

**PAUTAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN EN ENTORNOS DE
APRENDIZAJE VIRTUAL:
DIMENSIONES RELEVANTES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

EDUS/UOC & GRINTIE/UB*. Informe de progreso
Diciembre de 2002

***MIEMBROS DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**

Elena Barberà (directora), Antoni Badia, Rosa Colomina, César Coll, Anna Espasa, Inés de Gispert, Marc Lafuente, Rosa Mayordomo, Teresa Mauri (codirectora), Mila Naranjo, Javier Onrubia, Ana Remesal, M^a José Rochera, Teresa Segués, Carles Sigalés.

Nunca como en la actualidad la humanidad había poseído un número tan variado y sofisticado de aplicaciones tecnológicas para representar y transmitir información. En la última década, la ampliación de las capacidades técnicas para digitalizar la información (escrita, oral, gráfica y de imagen) y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas que posibilitan la comunicación por medio de interacciones telemáticas han permitido la utilización de estos avances tecnológicos en el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje. Éstos tienen como principal característica la articulación estructurada de un conjunto de herramientas tecnológicas que posibilitan el desarrollo de actividades educativas diferentes a las habituales a las personas, principalmente docentes y alumnos, que acceden a ellos.

A pesar de que resulta un hecho indiscutible que la incorporación de la tecnología a la educación ha producido cambios, por lo menos aparentes, en las prácticas educativas, sigue siendo necesario explicar qué hace que los alumnos aprendan mediante su participación en las mismas. Es decir, sigue siendo necesario identificar los *mecanismos de influencia educativa* que intervienen para ayudar al alumno en la *construcción del conocimiento*, y explicar el papel y el funcionamiento de estos mecanismos en los procesos de enseñanza y aprendizaje que incorporan nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Desde esta perspectiva, el análisis de las TIC ha de abordarse en relación con los demás elementos que conforman las prácticas educativas. Dicha afirmación, lejos de ser trivial, lleva aparejadas una serie de exigencias metodológicas que surgen tanto del hecho que las prácticas educativas incluyan recursos tecnológicos, como de la naturaleza misma del objeto de estudio; es decir, del propósito de identificar e explicar los mecanismos de influencia educativa que hacen posible la construcción del conocimiento en contextos de enseñanza y aprendizaje que, junto con otros muchos aspectos característicos de las actividades que tienen lugar en estos contextos, incluyen la utilización de recursos electrónicos.

El proyecto de investigación "Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación" parte de teorías y modelos constructivistas que describen y explican los procesos interpsicológicos mediante los cuales, y a través de los cuales, los profesores y otros compañeros ayudan a los alumnos a construir conocimientos sobre los contenidos de aprendizaje. La finalidad principal del proyecto es la elaboración, validación y adaptación a diferentes ámbitos docentes y de intervención psicopedagógica de procedimientos e instrumentos para el estudio de los procesos de construcción del conocimiento en entornos formales de enseñanza y de aprendizaje que

utilizan formas de interacción no presenciales con el apoyo y la utilización de las TIC.

El desarrollo del proyecto comporta, por una parte, la necesidad de conocer las aportaciones relevantes de otros autores sobre el tema de estudio, y por otra, la exigencia de caracterizar las dimensiones de análisis coherentemente con el marco teórico constructivista de partida, pero tomando en consideración, como ya se ha señalado, la especificidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales. En consecuencia, este informe de progreso se ha estructurado en dos partes: la primera está dedicada a la revisión de una serie de estudios, experiencias y propuestas de evaluación de la calidad de los entornos electrónicos particularmente relevantes, a nuestro juicio, para el tema que nos ocupa; la segunda presenta las líneas básicas de un planteamiento teórico susceptible de ser utilizado como plataforma para identificar y definir las principales dimensiones de análisis de los entornos virtuales de enseñanza y de aprendizaje.

1. ESTUDIOS, VALORACIONES Y PRÁCTICAS RELEVANTES RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA

El objetivo de esta primera parte es conocer el estado de la cuestión sobre el tema investigado, centrándonos en el análisis de una serie de estudios relativos a los entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza. Las informaciones se organizan en tres grandes apartados que responden a criterios distintos. El primero incluye los resultados de algunas investigaciones y revisiones de investigaciones efectuadas sobre la educación en entornos virtuales, cuyo propósito es valorar los aprendizajes de los alumnos, la formación de los profesores y de los profesionales y la consolidación de comunidades virtuales de investigadores. El segundo reúne las aportaciones de algunos estudios sobre la evaluación de la calidad de la educación en entornos electrónicos; estos estudios son particularmente útiles para nuestros propósitos en la medida en que suelen concretar criterios e indicadores de especial relevancia y significación, a juicio de sus autores, para valorar dichos entornos y su repercusión sobre el aprendizaje de las personas que participan en ellos. El tercer apartado presenta de forma resumida algunos ejemplos de prácticas de comunidades de aprendizaje escolares, profesionales y científicas que están teniendo un desarrollo notable a nivel práctico y que pueden aportarnos también, en consecuencia, datos de interés para nuestros propósitos.

1. 1. Aportaciones del análisis de las investigaciones sobre entornos virtuales de aprendizaje

Las primeras investigaciones sobre el uso de los ordenadores en la educación consistían en su mayor parte en estudios "centrados en el ordenador", en la utilización de programas de ordenador como contenido de aprendizaje, o en estudios realizados "desde el ordenador" como, por ejemplo, los sistemas tutoriales. A diferencia de ellos, los trabajos actuales se orientan más bien a comprender los efectos de la tecnología sobre el aprendizaje y la práctica del estudiante, y plantean la necesidad de ampliar el foco de estudio inicial reconociendo la complejidad que encierra este empeño, incorporando las aportaciones de áreas de conocimiento diversas como, por ejemplo, las relativas al aprendizaje, la tecnología y la práctica y la política educativas. Así, el *Cognition and Technology Group at Vanderbilt* (CTGV, 1996) plantea una revisión del papel de las TIC en la educación atendiendo simultáneamente a tres criterios: los contextos de práctica en los que se utilizan estas tecnologías (el laboratorio, la clase o la escuela, las escuelas aisladas o interconectadas); el marco teórico de referencia en que se basa el proceso de enseñanza y de aprendizaje (modelos transmisivos versus modelos constructivistas); y la amplitud y el alcance de dicha utilización con respecto a la jornada escolar (una parte o toda la jornada escolar).

De acuerdo con este grupo, las implementaciones de las TIC basadas en modelos transmisivos que se han desarrollado en las últimas décadas pueden agruparse en tres grandes categorías: la enseñanza en la que los contenidos curriculares son administrados por el ordenador; la enseñanza de contenidos informáticos; y la enseñanza a distancia basada en el formato transmisor tradicional. De uno u otro modo, dichos estudios aspiran a poner de manifiesto las ventajas de una instrucción tecnológica en lo que concierne al rendimiento del alumno y al desarrollo de las capacidades -en especial las de tipo cognitivo-, que se presenta como alternativa a la que el profesor ofrece tradicionalmente en una modalidad presencial. En todos estos casos el ordenador se entiende como un recurso de distribución de la información, y la instrucción como una actividad asistida por los programas que el ordenador proporciona.

Por su parte, y siempre de acuerdo con el análisis del *Cognition and Technology Group at Vanderbilt*, las implementaciones de las TIC en contextos educativos basadas en modelos constructivistas ponen de relieve un amplio rango de aplicaciones de uso de la tecnología, entre las que destacan la creación de entornos tutoriales de apoyo al aprendizaje de contenidos

específicos, el desarrollo de entornos complejos para la exploración activa de estrategias de pensamiento y de resolución de problemas, el uso de programas de ordenador dirigidos al profesor, y la aplicación de programas de comunicación y de telecomunicación para apoyar la construcción colaborativa del conocimiento.

Unos y otros modelos -transmisivos y constructivistas- comportan valoraciones diferentes de la contribución de las TIC al aprendizaje. Mientras que en el primer caso las valoraciones se centran en los aspectos más externos de la actividad del alumno y en el diseño de programas de aprendizaje, en el segundo el acento se pone en el papel que desempeñan las TIC en el proceso mismo de construcción del conocimiento y en su utilización como recursos instruccionales para atender a la diversidad.

Las conclusiones de estos trabajos ponen de relieve una serie de temas de interés para la agenda de trabajo en este campo. Por una parte, contribuyen a modificar el propio objeto de estudio, postulando la necesidad de centrarse en el estudio de las relaciones entre profesores y alumnos y en el proceso mismo de construcción conjunta que llevan a cabo, en lugar de hacerlo de forma unilateral en el alumno, en el contenido o en el profesor. Por otra parte, contribuyen a modificar las demandas hechas a los diseñadores de entornos electrónicos de enseñanza y aprendizaje, en la medida en que se solicita la inclusión de recursos tecnológicos susceptibles de promover y facilitar los procesos sociales y comunicativos y el desarrollo de estrategias cognitivas y de aprendizaje. Todo ello condiciona decisivamente el planteamiento de las investigaciones futuras, que deben cuestionar mucho más claramente de lo que han hecho hasta el momento hasta qué punto es posible estudiar el impacto de las NTIC separadamente de los demás factores que inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El estado de la investigación en la teleformación de docentes

Siguiendo unas finalidades semejantes a las expuestas en el apartado anterior, pero en el ámbito de la formación de docentes y situados en la perspectiva de la teoría histórico-cultural de la actividad, Blanton, Moorman y Trathen (1998) han identificado tres grandes grupos de investigaciones:

- Las que se centran en describir una experiencia relatando el modo de implementación de proyectos de teleformación y explicando los problemas surgidos y las claves de su éxito.

- Las que examinan los efectos de las TIC en el aprendizaje y en los patrones de participación desarrollados durante el proceso formativo, individual o en grupo, de los docentes.
- Las que exploran la introducción de las TIC en escenarios sociales y dan cuenta de los cambios producidos en el discurso de la comunidad de los participantes como consecuencia del diálogo telemático.

La revisión de estos estudios pone de relieve la falta de investigaciones que expliquen cómo las TIC pueden ser usadas como una herramienta que conecte el conocimiento académico, propio de la formación inicial de los profesores, con el conocimiento profesional y práctico. Además, la falta de fundamentación teórica de la mayoría de los estudios debería resolverse, a juicio de los autores, mediante la utilización de instrumentos conceptuales que orienten la investigación de modo adecuado, como, por ejemplo, los que proporcionan la Teoría de la Actividad y, en particular, el concepto de Zona de Desarrollo Próximo. Son también destacables las conclusiones que se refieren a la necesidad expresada por los alumnos de contar con apoyo tecnológico durante la formación, de llevar a cabo sesiones en las que sea posible establecer una interacción cara a cara con el profesor y con los demás compañeros que complementen las que se desarrollan por medios electrónicos, y de recibir respuestas a las demandas realizadas a los docentes y retroalimentación inmediata de su trabajo. Se subraya también que la mediación de las NTIC en la construcción conjunta de significados compartidos entre profesores y alumnos depende, fundamentalmente, de la estructura de la actividad en las que se implican los participantes y de la comprensión de los objetivos y de los resultados de aprendizaje esperados. Y se señala, por último, la necesidad de llevar a cabo el análisis de la actividad concreta con TIC tomando en consideración el sistema o el contexto educativo general en que se inserta, ya que éste condiciona el uso de las TIC y tiene una influencia directa sobre el proceso mismo de enseñanza y aprendizaje.

En suma, y en concordancia con lo señalado en el apartado anterior, los autores llaman la atención sobre la necesidad de fundamentar teóricamente los estudios sobre la utilización de las TIC en la educación y que dicha fundamentación tenga en cuenta la complejidad del objeto de estudio.

Los foros virtuales y la formación permanente

Partiendo de enfoques teóricos constructivistas, Kanuka y Anderson (1998) han examinado la contribución de determinados entornos comunicativos telemáticos como el foro al desarrollo de competencias profesionales. Este estudio se centra en la dinámica de la creación de comunidades de aprendizaje virtuales mediante el desarrollo de formas de comunicación asincrónica para la construcción de conocimiento profesional compartido. El estudio pone un particular interés en valorar la potencialidad de diversos modelos constructivistas de análisis, optando finalmente por utilizar el propuesto por Gunawardena, Lowe y Anderson (1997), junto con las aportaciones metodológicas realizadas por Strauss y Corbin (1994), con el fin de analizar el proceso de construcción conjunta del conocimiento que lleva a cabo la comunidad de participantes. Este abordaje les lleva a identificar cinco fases en el proceso de construcción:

- Compartir - comparar información.
- Descubrir y explorar la disonancia o inconsistencia entre ideas, conceptos o declaraciones de los participantes.
- Negociar el significado.
- Intentar la elaboración de síntesis o modificar el conocimiento co-construido propuesto.
- Expresar acuerdos, declaraciones y aplicaciones relativos a los significados construidos.

Los resultados muestran algunas diferencias significativas entre los procesos de construcción de conocimiento desarrollados en entornos virtuales y en entornos presenciales. Entre estas diferencias destaca el papel que pueden desempeñar en uno y otro ámbito los desacuerdos y la consiguiente negociación de significados compartidos para hacer avanzar la construcción del conocimiento. Según los autores, la participación en los foros no siempre conduce a la necesidad de enfrentar los desacuerdos y superarlos, lo que les lleva a reivindicar la figura de un tutor o dinamizador que enriquezca el proceso y mantenga el objetivo de la construcción conjunta. Finalmente, señalan la dificultad que existe de poner en relación el intercambio comunitario de información con el proceso individual de construcción personal del conocimiento, lo que resulta absolutamente necesario cuando de lo que se trata es de mostrar cómo el primero incide sobre el segundo.

La comunidades virtuales de investigación

Partiendo también de perspectivas psicológicas socioculturales, Derry, Gance, Gance y Schlager (2000) han estudiado la construcción social de conocimiento en comunidades

virtuales de investigadores, desarrollando para ello un marco teórico-metodológico de análisis. Su aportación se basa en la articulación de cuatro perspectivas teóricas que proporcionan criterios distintos, aunque complementarios, para analizar y evaluar las comunidades de profesionales y de investigación *online* como grupos de construcción de conocimiento. Los cuatro marcos teóricos, con sus respectivos enfoques y elementos básicos para el análisis, son los siguientes:

Marco teórico	Enfoques	Elementos básicos para el análisis
Enfoque situado (Greeno, 1998)	Cognición situada Teoría sociocultural Instrumentos y prácticas como mediadores semióticos	*El trabajo en grupo es una forma de comunidad. *El aprendizaje es un proceso de desarrollo de la identidad de miembro del grupo y de logro del estatus social necesario para formar parte de las actividades que la comunidad desarrolla. *Toda comunidad se preocupa por integrar a sus nuevos miembros creando prácticas sociales específicas o tutoriales que comportan formas de interacción o de ayuda también específicas. *Las comunidades elaboran conocimiento compartido que se concreta en diversos "conceptos clave", cuyo uso se afianza en el marco de la interacción y cuyo grado de significado compartido evoluciona a lo largo del proceso de actividad conjunta. *Toda construcción exige formas de negociación que caracterizan la elaboración de los conceptos y formas de relación social entre los participantes. *Las formas de discurso de la negociación se diferencian de las formas de discurso habituales de aprendizaje debido a que suelen ser más argumentativas y complejas. *La negociación de los significados está limitada por los recursos semióticos tecnológicos y por los empleados para regular las prácticas de relación social.
Teorías sociocognitivas (Derry, 1996)	Procesamiento de información. Aproximación neopiagetiana Hipótesis de la alineación cognitiva.	*En la construcción conjunta del conocimiento están implicados mecanismos cognitivos individuales que cambian a lo largo del proceso de construcción. *El conflicto cognitivo es uno de los mecanismos del cambio. *La observación del cambio cognitivo individual y la de la alineación de esquemas individuales relativos a las tareas exige el desarrollo de protocolos de análisis específicos, ajustados a la naturaleza de lo observado. *Cabe identificar índices cuantitativos del cambio y alineamiento individual para proporcionar evidencias sociocognitivas normativas y comparativas de la influencia de la construcción social de conocimiento por los grupos.

<p>Argumentación razonada (Halpern, 1996)</p>	<p>La argumentación dialógica como indicador de la interacción.</p>	<p>*Pueden identificarse estrategias argumentativas implicadas en el proceso de construcción del conocimiento del grupo y distribuidas entre todos los participantes a lo largo del tiempo, aunque es raro encontrar que este proceso se produzca de forma espontánea en grupos naturales. *La identificación de su existencia puede poner de relieve la actuación de los grupos como entidades de construcción del conocimiento. *Su análisis requiere métodos que permitan seguir y valorar complejas secuencias conversacionales fuertemente mediadas por las TIC. *Por todo ello, pueden ser necesarios instrumentos específicos y comandos técnicos que animen a los miembros del grupo a someter propuestas e ideas en un marco de comunicación argumentativo.</p>
<p>El grupo como procesador de la información (Pea, 1993)</p>	<p>El procesamiento cognitivo de información La cognición distribuida.</p>	<p>*El grupo entendido como sistema procesador de la información se configura como la unidad de análisis. *La diferencia entre "comparte", que se refiere a la homogeneidad de la distribución del conocimiento, y "compartiendo", que se refiere a la actividad de procesamiento, es importante. En el segundo caso, el proceso afecta tanto al producto tangible que el grupo desarrolla como a qué conocimiento se va desarrollado y a cómo es distribuido entre los miembros del grupo. *Una meta importante del diseño de entornos de enseñanza y aprendizaje mediados por la tecnología es la de asegurar la implicación de todos los miembros en la construcción del conocimiento más allá de los límites que les impone el estatus, la cultura o el nivel profesional al que pertenecen. *El diseño de métodos orientados a conocer las dinámicas de elaboración conjunta del conocimiento debe basarse en captar el proceso seguido para codificar e ir transformando sucesivamente la información hasta la elaboración del producto final, así como en asociar esas transformaciones a competencias realmente exitosas para el trabajo en grupo en la red.</p>

Las ideas aportadas por las investigaciones reseñadas hasta aquí permiten valorar la diversidad de aproximaciones al objeto de estudio, desde las investigaciones iniciales centradas en el aprendizaje facilitado por el ordenador considerado en sí mismo, hasta a las que se llevan a cabo en la actualidad mucho más orientadas al proceso de construcción del conocimiento entendido como un proceso complejo que se desarrolla en contextos de naturaleza también compleja. Asimismo, permiten apreciar que la construcción de conocimientos mediada por recursos tecnológicos ocurre tanto en el marco de situaciones individuales como en el marco de grupos o comunidades de aprendizaje que concretan formas específicas de uso de la tecnología y normativas sociales de regulación mediante recursos electrónicos. El papel de las formas de comunicación social -debate, diálogo, argumentación, superación de equívocos y

contradicciones- se revela como uno de los aspectos más interesantes, sobre todo la necesidad de seguir sus variaciones y cambios largo del proceso de construcción conjunta y como medio de poner de relieve dicha construcción.

Sin embargo, las aportaciones comentadas continúan configurando más un mosaico de propuestas sugerentes que una alternativa teórica y metodológica coherente, útil y adecuada para abordar nuestro objeto de estudio.

1. 2. Evaluación de la práctica educativa en entornos virtuales de aprendizaje

Los problemas que sigue afrontando el abordaje riguroso del análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC no han impedido los esfuerzos por mostrar su interés y utilidad para mejorar la calidad de la educación. Entre los trabajos dirigidos a identificar las dimensiones relevantes para evaluar la calidad de los entornos electrónicos, cabe destacar los que reseñamos a continuación.

La evaluación de la educación con ordenadores

Reeves (1997) ha propuesto catorce dimensiones de la educación basada en ordenadores con el fin de elaborar un instrumento que permita describirla, comprenderla y evaluarla. Estas dimensiones, de naturaleza esencialmente pedagógica, conciernen a diversos aspectos del diseño e implementación de la educación basada en ordenadores que, a juicio del autor, afectan directamente al aprendizaje. Cada dimensión se define como un continuo entre dos polos o valores extremos que la delimitan y que, a menudo, reflejan dos maneras contrapuestas de entenderla. El cuadro siguiente recoge las catorce dimensiones apuntadas por Reeves, junto con una breve explicación de los valores o polos extremos que las caracterizan.

Enfoque epistemológico del conocimiento: objetivismo <i>versus</i> constructivismo
Mientras que la epistemología objetivista se preocupa por asegurar que el estudiante adquiera una representación lo más exacta posible del conocimiento considerado "verdadero", la opción constructivista pretende asegurar que el estudiante construya una visión amplia del estado del conocimiento de un tema y adquiera estrategias válidas para elaborarlo y evaluarlo.
Filosofía pedagógica del proceso de instrucción: instructivismo <i>versus</i> constructivismo.

<p>El instructivismo pone el énfasis en la importancia de los objetivos de aprendizaje externos al alumno y cuyo origen se encuentra habitualmente en un área del conocimiento. Una vez fijados los objetivos, se establecen jerarquías de aprendizaje, generalmente bajo un criterio progresivo. El contenido está claramente predefinido y se utilizan estrategias instruccionales para transmitirlo a los estudiantes, considerados como "receptores pasivos de información".</p> <p>El constructivismo enfatiza la primacía de las intenciones, los conocimientos previos y las estrategias del estudiante que se activan en la construcción individual de conocimiento. Se debe asegurar que el entorno de aprendizaje sea lo más rico posible y usar métodos de exploración autodirigida y de aprendizaje por descubrimiento.</p>
<p>Enfoque psicológico del aprendizaje: conductismo versus cognitivismo</p>
<p>El conductismo se fija en indicadores de aprendizaje tales como las conductas que pueden ser directamente observadas. La instrucción consiste principalmente en conformar las conductas deseadas a través de la planificación de secuencias de estímulo- respuesta, <i>feed-backs</i>, refuerzos y otras contingencias.</p> <p>La psicología cognitiva subraya la importancia de los estados mentales relacionados con el aprendizaje, tales como el tipo de conocimiento representado y las estrategias de memorización, autorregulación, deducción e inducción.</p>
<p>Orientación a las metas: claramente delimitadas versus escasamente delimitadas</p>
<p>Esta dimensión destaca la relación que existe entre el tipo de aprendizaje que se desea obtener (por ejemplo, memorizar datos o tomar decisiones) y el diseño de entornos y programas de enseñanza y aprendizaje electrónicos. En algunos casos puede ser posible y necesario pautar extremadamente las metas que se pretende alcanzar de modo sucesivo, mientras que en otros una instrucción altamente pautada y dirigida puede no ser la más aconsejable.</p>
<p>Valor de la experiencia: actividades abstractas de aprendizaje versus actividades concretas</p>
<p>En la enseñanza tradicional la información se presenta organizada en formatos abstractos, por lo que al estudiante le resulta especialmente difícil establecer una relación significativa entre la teoría y la práctica, entre el planteamiento y la acción.</p> <p>Las TIC pueden utilizarse para promover el desarrollo de situaciones problema que vinculen o sitúen los esfuerzos de construcción del nuevo conocimiento en contextos relevantes y altamente significativos.</p>
<p>Rol del profesor: instructor versus facilitador</p>
<p>El rol del profesor puede variar desde ser concebido como un instructor que proporciona conocimientos a los alumnos, hasta serlo como un facilitador que les apoya y ayuda en su proceso de aprendizaje.</p>
<p>Flexibilidad del programa: inmodificable por el profesor versus fácilmente modificable por el profesor</p>
<p>Un programa educativo flexible es el que otorga al profesor la libertad para modificarlo, aportándola sin embargo al mismo tiempo los elementos suficientes para guiar, orientar y evaluar su actividad docente.</p>
<p>Valor de los errores: aprendizaje sin errores versus aprendizaje a partir de los propios errores</p>
<p>Los programas que se diseñan contando con el aprovechamiento pedagógico de los errores producidos por los estudiantes son muy diferentes de los que se diseñan para evitar de entrada que se produzcan estos errores o de los que no contemplan que, en caso de que se produzcan, los estudiantes puedan aprovecharlos para aprender.</p>
<p>Motivación: extrínseca versus intrínseca</p>
<p>Existe la suposición de que la implicación del alumno en entornos electrónicos de aprendizaje comporta automáticamente la motivación del estudiante, pero esto no es del todo cierto; el diseño de estos entornos debe atender de forma explícita a la motivación, que ha de ser pensada y planificada como cualquier otra de las condiciones pedagógicas relevantes implicadas en el aprendizaje.</p>
<p>Acomodación a las diferencias individuales: presente versus ausente</p>
<p>Una de las características de las TIC consideradas más relevantes desde el punto de vista educativo es la capacidad que potencialmente ofrecen para atender a las diferencias individuales, proporcionando a los alumnos diferentes tipos y grados de ayuda de acuerdo con sus necesidades.</p> <p>Sin embargo, una cosa es que se diseñen y se planifiquen estas ayudas y otra muy distinta que se adapten realmente a las necesidades que tienen los alumnos en las diferentes fases o momentos de su proceso de aprendizaje. Es necesario, por tanto, establecer indicadores que proporcionen evidencia contrastada de una atención real a las diferencias individuales.</p>
<p>Control del alumno: inexistente versus sin restricciones</p>

El control del alumno se refiere a si la educación basada en ordenadores permite a los alumnos tomar decisiones sobre los contenidos a estudiar o los caminos a seguir a través del material interactivo. El criterio de valoración se basa en la creencia que el control del alumno es más efectivo, en la medida en que favorece una mayor individualización de la enseñanza, y mucho más motivador. No existen, sin embargo, conclusiones definitivas al respecto.
Actividad del alumno: acceso a varias representaciones de contenido versus posibilidad de crear, elaborar o representar conocimiento
Esta dimensión se refiere al grado en que el programa educativo permite al alumno tener acceso a formas diversas de representación del contenido o le conduce a involucrarse en procesos de creación, elaboración o representación del conocimiento.
Aprendizaje cooperativo: no sostenido versus integral
El entorno electrónico diseñado puede variar en función del grado en que permite el desarrollo del aprendizaje cooperativo y facilita que los alumnos puedan beneficiarse instruccional o socialmente de este recurso en contextos escolares.
Comprensión cultural: no existente versus integral
El diseño educativo puede incluir en diferentes grados la diversidad cultural como un factor pedagógico más de elaboración de las propuestas educativas.

Estas dimensiones ponen de relieve hasta qué punto las TIC suelen presentarse como una alternativa a la pedagogía tradicional o como un instrumento para implementar pedagogías innovadoras. A pesar de que el desarrollo de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje puede sin duda comportar innovaciones educativas, un examen más preciso muestra que a menudo estos entornos se basan en planteamientos pedagógicos tradicionales y no conllevan de hecho innovaciones educativas más allá del aspecto estrictamente tecnológico. En otras palabras, la innovación tecnológica no supone necesariamente la innovación instruccional, aunque ambas constituyen dos dimensiones relevantes del análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje que integran recursos electrónicos.

La evaluación de los sistemas educativos electrónicos

La preocupación por evaluar la efectividad de los sistemas educativos electrónicos ha llegado a ser una inquietud de muchas organizaciones educativas a distancia. Una de ellas, la *Open Learning Technology Corporation Limited* (1997) ha desarrollado una propuesta para evaluar la efectividad de los sistemas de educación electrónica, en lo que concierne específicamente a las potencialidades técnicas de los sistemas educativos que son usados para crear entornos de aprendizaje abierto, que contempla cinco dimensiones críticas:

- Dependencia o independencia del tiempo y del espacio para llevar a cabo las actividades de aprendizaje.
- Nivel de realismo o de abstracción posible de la información que se presenta.
- Disponibilidad de canales de comunicación que permitan la comunicación entre los

participantes.

- Facilidad de uso.
- Velocidad o inmediatez de la comunicación.

Contrariamente a lo que sucede en la propuesta de Reeves (op. cit.), aquí las dimensiones se centran en las aportaciones tecnológicas. Sin embargo, y de forma un tanto simétrica, en los dos casos se prima uno de los ingredientes -el pedagógico en uno, el tecnológico en el otro-, ignorando lo que constituye sin duda una de las exigencias esenciales del análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos electrónicos: la integración de ambos aspectos y la complejidad de las relaciones que se establecen entre ellos.

La evaluación de los cursos a distancia

Roblyer y Ekhaml (2000) identifican la calidad de la interacción como uno de los factores que hacen de la enseñanza a distancia un medio potente de aprendizaje y que mayor peso tiene en las percepciones positivas que tienen los estudiantes de este tipo de cursos. La revisión que llevan a cabo les conduce a distinguir, recogiendo aportaciones de otros autores, entre dos tipos de interacción: la interacción tecnológica y la interacción social o instruccional. Por interacción tecnológica algunos autores entienden el intercambio recíproco que se produce entre la tecnología y el alumno, un proceso que también ha sido denominado en algunas ocasiones como retroalimentación o *feed-back*. En otras ocasiones, el término "interacción" se contrapone al de "interactividad" (Wagner, 1994, 1997), de modo que mientras el primero se refiere a "dos objetos o dos acciones que requieren recíprocamente", el segundo alude a posibilidad tecnológica para "establecer conexiones de un punto a otro en tiempo real". De acuerdo con esta distinción, la "interacción" se refiere a la conducta de las personas, mientras que la "interactividad" lo hace a las características tecnológicas del sistema. En este marco, los autores plantean "interacción social" como el intercambio social que se produce entre individuos y grupos que se influyen unos a otros, enfatizando los aspectos comunicativos del intercambio de información. Asimismo, identifican cuatro factores independientes referidos a la interacción social y a la interactividad tecnológica:

- Actividades de construcción o establecimiento de las relaciones sociales. Objetivos de interacción social.
- Diseños instruccionales para incrementar la participación. Creado por el instructor.

Objetivos de interacción instruccional.

- Usos tecnológicos y niveles de interactividad. Tipos y usos de las tecnologías.
- Impacto de la calidad de la interacción en el aprendizaje del alumno. Impacto de los cambios en la interactividad en la conducta de los alumnos.

Aunque esta opción, a diferencia de las propuestas reseñadas en los dos apartados anteriores, centra su análisis en un aspecto complejo y nuclear como es el de la interactividad y el de la interacción, siguen sin abordarse directamente las complejas relaciones existentes entre los aspectos sociales, intruccionales y tecnológicos que caracterizan los entornos electrónicos de enseñanza y aprendizaje.

La evaluación de la docencia virtual

Chickering y Ehrmann (1996) describen algunas vías efectivas y apropiadas de uso de las tecnologías de los ordenadores, el vídeo y las telecomunicaciones para avanzar en la aplicación de una serie de principios de buenas prácticas docentes en la educación universitaria publicados diez años antes. Entendiendo las TIC como un instrumento o “resorte educativo”, estos autores proponen siete principios-guía de las estrategias instruccionales vistas como actuaciones del docente e identificadas como buenas prácticas:

- Fomentan las relaciones entre los estudiantes y el profesorado.
- Desarrollan la reciprocidad y la cooperación entre los estudiantes.
- Aplican técnicas de aprendizaje activo.
- Proporcionan *feed-back* inmediato.
- Hacen hincapié en el tiempo dedicado a la tarea.
- Comunican altas expectativas.
- Respetan las diversas capacidades y vías de aprendizaje.

Estos criterios responden a un modelo de aprendizaje constructivo y sitúan la actividad del alumno y las relaciones con los compañeros y con el profesor en el centro mismo del desarrollo de buenas prácticas de enseñanza. Asimismo, reivindican la importancia de la motivación en el aprendizaje y de la atención a la diversidad. Sin embargo, una vez más se pone de manifiesto la dificultad de considerar la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos electrónicos y el riesgo de centrarse en alguna o algunas de las dimensiones implicadas en

detrimento de las otras.

1. 3. Ejemplos de aprendizaje colaborativo mediado por el ordenador

Lo expuesto hasta el momento pone de relieve hasta qué punto las TIC facilitan que un grupo se constituya como un sistema de construcción del conocimiento y las exigencias y oportunidades a que esta constitución puede dar lugar desde el punto de vista de la implicación en prácticas relevantes de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, desde la finalidad que orienta nuestra investigación -la elaboración de dimensiones de análisis relevantes para analizar los procesos de construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y de aprendizaje que utilizan formas de interacción no presenciales basadas en las TIC-, conviene que nos detengamos en los estudios realizados sobre las comunidades virtuales de aprendizaje, con el fin de identificar nuevos elementos susceptibles de ayudarnos en esta tarea. Sin ánimo de exhaustividad, pero guiados por este interés, revisaremos a continuación tres ejemplos altamente significativos, a nuestro entender, de este tipo de estudios: el proyecto CSILE, los círculos de aprendizaje y las comunidades profesionales y científicas de aprendizaje.

El proyecto CSILE como una comunidad escolar de redes de ordenadores

El proyecto CSILE -*Computer Supported Intentional Learning Environment*- propugna el uso de las TIC para favorecer el desarrollo de situaciones de aprendizaje intencional por parte de los alumnos en una situación de aula. Cada aula está equipada con ocho ordenadores en red conectados a un servidor donde se encuentra una base de datos que almacena textos y gráficos. El núcleo del sistema es esta base de datos, construida por los propios alumnos y a la que se puede acceder siguiendo los procedimientos habituales de búsqueda. Todos los alumnos pueden hacer aportaciones, consultar las de sus compañeros, comentarlas y debatirlas en grupos de discusión. La base de datos materializa el conocimiento construido conjuntamente entre todos los participantes y el proceso seguido para llevarla a cabo, entendido éste como el desarrollo de una actividad social y no individual.

En la medida en que los autores (Scardamalia, Bereiter y Lamon, 1994) insisten en la idea de "aprendizaje intencional" para subrayar que la orientación de la actividad de los alumnos hacia el aprendizaje, no puede sorprender que el CSILE pretenda involucrarle en la mejora del conocimiento en sí mismo, diferenciando este proceso del de la mejora del conocimiento

personal individualmente considerado. De este modo, la tecnología es utilizada, en primer término, para acercar el conocimiento a los alumnos favoreciendo el aprendizaje intencional, y en segundo término, para que la educación escolar se aproxime a los procesos de construcción del conocimiento en el mundo real.

Los círculos de aprendizaje como una comunidad escolar virtual de aprendizaje

La referencia obligada en este caso es el trabajo de Riel (1998), que propugna un cambio de modelo educativo consistente en orientar a los alumnos hacia la construcción de conocimiento -en lugar de considerarlos destinatarios de una transmisión cultural- mediante el desarrollo de comunidades de práctica y la constitución de "círculos de aprendizaje". Los círculos son equipos formados por los alumnos de entre seis a ocho aulas geográficamente dispersas que se juntan e interaccionan virtualmente para desarrollar un tema curricular específico. Sintéticamente, la estructura de actividad de los círculos de aprendizaje sigue cinco fases:

- Apertura del círculo, que engloba las actividades de constitución del equipo.
- Planificación del proyecto definiendo el objetivo y los roles de los participantes.
- Intercambio de los respectivos trabajos realizados por los estudiantes.
- Organización de la publicación de los trabajos.
- Cierre del círculo, completando la tarea e iniciando un nuevo círculo.

Las comunidades virtuales de profesionales y científicos

La organización de los procesos de aprendizaje mediante comunidades virtuales que integran profesionales docentes (Blanton, Moorman y Trathen, 1998) o científicos (Lewis, 1998) se está configurando como una de las prácticas educativas virtuales de mayor expansión en la última década. Según Blanton, Moorman y Trathen (1998), que han documentado diferentes tipos de aplicaciones prácticas de las telecomunicaciones a la formación de profesores, la implementación de las TIC en este ámbito se ha producido preferentemente bajo tres formas o modalidades organizativas:

- Uso de las TIC en cursos en los que los procesos formativos de los profesores se llevan a cabo mediante propuestas educativas totalmente "a distancia".
- Desarrollo de cursos presenciales en los que se utilizan, de forma complementaria,

determinadas tecnologías (por ejemplo, el correo electrónico) en algunos tipos de interacciones entre los participantes.

- Uso de las telecomunicaciones en experiencias de campo, en las que los estudiantes enseñan y practican utilizando las TIC.

Las comunidades virtuales de trabajo y de aprendizaje han experimentado también un notable desarrollo durante estos últimos años en el ámbito de la formación y desarrollo de profesionales en general. Mediante la expresión "comunidad distribuida", Lewis (1998, 2001) quiere subrayar las posibilidades de aprendizaje que aporta el uso de diferentes medios de comunicación: la conferencia por ordenador, el correo electrónico, el fax y el teléfono. Los procesos de aprendizaje se conciben, en este marco, como conjuntos articulados de acciones humanas analizadas desde la perspectiva de la Teoría de la Actividad y la Teoría de la Riqueza de la Información.

En resumen, las comunidades de aprendizaje constituyen experiencias educativas y formativas exitosas cuya expansión puede valorarse desde la perspectiva de que responden a aspectos relevantes de la construcción del conocimiento como, por ejemplo, las oportunidades que ofrecen de contrastar y enriquecer puntos de vista y experiencias, de explicar a otros el conocimiento adquirido, de planificar, revisar y seguir el proceso seguido, etc. Sin embargo, sigue siendo en buena medida un enigma qué aportan los recursos electrónicos a las comunidades de aprendizaje que no disponen de este tipo de recursos. En definitiva, no sabemos todavía con precisión qué tiene de específico y qué tiene de común con otras experiencias similares el hecho de que una comunidad de aprendices se organice en torno al uso de las TIC.

El potencial de las TIC para el aprendizaje

Para terminar esta primera parte, y de acuerdo con el punto de vista constructivista expresado por Coll y Martí (2001), cabe destacar que el impacto de las TIC en la educación responde, en primer lugar, a su capacidad para transformar las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo -el profesor, los alumnos y el contenido objeto de aprendizaje- y su consiguiente impacto sobre el proceso de construcción del conocimiento; y en segundo lugar, a su capacidad para transformar las prácticas de educación habituales creando nuevos espacios o escenarios educativos cada vez más variados, influyente y decisivos que se combinan con los

ya existentes. Asimismo, la revisión efectuada nos lleva a afirmar la necesidad de seguir profundizando en la elaboración de un marco de teórico y conceptual de referencia sistemático, coherente y riguroso al que referir la complejidad del objeto de estudio y, más concretamente, los mecanismos de influencia educativa presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje que utilizan formas de interacción mediadas por las nuevas tecnologías. Dicho marco ha de atender al potencial que encierran las TIC para el aprendizaje, resumido por Coll y Martí (op. cit., pp. 630-636) en las características siguientes:

- Formalismo. Las TIC conllevan el uso de sistemas semióticos complejos organizados en torno a una serie de propiedades formales que influyen en la capacidad de la persona para planificar sus acciones y en la capacidad para diferenciar entre las intenciones, los deseos y las acciones a realizar para conseguir que la máquina responda.
- Interactividad. Las TIC aportan una relación más activa con la información. Entre el usuario y las informaciones manejadas se establece una relación constante, lo que puede dar lugar a una mayor interacción y a un mayor grado de reciprocidad y contingencia entre ambos.
- Dinamismo. Las TIC tienen la particularidad de transmitir informaciones dinámicas que se transforman, o son susceptibles de transformarse, en el transcurso del tiempo, lo que permite simular los aspectos espaciales y temporales de fenómenos, sucesos, situaciones o actividades.
- Multimedia. Las TIC ofrecen la posibilidad de combinar diferentes sistemas simbólicos para presentar la información y de transitar sin mayores obstáculos de uno a otro.
- Hipermedia. El acceso a una organización compleja, flexible y adaptada de la información a las necesidades de aprendizaje de los alumnos puede, de entrada, contribuir a facilitar el aprendizaje significativo y a mejorar la comprensión o, por el contrario, a favorecer la confusión y el acercamiento superficial a la información.

La mayor o menor repercusión de estas características sobre los procesos de construcción del conocimiento está en función, sin embargo, de otros muchos y complejos factores ajenos a las posibilidades que ofrecen las TIC para almacenar, procesar y la transmitir la información. En efecto, más allá del dinamismo que sin duda introducen las TIC, continúan siendo necesarias la actividad del aprendiz y las ayudas que recibe para revisar, transformar, enriquecer y ampliar sus conocimientos. En otros términos, las características de las TIC por si solas no garantizan el aprendizaje, ya que éste depende, en primera instancia, de la calidad de la interacción que el

alumno establece tanto con los contenidos como con las otras personas, profesor y alumnos, en el transcurso de las prácticas educativas en las que se implica.

2. LAS DIMENSIONES DE ANÁLISIS DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

Como se deduce con claridad de la revisión efectuada en las páginas precedentes, conviene situar el intento de identificar y analizar los mecanismos de influencia educativa que intervienen en la construcción del conocimiento en situaciones de enseñanza y aprendizaje basadas en las TIC en el marco de un modelo teórico y conceptual que tenga en cuenta, al mismo tiempo, la complejidad de los factores implicados y su relación. En lo que sigue, comenzaremos presentando las líneas generales de un marco de esta naturaleza inspirado en los principios constructivistas. A continuación, nos interrogaremos sobre la idoneidad de este marco para dar cuenta de los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en el uso de las TIC. Finalmente, presentaremos un primer esbozo de algunas dimensiones relevantes para el análisis de los entornos electrónicos de enseñanza y aprendizaje inspirado, por una parte, en el marco teórico y conceptual reseñado, y por otra, en los elementos más destacados de la revisión realizada en la primera parte de este informe.

2. 1. La construcción del conocimiento en contextos de enseñanza y aprendizaje

La perspectiva constructivista que aquí se adopta, tributaria de los planteamientos del "constructivismo de orientación sociocultural" (Coll, 2001), concibe la construcción del conocimiento en situaciones de enseñanza y aprendizaje como un proceso de apropiación personal de información culturalmente relevante. Este proceso es de naturaleza inherentemente social e interpersonal. Su finalidad no es únicamente incrementar la formación de los alumnos, sino hacerlo de manera que desarrollen las capacidades necesarias para integrarse en la sociedad de manera crítica y creativa, garantizándoles la preparación necesaria para continuar aprendiendo en el futuro y responder a nuevos desafíos. De ahí la necesidad de que el profesor actúe como mediador entre la actividad mental constructiva del alumno y el saber colectivo culturalmente organizado. La complejidad del conocimiento, por su elevado grado de organización cultural y de abstracción, hace imprescindible la intervención del profesor para que el alumno construya el conocimiento relevante necesario para su integración en la sociedad

y para que esta construcción sea culturalmente significativa. El logro de esta finalidad dependerá, entre otros factores, de la calidad de la ayuda educativa y de su grado de ajuste a las necesidades de los alumnos.

En este marco, el aprendizaje escolar se entiende como un proceso complejo de relaciones que se establecen entre tres elementos: los alumnos que aprenden, los contenidos que son objeto de enseñanza y aprendizaje, y el profesor que ayuda a los alumnos a construir significados y atribuir sentido a lo que hacen y aprenden. Los alumnos aportan al acto de aprender una actividad mental de carácter constructivo mediante la cual se apropian de los saberes culturales que son objeto de enseñanza y aprendizaje, elaborando una versión propia y personal de los mismos. Los contenidos, por su parte, aportan a ese mismo acto un elevado grado de estructuración y definición, resultado de la elaboración cultural. Los profesores, por último, tienen la misión y la responsabilidad de orientar y guiar la actividad mental constructiva de los alumnos de manera que éstos puedan desplegar una actividad mental constructiva generadora de significados y sentido, y que, al mismo tiempo, el resultado de esta actividad sea acorde y compatible con lo que significan y representan los contenidos escolares como saberes culturales ya elaborados. En este esquema, alumnos, profesor y contenidos se influyen mutuamente: la actividad mental constructiva de los alumnos actúa como elemento mediador entre la enseñanza del profesor y los aprendizajes que llevan a cabo; la influencia educativa que ejerce el profesor a través de la enseñanza media entre la actividad mental constructiva de los alumnos y los saberes recogidos en los contenidos escolares; la naturaleza y características de estos saberes, por último, mediatizan totalmente la actividad que profesor y alumnos despliegan sobre ellos. En definitiva, el triángulo interactivo formado por alumnos, contenidos y profesores y sus relaciones mutuas aparecen como el núcleo básico de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje, y como la unidad mínima significativa para el análisis de esos procesos (Coll, 1994, 2001).

En el ámbito del aula, el triángulo interactivo se concreta en la "interactividad", definida como "la articulación de las actuaciones del profesor y de los alumnos en torno a una tarea o contenido determinado" (Coll, 1981; Coll y otros, 1995), y la propuesta de adoptar el triángulo interactivo como unidad de análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje se concreta en la propuesta de centrarse en la interactividad como núcleo del análisis de los procesos instruccionales en el aula (Coll y otros, 1995, Colomina, Onrubia y Rochera, 2001). Esta aproximación se concreta en el estudio de los intercambios que se producen entre profesor y

alumnos en relación con los contenidos de aprendizaje. El alumno aporta a la situación conocimientos previos, estrategias y formas de elaboración y apropiación del conocimiento, motivación e interés por aprender. En el marco de la interactividad se actualizan y eventualmente se modifican tanto los conocimientos previos de los alumnos como sus actitudes, expectativas y motivaciones ante el aprendizaje. El profesor interviene para orientar, guiar y sostener el proceso que llevan a cabo los alumnos, desplegando tipos y grados de ayuda educativa necesarios y diversos para garantizar la construcción. Su papel se define esencialmente en términos de ayuda, porque la actividad de aprender la hace el alumno en primera persona.

En el marco de la interactividad, la clave para comprender y explicar la ayuda educativa eficaz no puede buscarse en la ejecución por parte del profesor de unos comportamientos o métodos instruccionales determinados, sino más bien en el ajuste continuado y sistemático de la ayuda educativa a las cambiantes características y necesidades educativas de los alumnos a lo largo del proceso de construcción y reconstrucción de los contenidos objeto de enseñanza y aprendizaje que éstos llevan a cabo (Onrubia, 1993; Rochera, 2000). La noción de ajuste de la ayuda resalta que la enseñanza no puede limitarse a proporcionar siempre el mismo tipo de ayuda ni a intervenir de manera homogénea e idéntica en todos y cada uno de los casos.

La variación y la diversidad de formas concretas de ayuda educativa resulta necesaria porque el proceso de aprendizaje de los alumnos es variado y diverso en momentos distintos, y también en distintos alumnos o grupos de alumnos. Así, por ejemplo, el proceso de aprendizaje de un contenido determinado es sustancialmente distinto cuando el contenido se presenta por primera vez a los alumnos o cuando éstos han tenido un contacto continuado con él: ni los esquemas de conocimiento que los alumnos pueden poner en relación con el material a aprender son de la misma riqueza y complejidad en uno y otro caso, ni las relaciones que pueden establecerse tienen el mismo alcance y profundidad. Y algo parecido podemos decir de los procesos de aprendizaje que alumnos o grupos de alumnos distintos llevan a cabo de un mismo contenido.

Al mismo tiempo, el principio de ajuste de la ayuda supone también que las diferentes formas de intervención o actuación del profesor -cada una de las diferentes formas que puede tomar la ayuda- puede resultar ajustada en un contexto dado y en un cierto momento, y en cambio no resultarlo en absoluto en otro contexto o en otro momento. No es posible, en consecuencia, delimitar un conjunto de formas, métodos, estrategias o actividades de enseñanza que, siempre

y en toda situación de enseñanza y aprendizaje, puedan considerarse como maneras mejores y más potentes de ayudar al aprendizaje de los alumnos. La cuestión, así caracterizada la enseñanza, no es la de qué comportamientos concretos y fijos del profesor podemos considerar como garantes de una intervención y una influencia educativa adecuadas -ni siquiera como garantes de una intervención e influencia lo más adecuadas posible-, sino la de qué variaciones en las formas de ayuda, con qué sentido y orientación, en qué momento y de qué manera, pueden favorecer una influencia educativa ajustada a la diversidad de momentos y situaciones que van apareciendo en el proceso constructivo que realizan los alumnos al aprender.

De este modo, el objetivo del análisis de la interactividad no es otro que la identificación y comprensión de los "mecanismos de influencia educativa", los procesos interpsicológicos subyacentes a las formas mediante las cuales los profesores logran ajustar, cuando lo logran, los procesos de ayuda educativa a los procesos de construcción de conocimiento que llevan a cabo los alumnos (Coll y otros, 1995; Colomina, Onrubia y Rochera, 2001). Es en el marco de la interactividad donde se ejercen estos procesos dirigidos a conseguir la relación y la vinculación entre, por una parte, los significados que construye el alumno y, por otra parte, los significados que vehiculan los contenidos escolares.

En síntesis, el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje se ha de centrar en las interrelaciones entre todos estos elementos (el profesor, el alumno y el contenido) más que en cada uno de ellos en particular, y se ha de realizar el análisis desde una perspectiva esencialmente dinámica que contemple la evolución de las relaciones en el transcurso de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El tipo y grado de ayuda educativa se concreta en el marco de la interactividad y varía en relación a cada alumno en particular y a lo largo del proceso de construcción como medio de ajuste a las necesidades que surgen durante el proceso de construcción del conocimiento. El análisis de la concreción, variación y ajuste de los dispositivos de ayuda o mecanismos de ayuda educativa en el marco de la interactividad y a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje permite la comprensión de la construcción de conocimientos a la vez que genera una serie de exigencias metodológicas vinculadas estrechamente a las dimensiones de la interactividad. El concepto de interactividad aparece pues como el núcleo básico de reflexión y de análisis, ya que, tal como acabamos de definirlo, responde, por una parte, a la exigencia de atender a la complejidad de los procesos de construcción del conocimiento, y permite, por otra, interrogarse sobre la aportación específica de las TIC a los mecanismos de influencia educativa.

2. 2. La construcción del conocimiento y el análisis de la interactividad en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en las TIC

El objetivo de este apartado es revisar brevemente las exigencias teóricas y metodológicas que plantea el análisis de la interactividad subrayando, en cada caso, las novedades derivadas de la introducción de las TIC. En la medida en que las TIC introducen, al menos potencialmente, cambios significativos en las relaciones que se establecen entre los tres elementos del triángulo interactivo -profesor, alumnos y contenidos de aprendizaje-, y en la medida también en que el análisis de la interactividad se orienta precisamente al estudio de estas relaciones y de su evolución en el transcurso de los procesos de enseñanza y aprendizaje, dicha revisión resulta imprescindible para abordar la tarea de identificar, describir y comprender los mecanismos de influencia educativa que operan en los entornos de enseñanza y aprendizaje basados en el uso de estas tecnologías.

El análisis de la interactividad exige considerar de forma simultánea y articulada las actuaciones de los participantes y su interrelación, entendiendo la actividad conjunta como el marco en el que estas actuaciones adquieren pleno sentido desde el punto de vista educativo mediante la puesta en marcha de unos determinados mecanismos de influencia educativa

La exigencia de atender simultáneamente a lo que hacen y dicen los alumnos y el profesor, a cómo, cuándo y por qué lo hacen y lo dicen, así como a los aprendizajes que se derivan de estas actuaciones, adquiere nuevos matices en el caso de los procesos de enseñanza y aprendizaje asistidos por las TIC. La incorporación de estas tecnologías permite romper la unidad espacial y temporal de los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando actuaciones e intercambios comunicativos que ya no exigen, contrariamente a lo que sucede en los entornos presenciales, una coincidencia de los participantes en el espacio y en el tiempo. De este modo, las dimensiones presencialidad / no presencialidad y sincronía / asincronía adquieren una especial relevancia cuando se trata de analizar la interactividad en entornos electrónicos, y especialmente telemáticos, de enseñanza y aprendizaje.

El análisis de la interactividad obliga a considerar las actuaciones de alumnos y profesor, su interrelación y su evolución a lo largo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, atendiendo a la naturaleza y características de los contenidos y tareas en torno a los cuales

se organiza la actividad conjunta

Las tareas y los contenidos tienen una importancia decisiva en el análisis de la interactividad porque su naturaleza, estructura interna, características y exigencias condicionan en buena medida las formas en que profesor y alumnos organizan la actividad conjunta. Cabe, en consecuencia, preguntarse hasta qué punto y en qué sentido el uso de las TIC, en la medida en que introducen novedades importantes en la selección, organización y presentación de los contenidos a los alumnos, así como en las tareas de aprendizaje que pueden llevar a cabo, comportan nuevos matices a esta exigencia del análisis.

Las TIC han ampliado, diversificado y facilitado considerablemente el acceso de los alumnos a las fuentes de información sobre los contenidos escolares, así como la velocidad para acceder a ellas. A diferencia de épocas anteriores, ahora el propio alumno puede acceder a través de Internet a otras fuentes de información al margen del profesor, aunque bien es cierto que la información proporcionada por estas fuentes a menudo no responde a finalidades educativas o de aprendizaje. Desde esta perspectiva, es posible diferenciar entre información propiamente dicha, información organizada y presentada para ser aprendida e información organizada y preparada para ser aprendida y enseñada. En la misma línea de consideraciones, cabe señalar aún, en lo que concierne al acceso de los alumnos a la información, la existencia de diferentes niveles de responsabilidad, vinculados a la existencia de profesionales diversos, que ya no recaen sólo en la figura del profesor. La aparición de las TIC ha permitido diferenciar mucho más claramente que en épocas pasadas entre, por una parte, la actividad de selección y organización de la información existente sobre los contenidos de aprendizaje, y por otra, la actividad esencialmente didáctica orientada a presentar dicha información a los alumnos como contenidos para ser aprendidos, es decir, para facilitar su asimilación y apropiación. Así, la responsabilidad de elaborar las propuestas de contenidos puede estar relativamente desgajada de la responsabilidad de elaborar un diseño para su presentación instruccional, y esta última, a su vez, de la responsabilidad de elaborar el diseño de un entorno electrónico para desplegar la actividad instruccional, cuya responsabilidad puede ser aún asumida por actores distintos a los anteriores.

En suma, la toma en consideración de la importancia de los contenidos y de las tareas para el análisis de la interactividad en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en las TIC aconseja contemplar la posibilidad de que existan, como mínimo, los siguientes niveles de

delimitación y configuración de dichos contenidos y tareas: a) información existente - disponible tal cual o preparada *ad hoc*- sobre los contenidos al margen de cualquier finalidad educativa explícita; b) información sobre los contenidos organizada y preparada para ser aprendida; c) información sobre los contenidos organizada y preparada para ser aprendida y enseñada; es decir, información integrada en un diseño instruccional y tecnológico (y articulada, por tanto, con los otros elementos del diseño instruccional -objetivos, material, tareas, actividades de enseñanza y aprendizaje, actividades de evaluación, etc.- y del diseño tecnológico -recursos técnicos y técnico-didácticos). Todos y cada uno de estos niveles son susceptibles de incidir sobre la delimitación y configuración última de los contenidos y tareas a los que acceden y en las que se ven implicados profesores y alumnos en entornos electrónicos de enseñanza y aprendizaje. Y lo que es aún más importante, si cabe, para los objetivos de nuestra investigación: a través de esta incidencia sobre los contenidos y tareas, repercuten sobre la actividad conjunta de profesores y alumnos abriendo posibilidades y estableciendo limitaciones en cuanto a su organización.

El análisis de la interactividad, además de implicar una definición de actuación de los participantes como acción dirigida y orientada a los otros, supone contemplar de manera integrada los aspectos discursivos -lo que dicen los participantes y cómo lo dicen- y no discursivos -lo que hacen los participantes y cómo lo hacen- de la actividad conjunta

En esta aproximación el objeto de estudio no es el discurso en sí mismo, desgajado del marco más amplio de la actividad de los participantes, sino la actividad discursiva entendida como parte integrante y esencial de la actividad conjunta y, por tanto, inseparable de la actividad no discursiva. De acuerdo con Edwards y Mercer (1988), "nos preocupa no sólo el discurso en sí, sino también aquellas actividades y marcos no lingüísticos que constituyen el contexto dentro del cual tiene lugar el discurso". Las TIC, como ya hemos apuntado, no sólo posibilitan una gran variedad de fuentes de información y de recursos de instrucción para promover los procesos cognitivos implicados en la adquisición del conocimiento, sino que ofrecen un potente recurso de mediación semiótica, de representación y comunicación, que es esencial en la construcción de conocimientos compartidos entre profesores y alumnos. Las TIC integran diferentes lenguajes creando un nuevo entorno simbólico en el que deviene posible aprovechar las potencialidades y recursos que tiene cada uno de ellos por separado y, al mismo tiempo, superar sus limitaciones respectivas. Consecuentemente, el análisis de la interactividad en los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en el uso de las TIC ha de ser especialmente

respetuoso con esta potencialidad semiótica de los entornos electrónicos, prestando una especial atención a los recursos y posibilidades que estos entornos ofrecen a profesores y alumnos para presentar, representar y comunicar la información y, en definitiva, para contrastar y negociar los significados que van construyendo progresivamente sobre los contenidos y tareas de aprendizaje.

La toma en consideración de la dimensión temporal, es decir, de la evolución de las actuaciones del profesor y los alumnos y de su articulación a lo largo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, es un ingrediente fundamental del análisis de la interactividad

La organización de la actividad conjunta o interactividad es un proceso dinámico sometido a cambios continuos con el paso del tiempo, por lo que su análisis debe contemplar no sólo las actuaciones de los participantes y su articulación en torno a unos determinados contenidos o tareas, sino también su evolución en el transcurso de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El punto que conviene destacar, sin embargo, no es tanto la importancia de la dimensión temporal en el estudio de la interactividad, como las exigencias teóricas y metodológicas relativas a la recogida y análisis de los datos que se derivan de esta afirmación (Coll y Onrubia, 1994). En efecto, la toma en consideración de la dimensión temporal remite al complejo problema de la delimitación de una unidad de análisis que permita situar e interpretar inequívocamente las actuaciones de los participantes y su interrelación en el momento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en que aparecen. La secuencia didáctica, entendida como un "proceso de enseñanza y aprendizaje en miniatura" (Coll, 1983), aparece así como un firme candidato a convertirse en la unidad básica de análisis e interpretación en la medida en que incluye los ingredientes esenciales de este tipo de procesos.

El análisis de la interactividad en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en el uso de las TIC debe incorporar también, lógicamente, la exigencia de atender a la interrelación de las actuaciones de profesor y alumnos en su devenir temporal. Sólo de esta manera será posible interpretar el significado instruccional de las actuaciones de los participantes en el contexto de la actividad conjunta y de su evolución. Conviene pues, para ello, orientar la indagación empírica al estudio de la planificación y desarrollo de secuencias didácticas completas, así como establecer procedimientos que permitan observar y registrar las actuaciones de los participantes en su simultaneidad y en su evolución y transformación progresivas.

La interactividad es de naturaleza esencialmente constructiva. En el transcurso de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en paralelo con su devenir temporal, la interactividad se construye con las aportaciones de los participantes, emerge y toma cuerpo a medida que se despliega la actividad conjunta

El carácter constructivo de la interactividad conduce a rechazar la idea, todavía ampliamente extendida entre los diseñadores y planificadores de procesos de enseñanza y aprendizaje, de que el desarrollo efectivo o real de estos procesos es una simple translación automática o mecánica de los diseños o planificaciones previamente elaborados y establecidos. Como hemos señalado en otro lugar (Coll y otros, 1995), "las formas de organización de la actividad conjunta, las modalidades de interactividad en cuyo marco tiene lugar, cuando lo tiene, el proceso de construcción del conocimiento de los alumnos, son en sí mismas el resultado de un proceso de construcción que implica por igual al profesor y a los alumnos". En sentido estricto, es imposible aprehender la interactividad previamente al desarrollo real y efectivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, puesto que son el profesor y los alumnos quienes, con sus actuaciones en torno a los contenidos y tareas que abordan, establecen unas determinadas formas de organización de la actividad conjunta sometiéndolas a un incesante proceso de transformación.

Hay que añadir a ello, además, que, si bien es cierto que "las formas de organización de la actividad conjunta, las modalidades de interactividad en cuyo marco tiene lugar, cuando lo tiene, el proceso de construcción del conocimiento de los alumnos, son en sí mismas el resultado de un proceso de construcción que implica por igual al profesor y a los alumnos" (Coll y otros, 1995), sus aportaciones respectivas no pueden ser consideradas, en principio, como equivalentes. Aunque profesor y alumnos son co-responsables de las formas que adopta la actividad conjunta y de su evolución -y de ahí el rechazo a la pretensión de reducir el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje a un despliegue automático de su planificación previa-, en este proceso de construcción las aportaciones, y sobre todo las responsabilidades, de uno y otros son claramente asimétricas. El profesor es quien tiene la responsabilidad última en la conducción y orientación del proceso, apoyándose para ello, por supuesto, en el diseño o la planificación previa, en sus conocimientos y experiencias como profesional de la enseñanza y en su estilo docente, pero también, y muy especialmente, en el seguimiento más o menos formal o informal que hace del proceso de construcción de conocimientos que están llevando a cabo los alumnos.

Un último punto sobre el que merece la pena llamar la atención concierne a la articulación del proceso de construcción de la actividad conjunta con el proceso de construcción del conocimiento que llevan a cabo los alumnos. Las situaciones de enseñanza y aprendizaje son en realidad el escenario de un doble proceso de construcción (Coll y otros, 1995): el relativo a la construcción de significados y de sentido que llevan a cabo los alumnos sobre los contenidos y tareas de aprendizaje; y el relativo a la construcción de la actividad conjunta que llevan a cabo profesores y alumnos. En cierto modo, podemos decir que el primero, el proceso de construcción de conocimiento por parte de los alumnos, se encaja en el segundo, en el proceso de construcción de la interactividad.

De las consideraciones anteriores sobre la naturaleza constructiva de la interactividad, se siguen algunas implicaciones de interés para acometer su análisis en los contextos de enseñanza y aprendizaje basados en las TIC. En primer lugar, conviene integrar en el análisis, aunque sin confundirlos, tanto el plano relativo al diseño y la planificación de los procesos -en su doble vertiente instruccional y tecnológica-, como el plano relativo a su despliegue y desarrollo efectivo a cargo de unos profesores y unos alumnos concretos -también en este caso en su doble vertiente instruccional y tecnológica-. En segundo lugar, y retomando uno de los aspectos ya mencionados anteriormente, conviene integrar en el análisis los diferentes niveles de delimitación y configuración de los contenidos y tareas, especialmente en lo que concierne a las posibilidades que ofrecen y a las restricciones que imponen a la organización de la actividad conjunta. En tercer lugar, en la medida en que los dos procesos de construcción aludidos -el de significados sobre los contenidos de aprendizaje y el de la actividad conjunta- son potencialmente problemáticos y pueden estancarse o tomar direcciones no deseadas -dando lugar, por ejemplo, a incomprensiones mutuas, actuaciones no contingentes, interpretaciones divergentes de la situación, etc.-, hay que prestar una especial atención a la responsabilidad de las TIC, y más concretamente a los recursos tecnológicos presentes, a la vez como factores potencialmente facilitadores y como factores potencialmente obstaculizadores de la fluidez de dichos procesos.

El proceso de construcción de la interactividad está estrechamente relacionado con la construcción de una estructura de participación que regula, en una situación de actividad conjunta, los derechos y obligaciones de los participantes con respecto a quién puede decir o hacer qué cosa, cuándo, cómo y con relación a quién

La construcción de una estructura de participación implica la construcción de dos estructuras relacionadas (Erickson, 1980, 1982) o textos (Green, Weade y Graham, 1988). De acuerdo con Erickson, estas dos estructuras son la "estructura social de participación", vinculada a los derechos y obligaciones sociales de los participantes -es decir, a los determinantes o reglas para una actuación adecuada desde un punto de vista comunicativo-, y la "estructura de tarea académica", vinculada a las reglas de participación derivadas de las exigencias de la tarea o el contenido. De manera similar, y apoyándose en las propuestas de Erickson, Green, Weade y Graham proponen el concepto de "texto social" para referirse a las expectativas relacionadas con quién se puede hablar, cuándo, en qué términos, a quién, con qué propósitos, etc.; y el concepto de "texto académico" para referirse a la estructura y organización del contenido a lo largo de las lecciones.

Con las posibilidades que abren las nuevas tecnologías, el grupo se contempla como un sistema de construcción del conocimiento capaz de desarrollar sus propias normas de participación social y las estructuras vinculadas al desarrollo de la tarea o contenido a lo largo de su historia. Lo que se construye es una forma de comunidad en que la mediación semiótica -propia de los lenguajes empleados, entre los que se encuentra el propio lenguaje técnico- está implicada en todos los niveles y aspectos de la construcción del conocimiento social y académico. Para Derry, Gance, Gance y Schlager (2001), en todos estos niveles se incluyen los instrumentos tecnológicos y los procedimientos necesarios para usarlos en los contextos de trabajo y estudio en que los grupos operan en el cumplimiento de sus tareas. De este modo, más que influenciar la construcción del conocimiento a través de los recursos semióticos, lo que ocurre con las TIC es que los mediadores semióticos establecen un complejo y dinámico sistema de procedimientos y facilidades para el desarrollo de la actividad.

Además, el diseño de los sistemas tecnológicos influye en el papel de los mediadores semióticos en la actividad de construcción del conocimiento mediante el conjunto de normas que exige su uso. De ahí el interés de analizar cómo y por qué ciertos diseños fuerzan el uso de determinadas normas sociales que, a su vez, pueden favorecer la consecución de un mayor o menor grado de éxito en la construcción conjunta del conocimiento por parte del grupo. Desde esta perspectiva, muy probablemente en un primer nivel de actividad semiótica la elaboración conjunta del conocimiento se desarrolla estrechamente ligada a lo tecnológico, pero es retomada de nuevo posteriormente en un segundo nivel semiótico, el que posibilita la creación conjunta de las normas sociales de participación. Dado que una comunidad de construcción del

conocimiento desarrolla libremente normativas que compensan los límites que les imponen los entornos tecnológicos, la influencia del diseño tecnológico en la construcción del conocimiento no debe valorarse en relación directa con los procesos y productos de construcción del conocimiento que teóricamente facilita, ya que éstos están fuertemente mediados por la normativa de uso práctico que los grupos desarrollan. La interactividad potencial que propicia el diseño tecnológico e instruccional es reelaborada en el marco de la interactividad real que aparece durante el despliegue de los procesos de enseñanza y aprendizaje; esta interactividad real, sin embargo, no surge directamente del uso de los recursos tecnológicos e instruccionales disponibles, sino de la construcción conjunta de una estructura de participación que, en este caso, incluye también normas que recrean la potencialidad de la tecnología para el establecimiento de formas específicas de relación social.

Las consideraciones precedentes aconsejan abordar el estudio de la estructura de participación teniendo en cuenta tanto el diseño tecnológico, los mediadores semióticos que potencialmente ofrece y su normativa "teórica" de uso, como la transformación de esta normativa en su puesta en práctica por un grupo concreto y el uso efectivo de los mediadores semióticos que se sigue de esta transformación. La inclusión de ambos aspectos es fundamental para una aproximación al análisis de la interactividad que integre a la vez los aspectos tecnológicos y los aspectos instruccionales o pedagógicos, que tenga en cuenta la naturaleza constructiva del proceso atendiendo tanto al plano del diseño -interactividad potencial- como al de despliegue efectivo -interactividad real-, y, en definitiva, que nos informe sobre los mecanismos de influencia educativa que operan en los entornos de enseñanza y aprendizaje basados en el uso de las TIC.

2. 3. Dimensiones para el análisis de la interactividad en entornos electrónicos de enseñanza y aprendizaje

Decíamos al inicio de este informe que el objetivo principal de nuestra investigación es la elaboración, validación y adaptación a diferentes ámbitos docentes y de intervención psicopedagógica de procedimientos e instrumentos para el estudio de los procesos de construcción del conocimiento en entornos formales de enseñanza y de aprendizaje que utilizan formas de interacción no presenciales con el apoyo y la utilización de las TIC. La revisión de la literatura relevante para este objetivo y la asunción de un punto de vista constructivista nos han llevado a centrar la atención en la interactividad entendida como la organización de la actividad conjunta -es decir, en las formas que adoptan las actuaciones interrelacionadas de los

participantes en torno a los contenidos y tareas de aprendizaje y en su evolución-; en las exigencias teóricas y metodológicas que comporta una aproximación empírica al análisis de la interactividad; y en una serie de cautelas y recomendaciones para el análisis de la interactividad derivadas de la especificidad de los entornos de enseñanza y aprendizaje basados en el uso de las TIC.

Como hemos tenido ocasión de argumentar, la interactividad es el marco en el que se concretan los mecanismos de influencia educativa que caracterizan los tipos y formas de ayuda al proceso de construcción del conocimiento de los alumnos en el transcurso de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La construcción de unas formas determinadas de organización de la actividad conjunta entre profesores y alumnos -interactividad real- está sin duda influenciada por lo que ha sido inicialmente diseñado y planificado tanto a nivel instruccional como tecnológico -interactividad potencial-, pero en ningún caso se desprende directamente de los planteamientos proyectivos iniciales. La interactividad real no puede ser contemplada como el resultado directo de las posibilidades y limitaciones que, en lo relativo a las formas de organización de la actividad conjunta de los participantes, ofrece el diseño de los recursos tecnológicos y su normativa teórica de uso -interactividad tecnológica potencial-; tampoco de las prescripciones y orientaciones que ofrece el diseño instruccional -interactividad pedagógica o educativa potencial-. La forma como profesores y alumnos utilizan finalmente los recursos tecnológicos -interactividad tecnológica real- para organizar su actividad conjunta y avanzar en la construcción de significados compartidos -interactividad pedagógica o educativa real- depende también, en gran medida, de las estructuras de participación social, de las normativas prácticas de uso y de los patrones de discurso asociadas a las mismas que establecen los participantes.

De ese modo, y para concluir, de acuerdo con el planteamiento y los argumentos expuestos en el presente informe, la elaboración de procedimientos e instrumentos dirigidos a analizar evaluar y valorar los procesos de construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en el uso de las TIC deberían contemplar los cuatro planos o niveles mencionados:

- Interactividad tecnológica potencial. Dimensiones e indicadores relevantes sobre las posibilidades y limitaciones que ofrecen los recursos tecnológicos disponibles en un entorno de enseñanza y aprendizaje determinado para organizar la actividad conjunta de profesores y alumnos en torno a los contenidos y tareas.

- Interactividad tecnológica real. Dimensiones e indicadores relevantes sobre el uso efectivo que el profesor y los alumnos hacen de los recursos tecnológicos disponibles durante el desarrollo de un proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de organizar su actividad conjunta en torno a los contenidos y tareas.
- Interactividad pedagógica potencial. Dimensiones e indicadores relevantes sobre las formas de organización de la actividad conjunta de profesor y alumnos en torno a los contenidos y tareas previstas en el diseño y planificación de un determinado proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Interactividad pedagógica real. Dimensiones e indicadores relevantes sobre la manera como el profesor y los alumnos organizan su actividad conjunta en torno a los contenidos y tareas en el transcurso de un determinado proceso de enseñanza y aprendizaje.

Ésta es justamente la dirección en la que se orientan en la actualidad los esfuerzos del equipo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanton, W. E., Moorman, G. y Trathen, W. (1998). Telecommunications and teacher education: a social constructivist review. En P. D. Pearson y A. Iran-Nejad (Eds.). *Review of Research in Education* (pp. 235-275). Washington: American Educational Research Association.

Chickering, A. W. y Ehrmann, S. C. (1996). Implementing the seven principles: technology as lever. *AAHE Bulletin*, October, 3-6.

Disponible a Internet: <http://www.tltgroup.org/programs/seven.html> [02-11-2002].

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996). Looking at technology in context: a framework for understanding technology and education. En D. C. Berliner y R. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp.807-841). Nueva York: Simon & Schuster MacMillan.

Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M^a J. (2001). Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula. En C. Coll., J. Palacios y A. Marchesi, (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 437-458). Madrid: Alianza.

Coll, C. (1981). Naturaleza y planificación de las actividades en el parvulario. *Cuadernos de Pedagogía*, 81-82, 8-12.

Coll, C. (1983). Interactividad e interacción. Bases para un análisis psicoeducativo de la gestión del proceso de enseñanza/aprendizaje. Documento interno no publicado. Departamento de Psicología Evolutiva y Diferencial. Universidad de Barcelona.

Coll, C. (1994). El análisis de la práctica educativa: reflexiones y propuestas en torno a una aproximación multidisciplinar. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 24, 3-29.

Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll., J. Palacios y A. Marchesi, (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 157-186). Madrid: Alianza.

Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M^a. J. (1995). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. En P. Fernández Berrocal y M. Ángeles Melero (Comps.), *La interacción social en contextos educativos* (pp. 194-326). Madrid: Siglo XXI.

Coll, C. y Martí, C. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. En C. Coll., J. Palacios y A. Marchesi, (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 623-651). Madrid: Alianza.

Coll, C. y Onrubia, J. (1994). Temporal dimension and interactive processes in teaching/learning activities: a theoretical and methodological challenge. En N. Mercer y C. Coll (Eds.), *Exploration in socio-cultural studies, vol. 3. Teaching, Learning and Interaction* (pp. 107-122). Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.

Derry, S. D. (1996). Cognitive schema theory and the constructivist debate. *Educational Psychologist*, 31, 163-175.

Derry, S. D., Gance, S., Gance, L. y Schlager, M. (2000). Toward assessment of knowledge-building practices in technology-mediated work group interactions. En S. Lajoie (Ed.), *Computers as cognitive tools. No more walls* (pp. 29-68). Hillsdale, N. J.: L. Erlbaum.

Edwards, D. y Mercer, N. (1988). El conocimiento compartido. El desarrollo de la compren-

sión en el aula. Barcelona: Paidós/MEC [publicación original en inglés en 1987].

Erickson, F. (1980). Stories of cognitive learning in learning environments: A neglected area in the anthropology of education. Paper presented at the symposium "The Anthropology of learning" at the Annual Meeting of the American Anthropological Association. Washington, D.C.

Erickson, F. (1982). Classroom discourse as improvisation: relationships between academic task structure and social participation structure. En L. Ch. Wilkinson (Comp.), *Communicating in the classroom* (pp. 153-181). Nueva York: Academic Press.

Green, J.L.; Weade, R. y Graham, K. (1988). Lesson construction and student participation: A sociolinguistic analysis. En J. L. Green y J. O. Harker (Eds.), *Multiple perspective analysis of classroom discourse* (pp. 11-47). Norwood, NJ: Ablex.

Greeno, J. G. (1998). The situativity of knowing, learning, and research. *American Psychologist*, 53 (1), 5-26.

Gunawardena, L., Lowe, C. y Anderson, T. (1997). Interaction analysis of a global online debate and the development of a constructivist interaction analysis model for computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17 (4), 395-429.

Halpern, D. F. (1996). *Thought and knowledge*. Hillsdale, N. J.: L. Erlbaum.

Kanuka, H. y Anderson, T. (1998). Online social interchange, discord and knowledge construction. *Journal of Distance Education/Revue de l'enseignement à distance*, 13 (1).
Disponibile a Internet: <http://cade.icaap.org/vol13.1/kanuka.html> [02-11-2002].

Lewis, R. (1998). Trabajo y aprendizaje en comunidades distribuidas. En C. Vizcarro y J. A. León (Eds.), *Nuevas tecnologías para el aprendizaje* (pp. 191-220). Madrid: Pirámide.

Lewis, R. (2001). Learning together in virtual communities. FREREF ICT conference (9-10 July 2001).
Disponibile en: <http://www.uoc.edu/web/eng/art/uoc/lewis0102/lewis0102.html> [15-11-2002].

Onrubia, J. (1993). Enseñar: crear zonas de desarrollo próximo. En C. Coll y otros, *El constructivismo en el aula* (pp. 101-124). Barcelona: Graó.

Open Learning Technology Corporation Limited (1997), Two instruments for evaluating the effectiveness of electronic education system.
Disponibile en: <http://www.educationau.edu.au/archives/Cons3/Consult3.htm> [02-11-2002].

Pea, R. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. En G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions* (pp. 47-87). Nueva York: Cambridge University Press.

Reeves, T. (1997). Evaluating what really Matters in computed-based education.
Disponibile en: <http://www.educationau.edu.au/archives/cp/reeves.htm> [02-11-2002].

Riel, M. (1998). Learning communities through computer networking. A. J. G. Greeno y S. V. Goldman (Eds.), *Thinking practices in mathematics and science learning* (pp. 369-398). Hillsdale, N. J.: L. Erlbaum.

Roblyer, M. D. y Ekhaml, L. (2000). How interactive are YOUR distance courses? A rubric for assessing interaction in distance learning.
Disponibile en: <http://www.westga.edu/~distance/roblyer32.html> [02-11-2002].

Rochera, M^a J. (2000). Interacción y andamiaje en el aula: el papel de los errores en la influencia educativa. *Cultura y Educación*, 17-18, 63-81.

Scardamalia, M., Bereiter, C. y Lamon, M. (1994). The CSILE project: trying to bring the classroom into world 3. En K. McGilly (Ed.), *Classrooms lessons: integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 201-228). Cambridge, MA: The MIT Press.

Strauss, A. L., y Corbin, J. (1994). Grounded theory in methodology: An overview. En N. Dezin y Y. Lincon (Eds.) *Hanbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage. pp. 273-285.

EDUS (UOC) - GRINTIE (UB)

Diciembre 2002