 4) una estructura dinámica que permita pasar con rapidez y facilidad del trabajo individual al trabajo grupal, conservando la identidad y especificidad de ambos espacios de trabajo, y que permita al profesor entregar devoluciones en ambos planos.

Para terminar, quisiéramos aludir a la reflexión planteada por algunos autores en torno a las relaciones en un futuro inmediato entre, por una parte, el desarrollo de entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje, y por otra, la evolución del software social o Web 2.0 y de los entornos de inmersión 3D o mundos virtuales. Para Alexander (2008), aunque los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje y las tecnologías de la Web 2.0 son mundos diferentes en tanto que su arquitectura, su cultura, expectativas y prácticas son distintos, es altamente probable que se produzca una aproximación entre ambos y que en el futuro los entornos educativos virtuales se parezcan cada vez más a las propuestas del software social. Así, en lo que concierne a las tecnologías de la Web 2.0, se podrían aprovechar las posibilidades que ofrecen para generar conversaciones distribuidas, conformar laboratorios de ideas, intercambiar comentarios o plantear controversias entre múltiples participantes y sitios, utilizando recursos como *blogs, wikis, podcasting*, video bajo demanda, presentaciones y fotografías compartidas, marcadores sociales, redes sociales o incluso las opciones de juegos sociales o *gaming*. Por otra parte, la proliferación de ambientes inmersivos 3D, y sobre todo su relación con la creación de nuevas identidades o nuevas formas de identidad, está generando una atención especial entre los investigadores y educadores. Según Vander (2008), se atribuye a estos espacios una especial capacidad para crear zonas de recombinación cultural, económica y de identidad que amplía las posibilidades de experiencias de aprendizaje colaborativo y favorece el desarrollo de comunidades de aprendizaje.

Conviene señalar, por último, que no disponemos todavía de evidencias concluyentes del potencial transformador de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, tampoco de pistas precisas sobre la relación que puede llegar a establecerse entre estos entornos y los recursos del software social o los mundos virtuales. Algo similar puede decirse, por añadidura, de las exigencias de todo tipo que plantea al sistema educativo y a la sociedad en su conjunto la eventual transformación o innovación de los procesos educativos guiada por una perspectiva del uso de las TIC como la presentada en este trabajo. En todo caso, apostamos por mantener una perspectiva crítica y analítica orientada a estudiar, analizar y comprender el potencial transformador de las TIC en el marco de los usos que profesores y estudiantes hacen de estas tecnologías tanto en los procesos de construcción guiada como de co-construcción del conocimiento.

#### Referencias bibliográficas

- Alexander, B. (2008). "Deepening the chasm: Web 2.0, gaming, and course management systems", *Journal of Online Learning and Teaching*, 4(2), 198-204.
- Barberà, E.; Badia, A.; Colomina, R.; Coll, C.; Espasa, A.; De Gispert, I.; La Fuente, M. y Mayordomo, R. (2004). *Pautas para el análisis de la intervención en los entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación. Informe de seguimiento*. Consultado el 23 de julio de 2009 en [http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/inform/IN3\\_2004.pdf](http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/inform/IN3_2004.pdf)
- Bates, T. (1997). "The impact of technological change on open and distance learning", *Distance Education*, 18(1), 93-109.
- Bustos, A.; Coll, C. y Engel, A. (2009). "Presencia docente distribuida en redes asíncronas de aprendizaje. Definición teórica y perspectiva multi-método para su estudio", en Díaz Barriga, F.; Hernández, G. y Rigo, M. (Eds.) *Aprender y enseñar con TIC en educación superior: contribuciones del socioconstructivismo*. Cd. de México: Facultad de Psicología, DGAPA/ Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cabero, J.; Llorente, M. y Román, P. (2004). "Las herramientas de comunicación en el "aprendizaje mezclado" *Píxel-Bit. Revista de medios y educación*, 23, 27-41. Consultado el 23 de julio de 2009 en <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2303.htm>
- Castells, M. (2001). *La galaxia internet*. Madrid: Areté.
- Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*. Madrid: Alianza.
- Cho, H.; Stefanone, M. y Gay, G. (2002). "Social information sharing in a CSCL community". En G. Stahl (Ed.), *Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community*. Proceedings of CSCL 2002, Boulder, CO Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 43-50.
- Coll, C. (2004a). "Las comunidades de aprendizaje: Nuevos horizontes para la investigación y la intervención en psicología de la educación", *IV Congreso Internacional de*

- Psicología y Educación*. Almería, España. Consultado 23 de julio de 2009 en [http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/conf/CC\\_Almeria\\_04.pdf](http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/conf/CC_Almeria_04.pdf)
- Coll, C. (2004b). "Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista", *Sinéctica*, 25, 1-24.
- Coll, C.; Bustos, A. y Engel, A. (2007). "Configuración y evolución de la comunidad virtual MIPE/DIPE: retos y dificultades", en J L. Rodríguez Illera (coord.), *Comunidades virtuales de práctica y de aprendizaje [monográfico en línea]*. *Revista Electrónica de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(3).
- Coll, C.; Bustos, A. y Engel, A. (2008). "Las comunidades virtuales de aprendizaje", en C. Coll y C. Monereo (eds.), *Psicología de la educación virtual. Enseñar y aprender con las tecnologías de la información y la comunicación*. Madrid: Morata, pp. 299-320.
- Coll, C.; Bustos, A. y Engel, A. (en prensa). "Perfiles de participación y presencia docente distribuida en redes asíncronas de aprendizaje: la articulación del análisis estructural y de contenido", *Revista de Educación*.
- Coll, C. y Martí, E. (2001). "La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación", en C. Coll, J. Palacios A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*, Madrid: Alianza, pp. 623-655.
- Coll, C.; Mauri, T. y Onrubia, J. (2008a). "La incorporación de las TIC a la educación: del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso", en C. Coll y C. Monereo (eds.) *Psicología de la educación virtual. Enseñar y aprender con las tecnologías de la información y la comunicación*, Madrid: Morata, pp. 74-103.
- Coll, C.; Mauri, T. y Onrubia, J. (2008b). "Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1).
- Coll, C.; Onrubia, J. y Mauri, T. (2007). "Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes", *Anuario de Psicología*, 38(3), 377-400.
- Crook, Ch. (1998). *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.
- De Laat, M.; Lally, V.; Lipponen, L. y Simons, R. (2007). "Online teaching in networked learning communities: A multi-method approach to studying the role of the teacher", *Instructional Science*, 35, 257-286.
- De Wever, B.; Schellens T.; Valcke, M. y Van Keer H. (2006). "Content analysis schemes to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups: A review", *Computers and Education*, 46, 6-28.
- García, L. (2004). "Blended Learning, ¿enseñanza y aprendizaje integrados?", *Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia (BENED) CUED*. Consultado 23 de julio de 2009 en <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-10-2004.pdf>
- Garrison, D. y Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI. Investigación y práctica*. Barcelona: Octaedro.
- Garrison D. y Kanuka H. (2004). "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education", *Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105.

- Häkkinen, P.; Järvelä, S. y Mäkitalo, K. (2003). "Sharing perspectives in virtual interaction: Review of methods of analysis", en B. Wasson, S. Ludvigsen y U. Hoppe (Eds.), *Proceedings of CSCL 2003: Designing for change in networked learning environments* Dordrecht: Kluwer, pp. 395-404.
- Hammond, M. y Wiriyapinit M. (2004). "Carrying out research into learning through online discussion: Opportunities and difficulties", en S. Banks, P. Goodyear, C. Jones, V. Lally, D. McConnel y C. Steeples (Eds.). *Proceedings of the Fourth International Conference on Networked Learning 2004*, Lancaster: Lancaster University, pp. 456-462.
- Harasim, L.; Hiltz, S.R.; Teles, L. y Turoff, M. (1995). *Learning networks. A field guide to teaching and learning Online*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Haythornthwaite, C. (2002). "Building Social networks via Computer Networks. Creating and sustaining distributed learning communities", en Renninger, A.K. y Shumar, W. (eds.), *Building Learning communities. Learning and change in cyberspace*. Cambridge: Cambridge University Press, pp.159-190.
- Henri, F. (1992). "Computer conferencing and content analysis", en Kaye, A. R. (Ed.). *Collaborative learning through computer conferencing: the Najaden papers*. Nueva York: Springer, pp. 115-136.
- Jonassen, D.H.; Carr, C. y Yueh, H.P. (1998). "Computers as Mindtools for engaging learners in critical thinking", *Tech Trends*, 43(2), 24-32.
- Kozulin, A. (2000). *Instrumentos psicológicos. La educación desde una perspectiva sociocultural*. Barcelona: Paidós.
- Lipponen, L.; Rahikainen, M.; Lallimo, J. y Hakkarainen, K. (2003). "Patterns of participation and discourse in elementary students' computer-supported collaborative learning", *Learning and Instruction*, 13(5), 487-509.
- Lévy, P. (2007). *Cibercultura: la cultura de la sociedad digital*. México: Anthropos-Universidad Autónoma Metropolitana.
- Nurmela, K.; Lehtinen, E. y Palonen, T. (1999). "Evaluating CSCL log files by social network análisis", en C. Hoadley (eds.), *Computer Support for Collaborative Learning (CSCL '99)* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 434-442.
- Onrubia, J.; Bustos, A.; Engel, A. y Segué, T. (2006). "Usos de una herramienta de comunicación asíncrona para la innovación docente en contextos universitarios", comunicación presentada en el Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación, CIDUI 2006. Barcelona, 5 al 7 de julio de 2006. Consultado el 23 de julio de 2009 en [http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/comunic/JO\\_AB\\_AE\\_TS\\_CIDUI\\_06.pdf](http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/comunic/JO_AB_AE_TS_CIDUI_06.pdf)
- Onrubia, J.; Colomina, R. y Engel, E. (2008). "Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el trabajo en grupo y el aprendizaje colaborativo", en C. Coll y C. Monereo (eds.), *Psicología de la educación virtual. Enseñar y aprender con las tecnologías de la información y la comunicación*. Madrid: Morata, pp. 233-252.
- Onrubia, J.; Coll, C.; Bustos, A. y Engel, A. (2006). *Del diseño tecnopedagógico y el análisis de la práctica educativa al desarrollo tecnológico: retos para la mejora de Moodle*. Comunicación presentada en MoodleMoot 2006. Tarragona, septiembre de 2006. Consultado el 23 de julio de 2009 en [http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/comunic/JO\\_CC\\_AB\\_AE\\_Moodle\\_06.pdf](http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/comunic/JO_CC_AB_AE_Moodle_06.pdf)

- Resta, J. y Laferrière, T. (2007). "Technology in Support of Collaborative Learning", *Educational Psychology Review*, 19(1), 65-83.
- Rourke, L.; Anderson, T.; Garrison, R. y Archer, W. (2001). "Methodological issues in the content analysis of computer conference transcripts", *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 8-22.
- Saba, F. (2008). "Learning management systems of the future: A theoretical framework and design", *Journal of Online Learning and Teaching*, 4(2), 158-168.
- Stahl, G.; Koschmann, T. y Suthers, D. D. (2006). "Computer-supported collaborative learning". en R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 409-425.
- Strijbos, J. W.; Martens, R. L.; Jochems, W. M. G. y Broers, N. J. (2004). "The effect of functional roles on group efficiency: Using multi level modelling and content analysis to investigate computer-supported collaboration in small groups". *Small Group Research*, 35, 195-229.
- Strijbos, J.; Martens, R.; Prins, F.; Wim, M. y Jochems, W. (2006). "Content analysis: what are they talking about?" *Computers & Education*, 46(1), 29-48.
- Tedesco, J. C. (2000). *Educar en la sociedad del conocimiento*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Twining, P. (2002). "Conceptualising computer use in education: introducing the Computer Practice Framework (CPF)", *British Educational Research Journal*, 28(1), 95-110.
- UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento. Informe mundial de la UNESCO*. París: Ediciones UNESCO. Consultado el 23 de julio de 2009 en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Vander, V.F. (2008). "Identity, power, and representation in virtual environments", *Journal of Online Learning and Teaching*, 4(2) pp. 205-216.
- Veldhuis-Diermanse, A. E. (2002). *CSC Learning? Participation, learning activities and knowledge construction in computer-supported collaborative learning in higher education*, tesis de doctorado, Países Bajos: WageningenUniversity.
- Wortham, D. W. (1999). "Nodal and matrix analyses of communication patterns in small groups", en C. Hoadley (ed.), *Computer Support for Collaborative Learning (CSCL '99)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Artículo recibido: 5 de agosto de 2009

Dictaminado: 13 de octubre de 2009

Aceptado: 27 de octubre de 2009