

TELEEDUCACIÓN ENTORNOS DE AULA VIRTUAL

Mariano Sanz Prieto
Técnicas de Formación

La teleeducación, o bien la teleenseñanza o teleformación, es un tema candente en los tiempos actuales, igual que lo es el teletrabajo. Es común a todos ellos el componente “tele” como prefijo, el cual incorpora un sentido de “a distancia” a la palabra que le sigue, aunque en la actualidad casi siempre implica el uso de redes telemáticas (telemática no es más que la intersección de TELEcomunicaciones e inforMÁTICA). El paso básico cuando se trata del concepto de teleeducación es referirse al término de *aula virtual*. Vamos pues a analizar el concepto de aula virtual ya que nos ayudará a comprender el concepto de teleeducación, y a decidir si podemos comenzar a integrar este tipo de entornos en nuestros centros.

¿Qué significa la palabra “virtual”? Según el diccionario de la Real Academia Española

el término virtual es aquel “que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente” o también en física significa “que tiene existencia aparente y no real”. ¿Qué debemos entender entonces por *aula virtual*? Empecemos por repasar el concepto de aula, que nos es totalmente familiar a todos nosotros. En este caso, existe un profesor, que imparte clase a unos alumnos en un recinto concreto, utilizando ciertas herramientas (pizarra, transparencias, diapositivas, etc.) y a una hora determinada. De esta forma, profesor y alumnos se encuentran en el mismo lugar y al mismo tiempo.

¿Qué sucede si incluimos el adjetivo “virtual”? Tendremos entonces, utilizando la segunda definición anteriormente expuesta, un aula que no tiene una existencia real sino aparente, es decir, las relaciones que se crean no se van a producir por contacto físico, sino por un contacto aparente o telemático. Si utilizamos la primera definición, estaremos hablando de un aula que produce un

efecto, es decir, el aprendizaje, pero sin que exista la necesidad de que los alumnos o el profesor estén presentes.

En definitiva, con el concepto virtual jugamos con las variables "espacio" y "tiempo", que en los entornos de aulas convencionales son fijos y sin embargo en los entornos de aulas virtuales van a ser realmente variables.

TIPOS DE AULA VIRTUAL

A la hora de establecer un entorno virtual de educación podemos dar flexibilidad en el tiempo (los participantes en el proceso de aprendizaje no lo deben hacer a la vez), en el espacio (no tienen que estar en el mismo sitio físico) o en ambos.

A partir de ahora hablaremos de entornos de *aula virtual en tiempo real* cuando no existe flexibilidad en el tiempo y los actores del proceso de aprendizaje deben estar presentes para interactuar a la misma hora (o lo que en televisión y radio sería "en directo"). Por otro lado, hablaremos de entornos de *aula virtual en tiempo diferido* cuando no hay ninguna restricción en la variable tiempo y los actores del proceso no tienen por qué participar a la misma hora (siguiendo con el símil de radio y televisión, sería "en diferido").

Esta distinción no implica que ambos modelos sean excluyentes, bien al contrario, son complementarios y lo normal es que en un entorno de aula virtual estén incluidos ambos.

ACTORES EN UN ENTORNO DE AULA VIRTUAL

Hemos empezado a denominar actores a los participantes en el proceso de aprendizaje con algún rol determinado. Aprovechemos pues para enumerar los distintos actores que pueden existir en un entorno de aula virtual (EAV):

Usuario genérico: Es aquel usuario que todavía no está participando en ningún curso o proceso formativo, pero que puede acceder al entorno para informarse de las acciones formativas que se realizan y quizás para inscribirse en alguna de ellas.

Alumno: Es aquél que ya está inscrito en alguna actividad formativa o curso.

Profesor: En el caso de que existan acciones formativas en tiempo real, el profesor será el encargado de impartirlas.

Tutor: Es el encargado de motivar a los alumnos para que participen en los diferentes tipos de acciones que se llevan a cabo en el entorno.

Experto: Es el encargado de solucionar las dudas y preguntas de los alumnos sobre el tema concreto que se esté aprendiendo. Podríamos decir que es el profesor en tiempo diferido.

Autor: Será el encargado de realizar nuevos materiales didácticos para su utilización en el entorno virtual.

Administrador técnico: Es el responsable técnico de la red de comunicaciones y del *software* que se utiliza en el entorno virtual.

Gestor de la enseñanza: Es el responsable de llevar a cabo la planificación operativa y de la gestión de la formación.

No todos los actores deben existir en todos los entornos de aula virtual. Así, según el entorno concreto que estemos desarrollando para cubrir nuestras necesidades, existirán unos actores u otros. Por ejemplo, si en nuestro entorno no existen interacciones en tiempo real, no tiene por qué existir la figura del profesor, pero pueden existir la del tutor y la del experto.

Un aspecto fundamental del entorno virtual es cómo solucionamos las relaciones entre los diferentes actores, es decir, de qué redes de comunicaciones disponemos y qué herramientas podemos utilizar sobre ellas.

HERRAMIENTAS EN UN AULA VIRTUAL

Una vez identificados los posibles actores de nuestro entorno formativo virtual, vamos a ver las herramientas básicas de

que disponemos para desarrollar nuestro entorno. Para continuar con la distinción realizada en los entornos de aula virtual entre tiempo real y tiempo diferido, dividiremos las herramientas con el mismo criterio, como se puede ver en la tabla siguiente:

Herramientas en tiempo diferido	Herramientas en tiempo real
• Correo Electrónico	• Audioconferencia
• Conferencia Electrónica	• Videoconferencia
• Transferencia de Ficheros	• Aplicaciones Compartidas
• World Wide Web	• Trabajo colaborativo
• Herramientas de Gestión	• Real-Vídeo
• Herramientas "ad hoc"	• Mbone
	• Herramientas "ad hoc"

Explicaremos las más comunes:

- **Correo electrónico:** Permite el envío de mensajes a una o a varias personas. Solamente reciben el mensaje aquellas a las que se les ha enviado. Dos programas de correo electrónico en Internet son Pegasus (<http://www.pegasus.usa.com/>) y Eudora (<http://www.eudora.com/>).

- **Conferencia electrónica:** Consiste en un espacio común de intercambio de mensajes. Todas las personas que tienen acceso a dicho espacio pueden leer todos los mensajes. Un sistema de conferencia electrónica son las "news" de Internet.

- **Transferencia de ficheros:** Permite el intercambio de ficheros entre ordenadores remotos. Si dicha transferencia se realiza en Internet se conoce como ftp. Un programa bastante utilizado para realizar transferencia de ficheros en Internet es el ws-ftp (<http://www.ipswitch.com/>).

- **World Wide Web:** Es la "telaraña" de información existente en Internet y la forma más habitual de "navegar" por dicha red. En resumen, es un sistema de infor-

mación distribuido hipertexto (texto que contiene enlaces a otro texto o información) e hipermedia (hipertexto que, además de texto, puede contener imágenes, gráficos, sonido, vídeos o animaciones). Los visores más utilizados para acceder a dicha información son Netscape (<http://www.netscape.com>) e Internet Explorer (<http://www.microsoft.com>).

- **Videoconferencia:** Permite comunicarse con otras personas utilizando imagen y sonido. Lo más habitual es que sea una comunicación entre dos, aunque es posible realizar videoconferencias múltiples. Algunos sistemas de videoconferencia de bajo coste son CU-SeeMe (<ftp://gated.cornell.edu/pub/video/html/Welcome.html>) o VideoPhone.

- **Aplicaciones compartidas:** Consiste en que dos o más personas colaboran en un trabajo concreto utilizando una aplicación que reside solamente en uno de los ordenadores. Difiere del trabajo colaborativo, donde todos tienen la aplicación en el ordenador. Netmeeting permite compartir aplicaciones (pero solamente las de Microsoft) además de establecer comunicaciones de audio y vídeo entre dos ordenadores.

- **Real-Vídeo:** Permite integrar vídeo y sonido en el WEB, tanto en tiempo real como en diferido. (<http://www.real.com/>).

- **Mbone:** Permite la transmisión de audio y vídeo en tiempo real a lo largo del mundo. Las comunicaciones son multi-cast, es decir, se puede enviar audio y vídeo a varios receptores a la vez.

Es curioso que en la actualidad todas estas herramientas funcionan sobre Internet y sin embargo hace sólo tres años, antes de que comenzase el "boom" de esta red, herramientas de trabajo colaborativo o de aplicaciones compartidas tenían un claro enfoque de utilización de otro tipo de redes como la telefónica convencional o conmutada, lo que hacía necesarias las llamadas internacionales para conectarse a esas "redes privadas".

REDES DE COMUNICACIONES

Ya hemos visto quiénes participan en el entorno virtual y qué herramientas se pueden utilizar para implantar cada uno de los modelos. Vamos ahora a dar un repaso a las posibilidades que nos ofrecen las operadoras de telecomunicacio-

nes para conectarnos a las redes públicas.

Aunque suponemos que no es necesario para buena parte de los lectores, explicaremos el significado de las unidades de "capacidad" de las líneas de comunicaciones. Siempre que se manejen ordenadores, la información que se utiliza es digital, y por lo tanto está compuesta, dentro del ordenador, de bits (o ceros y unos). Al juntar 8 bits, obtendremos un byte. Si esta información la transmitimos de un punto a otro utilizando una red, debemos introducir una medida del tiempo. ¿Cuántos bits enviamos por segundo? Si enviamos 1.024 bits tendremos 1 Kilobit por segundo (1 Kbps), y si lo que enviamos en un segundo son 1.024 Kbps (1.048.576 bits), entonces tendremos 1 Megabit por segundo (1 Mbps). (Hay que tener cuidado ya que se pueden encontrar siglas como Kb, tanto para Kilobit como para Kilobyte, y saber a cuál de los dos se está haciendo referencia).

Para que nos hagamos una idea más clara de lo que implica un Kbps o un Mbps, vamos a ver qué tamaño aproximado ocupan determinados elementos de texto, imagen, sonido y vídeo en distintos formatos; algunos de ellos utilizan compresión (es decir, reducen el tamaño) como el MPEG en vídeo, y otros no, como el formato WAV en sonido:

Tipo de información	Bytes que ocupa
<ul style="list-style-type: none"> • El texto de este artículo: <ul style="list-style-type: none"> — En formato texto — En formato de un procesador de textos 	<p style="text-align: center;">16 Kbytes 51 Kbytes</p>
<ul style="list-style-type: none"> • La imagen de este artículo: <ul style="list-style-type: none"> — En formato TIF — En formato JPEG 	<p style="text-align: center;">700 Kbytes 52 Kbytes</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 1 minuto de sonido: <ul style="list-style-type: none"> — En formato WAV — En formato MIDI 	<p style="text-align: center;">10 Mbytes 15 Kbytes</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 1 minuto de vídeo: <ul style="list-style-type: none"> — En formato AVI — En formato MPEG 	<p style="text-align: center;">12 Mbytes 3 Mbytes</p>

Hay que tener en cuenta que estas medidas dependerán a su vez de aspectos como la calidad del sonido o el tamaño de la ventana del vídeo.

Las posibles redes que tenemos a nuestra disposición son las siguientes:

Red	Velocidad
• RTC (Red Telefónica Conmutada)	2,4-56 Kbps
• RDSI (Red Digital de Servicios Integrados)	65 Kbps-2 Mbps
• LAN o RAL (Red de Área Local)	10 Mbps
• Frame Relay	64 Kbps-2Mbps
• ATM (Asynchronous Transfer Mode)	1,544-622 Mbps
• DBS (Direct Broadcast Satellite)	7 Mhz (aprox. 14 Mbps)
• VSAT (Very Small Aperture Terminals)	2-4 Mbps

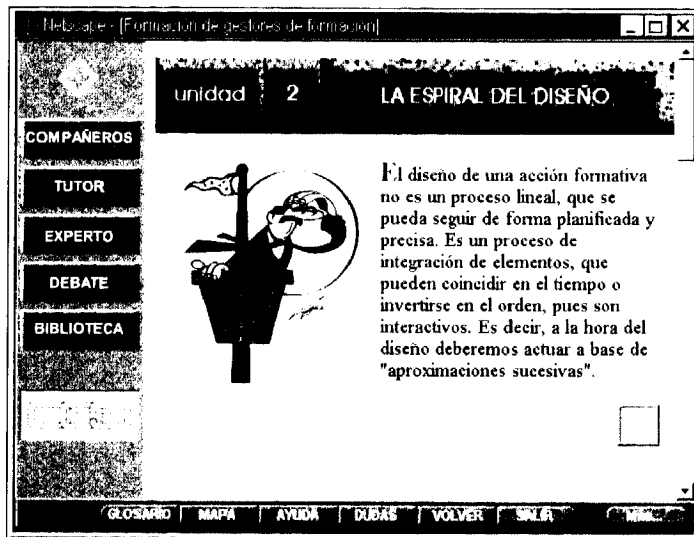
Los dos últimos son sistemas que utilizan satélite y el resto son infraestructuras de comunicaciones terrestres. En todas ellas se cumple, casi perfectamente, la relación de a mayor velocidad, mayor precio.

par en un entorno de aula virtual, así como las posibles herramientas que se pueden utilizar y los soportes de redes existentes, vamos a empezar a combinarlos para ir definiendo cada uno de los dos tipos de aula virtual. Como antes apuntábamos, ambos modelos no son en absoluto excluyentes sino complementarios y un entorno de aula virtual completo estará compuesto por ambos. El hecho de estudiarlos por separado hará más fácil nuestra elección a la hora de decidimos por un diseño de entorno virtual que se adapte a nuestras necesidades.

Quizás alguien se haga la pregunta de por qué no aparece Internet en esa lista si es también una red. Internet es una red (o la red de redes como dicen en prensa y televisión) de un nivel superior, y que puede utilizar todas las anteriores. Así, por ejemplo, lo normal es que utilicemos el teléfono (RTC) para conectarnos desde nuestra casa a nuestro proveedor de Internet. Dicho proveedor utiliza entonces una línea Frame Relay para estar conectado a Internet y las peticiones de información que nosotros hacemos pueden utilizar después cualquiera de las redes anteriores, pero todos esos cambios a nosotros, como usuarios de Internet, nos resultarán transparentes.

IMPLANTACIÓN DE UN AULA VIRTUAL EN TIEMPO DIFERIDO

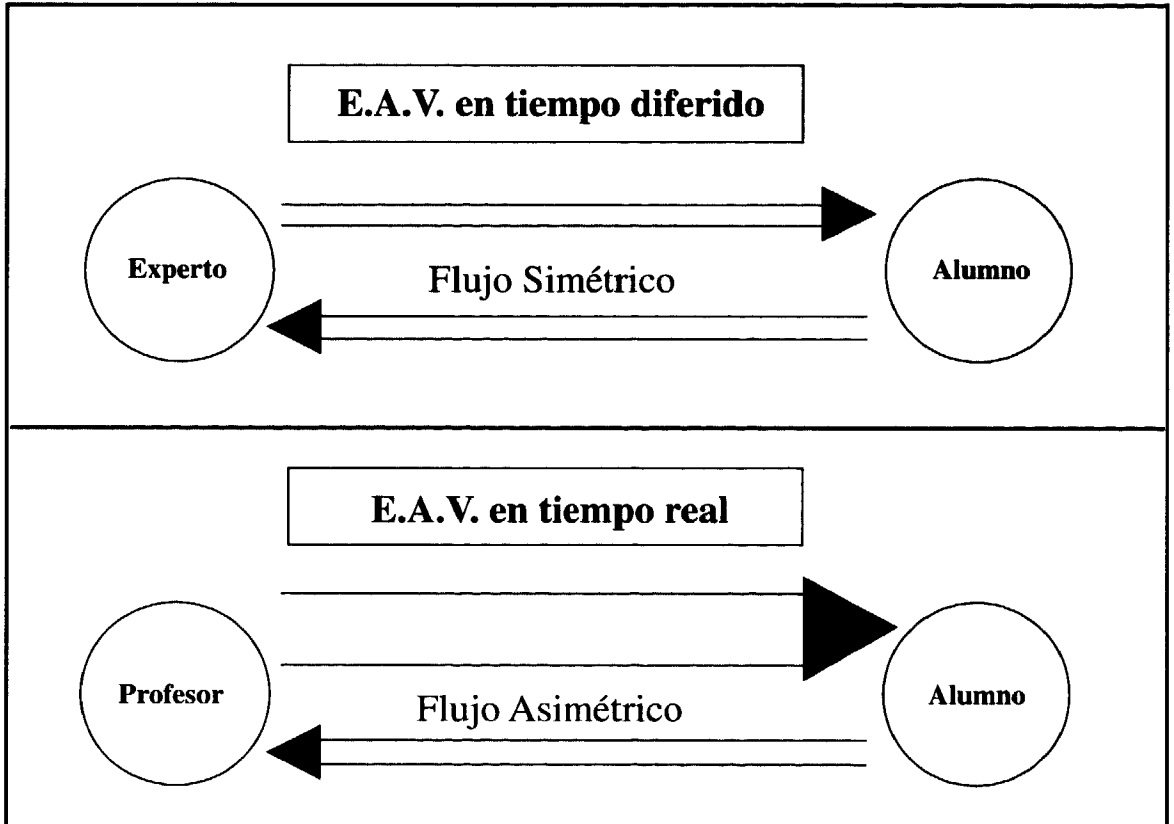
Una vez identificados los distintos actores que pueden partici-



EAV en tiempo diferido. Página de un curso desarrollado por Técnicas de Formación, S.A. El alumno tiene acceso a una serie de facilidades de comunicaciones en tiempo diferido con el experto, el tutor, etc.

En lo que concierne al aula virtual en tiempo diferido, al no existir comunicaciones en tiempo real, no hay impartición de enseñanza, es decir, la figura del profesor como tal no existe y los actores que aparecen son el tutor y el experto. Otra variable que puede facilitar la decisión para que el EAV sea el adecuado para nosotros es la simetría (o asimetría) de

las comunicaciones. Si los flujos de información entre los actores son de un tamaño similar, hablamos de flujos de información simétricos y necesitaremos un canal de comunicaciones que nos ofrezca esta posibilidad (igual velocidad en los dos sentidos). En el caso del aula virtual en tiempo diferido, los flujos serán generalmente simétricos.



Flujos de comunicaciones simétricos y asimétricos.

Las herramientas más típicas en este caso serán el correo electrónico, la conferencia electrónica y por supuesto el WWW, en donde pueden normalmente seguirse los cursos. Las demás, al necesitar que estén todos los actores a la vez para ser utilizadas, las estudiaremos cuando analicemos el EAV en tiempo real. Entre ellas, una herramienta que, por lo general, no se considera como componente de este tipo de entornos pero que puede resultar fundamental en la motivación de los alumnos por ser la más fami-

liar, es el teléfono. En este caso, el flujo de información que se genera no es muy elevado y por lo tanto cualquiera de las redes expuestas en el apartado anterior sería utilizable. Si bien es conveniente que tengamos la posibilidad de que las comunicaciones sean a una velocidad igual o superior a 28,8 Kbps.

Algunos ejemplos de proyectos que funcionan con un esquema prioritario de entorno de aula virtual en tiempo diferido son:

- Universitat Oberta de Catalunya (<http://www.uoc.es/>)
- Técnicas de Formación (<http://www.tecfor.es>)
- EuroPACE 2000 (<http://www.europace.be>)

IMPLANTACIÓN DE UN AULA VIRTUAL EN TIEMPO REAL

En el caso del aula virtual en tiempo real, y si existe impartición de clases, el flujo más importante de información se produce del profesor a los alumnos y es por lo tanto un sistema asimétrico. Entonces, y para una buena calidad de imagen, será preciso disponer de un canal de aproximadamente 2 Mbps para las imparticiones del profesor. Sin embargo, para la interacción de los alumnos será suficiente un canal de comunicaciones de 64 Kbps. Las redes utilizables, en este caso, son aquéllas capaces de ofrecernos un ancho de banda superior a 1,5 Mbps.

Así pues, para realizar una impartición de clase en tiempo real, necesitaremos:

- Un canal de más de 1,5 Mbps para la transmisión de la información del profesor (imagen + voz + transparencias + pizarra).
- Un canal de 64 Kbps para la interacción del alumno.
- Una aplicación para gestionar los flujos de información.

Debemos tener en cuenta que este caso es el más extremo en cuanto a requisitos de



EAV en tiempo real. Red Telfonet (Sistemas y Redes Telemáticas S.L.). El alumno y el profesor interactúan durante la clase impartida en tiempo real.

ancho de banda. En general, si disponemos de enlaces de 128 Kbps o mayores, seremos capaces de utilizar las herramientas que configuran un EAV en tiempo real, enumeradas anteriormente.

Una vez que hemos decidido qué tipo de entorno virtual soluciona nuestras necesidades, conviene hacer un cálculo de costes para realizar la elección tecnológica. Cabe en este sentido alguna sorpresa, pues soluciones que en principio parecen extremadamente caras pueden al final compensar económicamente.

Por ejemplo, si tenemos que crear un entorno virtual entre varios países o llegar a lugares muy abruptos y que no cuentan con una infraestructura de comunicaciones terrestre, seguramente nos resulte más económico utilizar una red vía satélite con receptores VSAT que pagar los costes de llamadas internacionales por RDSI o hacer un tendido de cables en lugares complicados. Hay que realizar, por lo tanto, el estudio económico valorando todas las opciones y teniendo en cuenta no sólo la inversión inicial sino también los costes anuales de mantenimiento y comunicaciones.

Un ejemplo de proyecto que funciona con un esquema prioritario de entorno de aula virtual en tiempo real es:

- TEN (<http://www.fundesco.es/ten>), financiado por la DG XIII de la Comisión Europea.

Y un proyecto que intenta combinar ambos:

- DEMOS (<http://www.redestb.es/personal/softbase/demosfra.htm>), financiado por la DG XIII de la Comisión Europea.

Proyectos con un entorno más genérico de aula virtual (tanto en tiempo real como en diferido) y que utilizan satélite para la difusión de la impartición de clases y otras facilidades como teléfono, fax, correo electrónico y videoconferencia para la interacción de los alumnos con el profesor son:

- Universidad Virtual de Monterrey. México (<http://www.ruv.itesm.mx/>)
- The Virginia Satellite Educational Network. USA (<http://www.pen.k12.va.us/go/VDOE/Technology/VSEN/>)
- ADEC (<http://www.adec.edu/>)

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Los entornos de aula virtual tienen, sin duda, ventajas:

- Se soluciona la dispersión geográfica.
- Tecnologías como el satélite permiten llevar la formación a sitios con una geografía abrupta.
- Existe un ahorro en viajes.
- Se puede tener acceso a expertos mundiales.
- Hay más posibilidades de formación.

Y, por supuesto, también existen limitaciones:

- El precio de algunos equipos o de algunas redes de comunicaciones es excesivamente alto lo que impide un uso más generalizado.
- Resulta difícil motivar a los alumnos y crear relaciones efectivas de los alumnos entre sí y con los expertos.
- Se precisan materiales cuyo diseño se adecue a una utilización telemática.

Particularmente, estas dos últimas limitaciones de los EAV podrían ser por sí mismas temas para sendos artículos.

CONCLUSIONES

En general, debemos ser optimistas ante las posibilidades que nos ofrecen los entornos de aula virtual.

Quizás, si logramos salvar las barreras que nos impone el acostumbrarnos a utilizar las tecnologías como soporte de los contenidos para nuestra formación, y conseguimos establecer "telemáticamente" unas relaciones con los compañeros de "clase" como las que estamos acostumbrados a establecer en el colegio o en la universidad, estaremos en una posición inmejorable para reproducir el modelo griego de educación, tantas veces citado como ejemplo. Es decir, podemos empezar a pensar en grupos de alumnos con un tutor que establecen "telemáticamente" una relación que permita que el aprendizaje tenga lugar. Aquí es donde seguramente radica la parcela más importante de investigación en el futuro. Ya tenemos mucha tecnología, pero todavía no conocemos la dinámica socioformativa de dicha tecnología.

En segundo lugar, es fundamental resaltar un cambio que se debe producir en la mentalidad colectiva de la sociedad a la hora de plantearse la educación.

Para que los sistemas telemáticos sean realmente efectivos, se debe empezar a pensar en un sistema basado en el aprendizaje, es decir, el participante aprende y es activo, y no en un sistema donde hay un profesor que enseña y unos alumnos pasivos que reciben dicha enseñanza. Al hablar de sistemas basados en el aprendizaje se cita a los participantes, porque la mentalidad debe ser que tanto el profesor como los alumnos están aprendiendo.

En cualquier caso, y como recomendación final, debemos estar abiertos al desarrollo de nuevos esquemas y nuevas metodologías del aprendizaje aprovechando las posibilidades de que disponemos, sin ponernos los límites nosotros mismos.

Y todo ello sin caer en una fascinación por las tecnologías que nos haga creer que las cosas son buenas simplemente porque las utilizan. ■

En Internet

Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa.
<http://www.uib.es/depart/gte/revelec.html>

Historia de Internet
<http://www.hooked.net/netvalley/intval.html>

Proyecto Grimm
<http://www.apple.es/educacion/proyectogrimm/Welcome.html>

Red Educativa Intercentros
<http://www.educanet.net/>

Tales from the Electronic Frontier
<http://www.wested.org/tales/>

Working the Web for Education
http://edweb.sdsu.edu/edfirst/courses/web_ed.html

Association Française du Télétravail et des Télé-activités
(A.F.T.T.)
<http://perso.wanadoo.fr/mikael.gleonnec/telefor.html>

Web Teaching Site. University of Baltimore
<http://webteach.ubalt.edu/>

Grup de Tecnologia Educativa. Universitat de les Illes Balears
<http://www.uib.es/depart/gte/>