

RELIEVE. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa

Universidad de Valencia

relieve@uv.es

ISSN (Versión en línea): 1134-4032

ESPAÑA

2005

Manuel Area

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL SISTEMA  
ESCOLAR. UNA REVISIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

*RELIEVE. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, año/vol. 11,  
número 001

Universidad de Valencia

Valencia, España

pp. 3- 25

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

---

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>





## TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL SISTEMA ESCOLAR. UNA REVISIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

*(The Information and Communication Technologies in the school system. A review of the research lines)*

por

[Article record](#)

[About authors](#)

[HTML format](#)

**Manuel Area**  
[\(manarea@ull.es\)](mailto:manarea@ull.es)

[Ficha del artículo](#)

[Sobre los autores](#)

[Formato HTML](#)

### Abstract

This paper offers a classification of research trends and perspectives about processes oriented to incorporate information and communication technologies (ICT) in schools. Identified are four research trends: a) studies about indicators of computers quantity in school systems; b) studies about computer effects in learning; c) studies about opinion, perspectives and attitudes of educational agents to ICT; and d) studies about computers' educational use in classroom and colleges. This paper finishes with a synthesis of current knowledge about projects and programs intended for the embodiment of ICT in school systems.

### Resumen

Este artículo ofrece una clasificación de las distintas perspectivas y líneas de investigación que han analizado y evaluado los fenómenos vinculados con la incorporación y utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los centros y aulas de los sistemas escolares. Se identifican cuatro grandes líneas de investigación: a) estudios sobre indicadores cuantitativos del grado de presencia de las TIC en los sistemas escolares; b) estudios sobre los efectos de los ordenadores en el aprendizaje escolar; c) estudios sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos hacia las TIC; y d) estudios sobre las prácticas de uso de ordenadores en los contextos escolares tanto de centro como de aula. Finaliza el artículo con una síntesis del conocimiento derivado de dichos estudios en torno a los fenómenos que acompañan a los programas y proyectos de incorporación de las TIC a los sistemas escolares.

### Keywords

Information and Communication Technologies, Educational Technology, Internet in schools, Educational Computer.

### Descriptores

Tecnologías de la Información y Comunicación, Tecnología Educativa, Internet en las escuelas, Informática educativa.

## A modo de introducción

Estamos asistiendo, en la actualidad, a un periodo fecundo de elaboración de estudios evaluativos, de informes de investigación y de publicaciones académicas que tienen como objeto de análisis el grado de disponibilidad, uso e impacto de las tecnologías de la información y comunicación sobre el sistema escolar. Este incremento notable de la producción intelectual sobre este problema no sólo ocurre en el ámbito de los países anglosajones y del norte de Europa -en los que siempre existió una relevante tradición de estudios sobre esta temática-, sino que también en el contexto académico español, en estos últimos años, hemos generado una notable producción de trabajos que han explorado cómo lo que los profesores perciben y piensan con relación a estas tecnologías, así como su uso en los contextos del centro escolar.

En este sentido pudiéramos indicar que, en la comunidad académica internacional, comenzamos a disponer de muchos datos y evidencias empíricas obtenidos por estudios realizados en diversos países y con variadas metodologías. Tenemos datos referidos a ratios cuantitativas de disponibilidad de recursos, de actitudes de los docentes, de formas de uso en contextos escolares, de experiencias más o menos exitosas desde un punto de vista de innovación pedagógica, ... Sin embargo, carecemos de un corpus teórico suficientemente sistematizado que explique el conjunto de fenómenos y factores asociados no sólo con la generalización de las TIC a gran escala en los sistemas escolares, sino también que explique o conceptualice cómo se generan procesos de innovación y mejora educativa trabajando con ordenadores en los centros y aulas. Es decir, tenemos mucha información empírica sobre las TIC en las escuelas, pero nos falta construir una teoría sobre este fenómeno particular de la realidad escolar que nos permita comprender qué sucede cuando los ordenadores entran en las escuelas, las causas de la resistencia del pro-

fesorado a integrar estas tecnologías en su práctica docente, o cómo implementar exitosamente estrategias de incorporación escolar de las TIC en un determinado contexto nacional o regional.

Desde hace una década, en el contexto internacional, se han publicado distintos trabajos que han intentado sistematizar o identificar el "estado de la cuestión" sobre los factores y procesos de integración y uso escolar de las tecnologías digitales (Cuban, 2001; Grunberg y Summers, 1992; Reeves, 1998; Honey; Mcmillan, y Carrig, 1999; Mcmillan, Hawkings y Honey, 1999; Heinecke 1999; Ringstaff y Kelley, 2002, entre otros). En dichas revisiones se ha puesto en evidencia que el proceso de uso e integración de los ordenadores en los sistemas escolares es un proceso complejo, sometido a muchas tensiones y presiones procedentes de múltiples instancias (de naturaleza política, empresarial, social, pedagógica) de forma que los problemas y métodos de investigación han ido evolucionando desde la preocupación de los aprendizajes individuales con ordenadores en situaciones de aprendizaje concretas empleando metodologías experimentales, hacia estudios de corte más longitudinal y con técnicas cualitativas destinadas al estudio de casos en contexto reales de enseñanza. Al respecto Mcmillan, Hawkings y Honey (1999) afirman que los primeros estudios en la década de los sesenta y setenta se preocuparon por la distribución y usos de los ordenadores en las escuelas y por los resultados que obtenían los alumnos cuando trabajaban con estas máquinas. El interés consistía preferentemente en medir si los ordenadores eran más eficaces que otros medios para el rendimiento. Sin embargo, a mediados de los años ochenta la situación cambió rápidamente con la llegada de materiales electrónicos innovadores. "Se empezó a entender que los efectos de las tecnologías sobre la enseñanza y el aprendizaje podría ser comprendido solamente si se analizaba como parte de la interacción de múltiples factores en el mundo complejo de las escuelas" (p.1).

¿Qué problemas se investigan? ¿Cuáles son las principales objetivos y cuestiones de estudio? ¿Qué metodologías se utilizan? ¿Qué conocimiento estamos obteniendo con relación a esta problemática? En este artículo se propone una clasificación de las distintas perspectivas y líneas de investigación que han analizado y evaluado los fenómenos vinculados con la incorporación y utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los centros y aulas de los sistemas escolares. Este conjunto de trabajos, estudios, investigaciones, informes evaluativos desarrollados en esta última década podría clasificarse en cuatro grandes tipos:

a) Estudios sobre indicadores cuantitativos que describen y miden la situación de la

penetración y uso de ordenadores en los sistemas escolares a través de ratios o puntuaciones concretas de una serie de dimensiones.

b) Estudios sobre los efectos de los ordenadores en el rendimiento y aprendizaje del alumnado.

c) Estudios sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos externos (administradores, supervisores, equipos de apoyo) y del profesorado hacia el uso e integración de las tecnologías en las aulas y centros escolares.

d) Estudios sobre las prácticas de uso de los ordenadores en los centros y aulas desarrollados en contextos reales.

ESTUDIOS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN ESCOLAR		
<i>Tipo y objeto de estudio</i>	<i>Técnicas metodológicas</i>	<i>Ejemplos</i>
Indicadores cuantitativos que reflejan el grado de presencia de TIC en sistema escolar	Datos estadísticos. Encuestas a administradores. Análisis documental	Euridyce 2001a, Cattagni y Farris, 2001 Twining, 2002 OCDE, 2003
Efectos de las TIC en el aprendizaje. Rendimiento del alumno cuando aprende con ordenadores	Estudios experimentales y metaanálisis	Kulik, 1994 Reeves, 1998 Parr, 2000 Blok y otros, 2002
Perspectivas de los agentes educativos (opiniones, actitudes y expectativas) hacia las TIC	Cuestionarios de opinión y de actitud, entrevistas, grupos discusión	NCES, 2000 Solmon y Wiederhorn, 2000 Cope y Ward, 2002 Escudero, 1989 De Pablos y Colás, 1998 Cabero, 2000
Prácticas de uso de las TIC en centros y aulas. Cultura, formas organizativas y métodos de enseñanza con ordenadores	Estudios de caso bien de centros, bien de aulas (observaciones, entrevistas, análisis documental)	Zhao y otros, 2002 Gallego 1994 a,b Alonso, 1993 Bosco, 2000 Martínez, 2002

A continuación desarrollaré con mayor detalle las características de cada una de estas categorías describiendo algunos estudios representativos tanto del ámbito internacional como español, a modo de ejemplos.

## 1. Estudios sobre indicadores del grado de disponibilidad y accesibilidad a las TIC en el sistema escolar

Este tipo de estudios son los más utilizados desde las organizaciones e instituciones gu-

bernamentales. Tienen, en la mayor parte de los casos, una naturaleza cuantitativa y están desarrollados con las técnicas de investigación procedentes de la investigación sociológica y estadística. Su ventaja es que ofrecen medidas concretas que permiten comparar la situación de un determinado sistema escolar tanto longitudinalmente en el tiempo (es decir, la evolución de un sistema a lo largo de un periodo específico de años) como con respecto a sistemas escolares de otros países y/o regiones geográficas. Sus limitaciones más relevantes son:

- una fiabilidad limitada de las mediciones realizadas, ya que en ocasiones existen informes que ofrecen puntuaciones distintas para el mismo fenómeno en el mismo periodo de tiempo (por ejemplo, la cantidad de ordenadores en las escuelas de un determinado país en un periodo temporal dado). Ello ocurre porque en ocasiones estos indicadores se obtienen a través de encuestas a organismos u administraciones oficiales donde pueden “interpretar” de modo distinto la forma de puntuar o medir un determinado indicador;
- la otra limitación se refiere a que estos datos cuantitativos nos aportan poca información sobre el uso pedagógico de las nuevas tecnologías y sobre su potencial impacto en la mejora de la calidad de enseñanza. A veces, se interpreta el dato estadístico de la cantidad de presencia de ordenadores en las aulas como un indicar de calidad educativa. Sin embargo no hay ninguna evidencia que sugiera que a mayor cantidad de tecnología existe un aumento de la calidad de los procesos educativos. Como afirma Means (1998, p. 9) “Es evidente que la simple dotación de hardware, cables y software no convertirá a nuestros alumnos en más inteligentes y productivos. (...) No debiéramos esperar encontrar un impacto de la presencia *per se* de la tecnología del mismo modo que no lo hacemos con la presencia de las pizarras o los libros. Lo que sí es mucho más probable que influya sobre los alum-

nos y los profesores es un tipo particular de innovación educativa apoyada en la tecnología. Es la práctica educativa -que incluye a individuos, contenidos, instrumentos y actividades- la que influye en el aprendizaje del alumno”.

Existen numerosos ejemplos de este tipo de estudios que como acabo de indicar suelen ser elaborados desde instancias administrativas-gubernamentales. A continuación voy a describir brevemente algunas de las más destacables y citadas en nuestro ámbito de trabajo ya que pertenecen tanto a organismos europeos como norteamericanos y suelen citarse como informes de referencia.

El primer ejemplo es el informe de EURIDYCE (2001) denominado *Basic indicators on the innovation of ICT into European Education Systems. 2000/01 Annual*. Los datos de este informe han sido aportados por las secciones nacionales de Euridyce y por los datos extraídos del Eurobarómetro. Las conclusiones más destacables del mismo indican que las TIC están en el centro de las políticas nacionales de todos los países europeos disponen de documentos y planes nacionales destinados a promover su uso los cuales, en su mayoría han comenzado después de 1995. Como media tienen una duración de cinco años. Sus fines son similares en todos los países persiguiendo no sólo la informatización de las escuelas, sino también la aplicación educativa de estas tecnologías. El aprendizaje sobre las TIC se ha convertido en una parte integral del currículum de varios países. En secundaria está generalizada. Los fines para incluirlas curricularmente difieren de unos niveles educativos a otros. En la Unión Europea durante el curso escolar 2000/01 el 71% de los profesores de primaria, y el 60% de la secundaria general dicen utilizar las TIC con sus alumnos de forma regular. La falta de acceso y los problemas de equipamiento o recursos son las principales razones esgrimidas para no utilizar las TIC en clase. Por otra parte, un número creciente de países (aproximadamente la mitad) incluyen a las TIC en el currículum de for-

mación inicial de profesores, pero existe mucha variabilidad entre unos países y otros en el planteamiento, duración y metodología de dicha formación.

El segundo ejemplo, pertenece al *National Center for Education Statistics [1]* y ofrece indicadores de disponibilidad y uso de Internet en las escuelas públicas norteamericanas (Cattagni y Farris, 2001) durante el periodo 1994-2000. Este informe se ha elaborado a través de encuestar anualmente a aproximadamente mil escuelas distribuidas a través de todo el país. Estos cuestionarios fueron contestados por los directores de los centros. En sus conclusiones se indica que en el año 2000 el 98% de los centros educativos tienen acceso a Internet frente al dato inicial de 1994 que era del 35%. También se ofrecen datos sobre indicadores tales como número de aulas con acceso a Internet en los colegios, la ratio del número de alumnos por ordenador con acceso a Internet (que ha evolucionado en la educación primaria de 14 alumnos en 1998 a 8 en 2000; y en la educación secundaria de 10 a 5 en las mismas fechas). Estos datos, como se puede contrastar con el anterior informe de Eurydice nos indican que tanto en la media europea como en el contexto español estamos todavía muy lejos de la situación norteamericana. En el informe que estamos comentando también hay datos cuantitativos relativos al tiempo que pasan los alumnos conectados a Internet, al tipo de conexión (LAN, modem, al periodo temporal en el que permiten el acceso a Internet a los alumnos (dentro o fuera del horario escolar), entre otros.

Otro estudio similar al citado también desarrollado en el contexto norteamericano es el realizado por de Anderson, R. and Ronnvist A. (1999) en el que recopilaron datos referidos a disponibilidad de infraestructuras y recursos tecnológicos a través del método de encuesta a los directores y coordinadores de más de 600 escuelas tanto públicas como privadas de EE.UU.

Otro ejemplo de un estudio comparativo de indicadores de dotación y disponibilidad de recursos tecnológicos en distintos países es el realizado por Twining (2002). En este informe se centra en la descripción de la introducción de las TIC en los sistemas escolares de Inglaterra y EE.UU, aunque dedica un apartado a comparar a ambos países con datos estadísticos obtenidos del Eurobarómetro correspondiente al año 2001. Los indicadores en los que se centra son de tres tipos: inversión económica realizada, ratio de alumnos por ordenador, y disponibilidad de conexión a Internet. Las conclusiones son altamente optimistas ya que los datos indican que en la órbita europea y norteamericana se ha incrementado notablemente las inversiones económicas para dotar a las escuelas de infraestructuras y recursos así como la accesibilidad a los servicios de Internet.

Como último ejemplo quisiera citar el informe de la OCDE (2003) sobre indicadores de sistemas escolares de diversos países de esta organización denominado *Education at Glance*, en el que se incluye a España, y al que se dedica un apéndice al análisis de distintos aspectos relativos a la incorporación de las tecnologías digitales a las escuelas. Según este informe el gasto en educación disminuyó en España desde el 5,5% del PIB dedicado en 1995 hasta el 4,9% de 2000. La media de los países miembros de la OCDE es de un punto más, el 5,9%. En el sector público el gasto bajó del 4,6% al 4,3%. El gasto por estudiante aumentó, pero se quedó en los 5.000 dólares, muy por debajo de los 6.000 dólares de media y mucho más lejos aún de los 10.000 de EEUU.

En cuanto a la integración de las nuevas tecnologías en los centros y aulas, las estadísticas son insatisfactorias. En este informe, compárese con el anteriormente descrito (Eurydice, 2001), España es uno de los países con peor ratio de estudiantes por ordenador en educación secundaria: 16, frente a los 9 de media de los países OCDE, y distante de los 6 de Francia o los 3 de Suecia o Dinamarca.

En el aprovechamiento y uso de las herramientas informática se indica que sólo un 30% de los profesores es usuario de Internet y apenas un 11% utiliza el correo electrónico. En las tablas sobre el uso de ordenadores para alcanzar objetivos educativos, España ocupa invariablemente los últimos puestos. Por poner un ejemplo, sólo a un 37% de nuestros estudiantes se les enseña habitualmente a utilizar la Internet para localizar más información, frente a una media de los países analizados que es del 67%.

## 2. Estudios sobre el impacto de los ordenadores sobre el aprendizaje de los alumnos

El segundo tipo de estudios al que quiero referirme tiene como centro de interés la medición de la eficacia del uso de ordenadores sobre los procesos de aprendizaje, y más específicamente sobre el rendimiento de los alumnos en la adquisición de los conocimientos en una determinada materia. Esta línea de investigación, en consecuencia, ha estado preocupada por averiguar en qué medida los ordenadores mejoraban y/o aumentaban la calidad y cantidad del aprendizaje con relación a otros medios didácticos.

Esta línea de estudios quizás sea la que mayor tradición posea ya que desde los años 70 se viene trabajando en esta dirección. Sin embargo, hoy en día, al menos desde los ambientes académicos vinculados con el estudio del currículum y los sistemas escolares, no es el tipo de estudio más cultivado. Se caracteriza desde un punto de vista metodológico por diseñar estudios de corte experimental. Es decir, son investigaciones con hipótesis concretas, variables mensurables de forma cuantitativa y situaciones de enseñanza en las que existe un grupo de alumnos experimental y otro de control. La variable dependiente y que es manipulada por los investigadores es, normalmente, el ordenador, o más concretamente, el programa o software de enseñanza.

El interés de los investigadores fue, como hemos indicado, demostrar la eficacia instructiva de la tecnología informática, y para ello pretendió comprobarse a través de experimentos en los que se comparaban a grupos de alumnos que aprendían un determinado contenido o materia (matemáticas, lengua) en unos casos sin la presencia del ordenador, y en otros, con su utilización en el aula. Posteriormente se pasaba una prueba de control de conocimientos a dichos alumnos y se comparaban los resultados.

Debido a la gran cantidad de este tipo de trabajos realizados, de forma periódica, han ido publicándose distintos estudios de metaanálisis en los que se intentó sintetizar los resultados obtenidos y concluir sobre el grado y condiciones bajo las cuales los ordenadores tienen determinados efectos en los procesos de aprendizaje y en el rendimiento escolar de los alumnos. Como veremos a continuación no se han llegado a conclusiones definitivas. Como afirman H. Kirkpatrick y L. Cuban (1998):

“En los últimos 30 años los estudios sobre el uso de ordenadores en el aula han encontrado una evidencia moderada sobre el rendimiento académico de los estudiantes que los utilizan. Otras veces una efectividad mínima. Y otras ninguna.”

A continuación voy a presentar algunos de estos estudios de metaanálisis describiendo sus características y algunas de sus conclusiones. El primero que quiero nombrar es el realizado por Kulik (1994) y uno de los más citados en el que resume y analiza más de 90 estudios desarrollados en la década de los años ochenta [2]. Encontró una media de desviación típica de 0.32 a favor del uso de ordenadores. Los efectos varían según el tipo de diseño de investigación, la fuente del estudio, la duración del mismo, el tipo de uso del ordenador (tutorial, gestión, simulación, programación, apoyo), y del nivel educativo. Kulik señala que el tamaño medio del efecto positivo de la enseñanza basada en ordenadores es superior si se le compara con otras

innovaciones desarrolladas en las escuelas. En síntesis sus hallazgos indican que los estudiantes que utilizan ordenadores aprenden más rápido, tienen actitudes más positivas tanto hacia el propio ordenador como hacia los cursos. También encontró que los beneficios del ordenador son superiores cuando se utiliza como tutorial respecto a otro tipo de aplicaciones. Este uso tutorial es un medio efectivo de mejora del rendimiento del alumnado. Por otra parte este metaanálisis permite afirmar que el tipo de uso pedagógico del ordenador y el tiempo o duración del mismo son variables altamente relevante que afectan al rendimiento del aprendizaje.

Otro metaanálisis relevante es el firmado por Reeves (1998) en el que realizó una revisión del estado actual sobre las aportaciones de las tecnologías a la enseñanza clasificando la información recogida en dos grandes dimensiones: aquellos estudios que examinan el uso de la tecnología que empaquetan un programa o curso instructivo (es lo que el autor denomina “aprender de la tecnología” como por ejemplo la televisión instructiva, la enseñanza apoyada en el ordenador), y estudios que analizan el uso de la tecnología como instrumentos cognitivos (como por ejemplo, bases de datos o presentaciones multimedia) con el fin de desarrollar habilidades mentales superiores. Es lo que denomina “aprender con la tecnología”. El autor concluye que existe una amplia evidencia que apoya la efectividad de la televisión como un recurso que difunde materiales educativos. De modo similar los programas de enseñanza basados en ordenador son aplicaciones efectivas de los medios y tecnologías en la clase. También los recursos cognitivos son efectivos sobre todo si se emplean en el contexto de una metodología constructivista. El autor considera que la investigación futura debe desarrollar estudios longitudinales en esta última área señalando que deben analizarse los principios que subyacen a las aplicaciones exitosas de la tecnología en la educación.

Parr (2000) en su estudio de metaanálisis evaluó la eficacia de lo que denomina (SIA) Sistemas Integrados de Aprendizaje (ILS, Integrated Learning Systems) en la enseñanza de la lectura y las matemáticas concluyendo que los SIA claramente favorecen la enseñanza de destrezas matemáticas, pero no de las habilidades lectoras. Parr es también escéptico respecto al beneficio en términos de efectividad-coste de los ILS para las escuelas. Por otro lado destaca la importancia de la interrelación entre el impacto educativo de estos sistemas, el grado de integración de la tecnología en la clase, y el uso de técnicas pedagógicas apropiadas. Por ello, considera que el uso de estos sistemas requiere un gran trabajo de diseño por parte del profesorado para integrar los ordenadores en el proceso de la clase.

Sus conclusiones señalan que existen una serie de factores que afectan al desarrollo exitoso de programas educativos basados en los sistemas ILS como son:

- adecuado acceso del estudiante a la tecnología
- adecuada formación tecnológica del profesorado
- configuración adecuada de un equipo de apoyo técnico
- alto nivel de entusiasmo y motivación por el profesorado
- alto nivel de integración de la tecnología en la clase

El último trabajo al que quiero referirme es el desarrollado por Blok, Oostdam, Otter, y Overmaat (2002) donde analizaron, mediante la técnica del metaanálisis, un conjunto de estudios cuantitativos (n=42) publicados entre 1990 y 2000 en inglés y alemán que median la efectividad del uso de ordenadores para enseñar la lectura a niños entre 5 y 12 años. Estos autores encontraron un efecto positivo moderado a favor de la enseñanza apoyada en el ordenador al compararse a los grupos que aprendieron sin ordenadores. Este efecto fue mayor en los grupos de lengua inglesa que en los de alemán. Asimismo

este efecto aumentó en aquellos grupos que ya poseían una ventaja inicial respecto al grupo control. El tamaño del efecto fue de media 0.19, es decir, los alumnos que aprendieron bajo la EAO puntuaron sobre un quinto más alto de desviación típica que los otros grupos de alumnos. Para los grupos de lengua inglesa este tamaño fue de 0.5 lo cual es similar a otros metaanálisis anteriormente elaborados.

En español este tipo de estudios o evaluaciones de metaanálisis tienen muy poca tradición, por lo que, no puedo citar ningún trabajo realizado en nuestro contexto académico en el que se mida y compare los hallazgos en estudios experimentales relativos a los efectos de los ordenadores sobre el aprendizaje.

### **3. Estudios sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos externos (administradores, supervisores, equipos de apoyo) y del profesorado hacia el uso e integración de las tecnologías en las aulas y centros escolares.**

El tercer tipo de estudios centran su interés en explorar, chequear e identificar las opiniones, actitudes o puntos de vista que mantienen los docentes y otros agentes educativos hacia las nuevas tecnologías y su utilización con fines educativos. La justificación de la necesidad de realización de estos estudios se apoya en el supuesto de que las prácticas de enseñanza con ordenadores está condicionada, entre otros factores, por lo que piensan los docentes en torno al potencial pedagógico de dichas tecnologías, por las actitudes que mantienen hacia las mismas y hacia la innovación educativa, y por las expectativas hacia su impacto en el aprendizaje y mejora de su docencia (Chiero, 1997; Windschitl y Salh, 2002).

Según Braak (2001) el estudio de las actitudes docentes hacia los ordenadores tiene una importante tradición desde hace más de

veinte años habiéndose desarrollado distintos instrumentos para su identificación. Algunos ejemplos son la “Computer Attitude Scale” de Loyd y Gressard (1984), la “Attitude-Toward-Computer Usage Scale” de Popovich, Hyde y Zakrajsek (1987); o la “Computer Attitude Measure” de Kay (1993). La mayoría de estos instrumentos miden actitudes hacia el ordenador de una forma genérica sin especificaciones concretas hacia aplicaciones particulares del mismo. Metodológicamente son estudios exploratorios en los que suelen emplearse el método de encuesta a través de cuestionario cuando utilizan muestras amplias de sujetos, o bien la técnica de la entrevista y/o discusión en grupo cuando los participantes en el estudio son un número reducido de individuos. Este tipo de trabajos son elaborados, en muchas ocasiones, por equipos universitarios bien como proyecto de investigación, bien como encargos de estudios evaluativos realizados desde algún organismo gubernamental y/o organización privada como son las fundaciones con la finalidad de disponer de un “retrato” del estado de opinión de estos agentes educativos. En otras ocasiones este tipo de estudios cumplen el papel de diagnosis o evaluación inicial cara a planificar un programa de incorporación de nuevas tecnologías a gran escala, o cuando se pretende identificar demandas y necesidades bien formativas bien profesionales del profesorado.

Existen numerosos ejemplos de investigaciones de esta naturaleza. El primer ejemplo es un estudio realizado por el *National Center for Education Statistics* (NCES, 2000) en el que se buscó “identificar el grado y tipos de uso de los computadores que realizan los profesores así como las percepciones de éstos con relación a su formación para el uso de estos recursos en sus aulas”. En este trabajo se ofrecen datos relativos al tipo de uso de las TIC en las escuelas: crear materiales didácticos, gestión administrativa, comunicación con otros docentes, preparar la planificación de las lecciones, elaborar presentaciones multimedia, acceder a investigaciones, comunicarse con padres y

nes, comunicarse con padres y alumnos, o acceder a ejemplos de unidades didácticas o experiencias. También hay datos con relación a la formación o preparación del profesorado hacia el uso de las nuevas tecnologías.

Otro estudio relevante fue el conducido por Solmon, L.C. y Wiederhorn (2000) y financiado por la *Milken Family Foundation* en el que a través de cuestionarios destinados a coordinadores de tecnología de distritos escolares en 32 estados norteamericanos indagaron la situación de disponibilidad y uso de las TIC en los centros educativos. Entre otras cuestiones exploraron los contextos o ambientes bajo los cuales los alumnos y profesores utilizan los ordenadores en el aula, las actitudes de los profesores hacia la informática en la enseñanza, las competencias y preparación profesional de éstos, el uso de los ordenadores en la evaluación, la implicación y apoyo que los planes tecnológicos del distrito reciben de los agentes educativos y de la comunidad escolar, y el grado de uso de la tecnología en las escuelas del distrito.

Otro ejemplo es el trabajo desarrollado por Cope y Ward (2002) en Australia. Consistió en un estudio cualitativo a través de entrevistas con un grupo de 15 docentes en los que encontraron la relevancia que tienen las percepciones del profesor con relación a las potencialidades de la tecnología en el aprendizaje de sus alumnos. Ellos concluyen señalando que la “investigación de las interacciones en clase entre estudiantes, profesores y tecnología está en sus inicios. Debiera investigarse el impacto de las percepciones que los docentes poseen sobre las tecnologías en los enfoques de enseñanza, los enfoques de aprendizaje de los alumnos, las percepciones de éstos sobre el uso de la tecnología, y la calidad de los resultados de aprendizaje” (p. 73).

En el contexto académico español hemos sido pródigos en la realización de este tipo de estudios. El primero que quiero citar, y

que de algún modo fue pionero para los estudios que sobre esta temática se desarrollaron en nuestro país, fue el dirigido por el Escudero (1989; 1991) en el que se abordó la evaluación del entonces denominado Proyecto Atenea [3]. Aunque se emplearon distintos instrumentos evaluativos (observaciones de aula, y entrevistas), la apoyatura fundamental descansó en la utilización de distintos cuestionarios destinados a agentes educativos diversos participantes en dicho Proyecto: profesores (participantes y no participantes en Atenea), coordinadores, monitores o agentes de apoyo.

Desde entonces hasta la actualidad se han desarrollado distintos estudios apoyados en el uso de cuestionarios y/o entrevistas destinadas a identificar las perspectivas del profesorado hacia las nuevas tecnologías y su incorporación a la enseñanza. Desde la Universidad de Sevilla por una parte, Cabero (1991; 1993; 2000) ha indagado, en distintas ocasiones, la situación de uso de los medios audiovisuales e informáticos de los centros andaluces empleando distintos instrumentos de recogida de datos: cuestionarios de opinión, de medición de actitudes hacia la informática en escala tipo Likert, entrevistas semiestructuradas, y observaciones de aula. También en la misma universidad, De Pablos y. Colás (1998) [4] desarrollaron un estudio sobre el grado de implantación de las nuevas tecnologías en una muestra de 125 centros escolares de primaria y secundaria de la provincia de Sevilla en función de tres categorías conceptuales: introducción, aplicación e integración (De Pablos, 1998). En este caso se empleó un cuestionario dirigido a directores y consejo escolar de cada centro.

Otros trabajos pertenecientes a esta tipología han sido también desarrollados por Rodríguez Mondéjar (2000) en el que indagó las opiniones del profesorado de Educación primaria participante en el proyecto Atenea en la Región de Murcia. En Galicia Fernández y Cebreira (2003) desarrollaron un estudio de encuesta a profesores en los que ex-

ploraron las visiones que éstos tienen respecto al uso de los medios audiovisuales e informáticos con relación a cuatro dimensiones: presencia de los medios y NTIC en los centros educativos, aspectos organizativos para la integración de los medios; Usos que los profesores hacen de los medios en sus prácticas; y formación en medios de los profesores. También en el contexto gallego Iglesias y SanMamed (2001) realizaron un estudio exploratorio sobre la situación de disponibilidad y uso de las nuevas tecnologías en las escuelas de educación infantil y primaria en el municipio de La Coruña.

En el contexto canario, he tenido oportunidad en dos ocasiones (Area y Correa, 1992; Area y otros 1996) de indagar a través del método de encuesta dirigidas a amplias muestras del profesorado la utilización de los medios y materiales de enseñanza en la planificación y desarrollo de la enseñanza. Finalmente quiero citar el trabajo realizado por Castaño (1994) en la Universidad del País Vasco sobre la identificación de las actitudes del profesorado ante los medios de enseñanza.

#### **4. Estudios sobre los usos y prácticas pedagógicas con ordenadores en contextos reales de centros y aulas.**

Finalmente la cuarta línea de investigación tiene por objeto el indagar y explorar cuáles son los fenómenos que rodean y acompañan al uso de ordenadores en la práctica educativa desarrollada en centros y aulas. Esta es una perspectiva de estudio relativamente reciente, pero que está en crecimiento ya que proporciona conocimientos valiosos sobre lo que ocurre en la realidad escolar y tienen el potencial de ser transferidos de unos contextos a otros.

Metodológicamente se apoyan en planteamientos cualitativos de estudio de casos tomando como unidad de análisis bien la totalidad de un centro escolar, bien a un grupo de docentes de una misma materia o nivel

educativo, bien a un profesor o aula concretos. En consecuencia, las entrevistas, las discusiones en grupo, las observaciones, los diarios de campo, y los análisis documentales son las técnicas de investigación más habituales.

El interés en la realización de este tipo de estudios, actualmente, descansa en la búsqueda e identificación de cuáles son los factores o variables que están presentes en aquellas situaciones o experiencias que pudieran ser consideradas como innovadoras o valiosas desde un punto de vista pedagógico. Es decir, se presente estudiar en profundidad bajo qué condiciones y en qué contextos concretos funcionan ciertas prácticas con ordenadores que son evaluadas como "exitosas" [5]. En última instancia lo que se pretende es obtener un conocimiento fenomenológico de ciertas situaciones de enseñanza-aprendizaje con ordenadores que puedan ser transferidas a otros centros y aulas.

A modo de ejemplos quiero citar en primer lugar un trabajo pionero desarrollado en la década de los ochenta por Olson y Eaton (1986) en el que realizaron varios estudios de caso de profesores individuales sobre el uso de microordenadores en el aula con una metodología cualitativa apoyada en entrevistas y observaciones en el contexto canadiense. Este trabajo en aquel momento representó una ruptura con los planteamientos tradicionales de investigación sobre las aplicaciones educativas de los ordenadores ya que por una parte indagaba en qué medida esta tecnología generaba cambios e innovaciones en las prácticas docentes y cómo las mismas estaban relacionadas y/o condicionadas por el pensamiento del profesor.

El segundo ejemplo es el estudio desarrollado en EE.UU. por Zhao y otros (2002), y publicado en el *Teachers College Record*. En esta investigación se planteó analizar y dar respuesta a la pregunta de porqué los profesores no innovan sus prácticas docentes cuando disponen de ordenadores. Dicho de

otro modo, pretendieron identificar las condiciones bajo las cuales tenía lugar la innovación educativa utilizando tecnologías digitales. Durante un año realizaron un seguimiento de profesores (n=118) K-12 pertenecientes a distintos programas basados en la incorporación de la tecnología. La recogida de datos se realizó a través de cuestionarios, entrevistas y observaciones sistemáticas de casos de profesores. Estos autores detectaron 11 factores que afectan al grado de innovación desarrollada. Algunos de los mismos ya han sido identificados en la literatura pedagógica, pero otros son novedosos. Los autores clasificaron estos factores en tres grandes dominios: el innovador/profesor, el proyecto o la innovación, y el contexto.

De los resultados obtenidos concluyeron que aunque los tres dominios afectan de modo significativo al éxito de la integración pedagógica de la tecnología, la contribución de los mismos no es igual. En este estudio, los factores asociados con el profesor innovador jugaron un rol mucho más relevantes que los otros dominios. Es decir, cuando el profesor estaba altamente capacitado los proyectos tenían éxito incluso con innovaciones que mostraban un alto grado de distancia y dependencia o que se desarrollaban en contextos con poco apoyo. Esto no significa desestimar o subvalorar la influencia de los otros factores en el éxito de la innovación ya que se encontró que en aquellos ambientes donde existe un buen apoyo humano y técnico los proyectos innovadores suelen tender a tener más éxito. También cuando existe un contexto muy rico y fuerte aquellos profesores con poca preparación tienden a tener éxito en la integración de las tecnologías en sus clases.

Finalmente me gustaría citar el número monográfico coordinado por Anderson (2002) y publicado en la revista *Journal of Computer Assisted Learning* dedicado a presentar distintos estudios de caso sobre el proceso de uso de las TICs en las aulas de diversos países (Gran Bretaña, Chile, Finlandia,

Canadá y otros). Estos trabajos fueron parte de la fase 2 de un proyecto internacional más amplio denominado SITES - Second Instructional Technology in Education Study-. Estos estudios se desarrollaron en 28 países durante el curso 2000-01 bajo la coordinación de la International Association for the Evaluation of Educational Achievement. La fase primera de este estudio fue explicada anteriormente y se corresponde con una aproximación cuantitativa a través del uso de cuestionarios (Pelgrum, 2001). En la introducción de dicho monográfico, Anderson, concluye que este estudio internacional, entre otras cosas, ha puesto en evidencia que la mayor parte de las aulas en las que se desarrollaban usos innovadores desde un punto de vista pedagógico de los ordenadores, se realiza con una tecnología que no era de última generación, sino con lo que pudiera considerarse "antiquada". También señala que "los procesos organizativos descritos en estos artículos, probablemente, sean a los que mayor atención se les preste en el futuro" (p. 386) en cuanto son representativos de prácticas pioneras, pero con potencial de generalización. Además de aquellos artículos donde se presentan los estudios de caso realizados en el contexto educativo de ciertos países, la descripción metodológica de cómo se abordaron estos estudios se ofrece en Kozma y Anderson (2002). En dicho trabajo se puede consultar los criterios de selección de los casos, las formas de recogida de datos y de análisis de los mismos.

En el contexto español, en estos últimos años, han sido desarrolladas varias investigaciones sobre este particular. Una de las pioneras es la ya citada de Escudero con relación a la evaluación del Proyecto Atenea donde además del uso del cuestionario, se exploró a través de entrevistas y observaciones de aula las dimensiones subjetivas de los agentes participantes y las prácticas que éstos implementaban con sus alumnos a la hora de organizar situaciones de enseñanza con los ordenadores.

Gallego Arufat (1994a;b) en la Universidad de Granada ha desarrollado varios estudios de casos de la utilización de ordenadores en el aula siguiendo una metodología cualitativa. Esta investigadora ha apoyado sus trabajos en las aportaciones derivadas de la perspectiva sobre el denominado “pensamiento del profesor” y sus conclusiones van destinadas a obtener un conocimiento que permita articular procesos destinados al desarrollo profesional docente. Por su parte, Cabero y otros (1994), en el trabajo también citado anteriormente exploraron a través de observaciones de aula el tipo de prácticas que desarrollaban los profesores y alumnos cuando usaban ordenadores en el aula.

De modo similar, en la Universidad de Barcelona y bajo la dirección de la profesora J.M<sup>a</sup> Sancho se han desarrollado distintas tesis doctorales en los que se han realizado estudios de caso sobre la utilización de ordenadores en la práctica docente, tomando como unidad de análisis el centro escolar. Uno de los primeros trabajos fue el realizado por C. Alonso (1993) que fue pionero tanto en su formato narrativo como en el estudio evolutivo-histórico del proceso de apropiación y uso de los ordenadores por parte de los docentes de un determinado centro escolar. Más tarde M. Guitart (1995) analizó la utilización de los servicios telemáticos con fines educativos en un centro educativo. Es interesante anotar que en el momento en que se recogieron los datos, es decir, en los primeros años de los noventa, Internet aún no se había popularizado ni había adoptado el formato gráfico de la WWW. Básicamente, los recursos telemáticos disponibles por aquel centro, fue el correo electrónico y la transferencia de ficheros. También en esta línea es necesario nombrar las tesis doctorales de Bosco (2000) en la que analiza el uso de la herramienta informática en un centro de Educación Primaria de Barcelona definida ésta como una herramienta simbólica siguiendo las tesis socioculturales de Vigotsky.

También Urbina (2001), en la Universidad de las Islas Baleares, desarrolló un estudio similar a los aquí comentados, pero focalizado en un aula de educación infantil. También quiero citar el trabajo realizado por J. Paredes (1998) en la Universidad Complutense de Madrid, que aunque no sea una investigación centrada de modo exclusivo sobre el uso de ordenadores en la enseñanza, sino sobre el conjunto de materiales didácticos, es un buen ejemplo de análisis etnográfico de distintos casos. Tanto su fundamentación teórica como su diseño y desarrollo de la investigación son ilustrativos de la línea de trabajo que estamos comentando. El último ejemplo que quiero nombrar (Martínez, 2002) consistió en un estudio de casos desarrollado en un centro de Educación de Personas Adultas en Bilbao en los que analizó el diseño e implementación de un proyecto de innovación educativa apoyado en el uso de las TIC realizado a iniciativa de los propios docentes del centro en una perspectiva colaborativa. Quizás esto último haya sido uno de los factores que permitieron el desarrollo exitoso de este proyecto.

Una de las conclusiones comunes en estos estudios es que la integración y uso de las tecnologías informáticas en las escuelas está condicionado, además de otros factores de índole infraestructural y de recursos, por las actitudes, concepciones y destrezas del profesorado, por la cultura organizativa de la propia escuela, y por las formas que interactúan los alumnos. En este sentido, el profesorado, y específicamente su formación tanto tecnológica como pedagógica junto con la cultura organizativa del centro, son factor es clave en el proceso de integración y uso curricular de las nuevas tecnologías.

## 5. A modo de síntesis. Lo que hemos aprendido y lo que nos falta por saber

De la revisión de los estudios e investigaciones anteriores se pueden extraer algunas lecciones a modo de conclusiones que sintetizo del siguiente modo:

1. Los resultados de los estudios y evaluaciones sobre la incorporación de las TIC a los sistemas escolares indican que, a pesar de casi dos décadas de esfuerzos continuados, de proyectos impulsados institucionalmente por las distintas administraciones educativas, la presencia y utilización pedagógica de los ordenadores (tanto en su dimensión de máquina personal, de multimedia o de red telemática) todavía no se ha generalizado ni se ha convertido en una práctica integrada en los centros escolares. Ciertamente estamos ante una problemática compleja en la que intervienen múltiples variables y factores de naturaleza muy diversa. Distintos autores han apuntado hipótesis que explican las dificultades de la utilización e integración del uso de TICs en la enseñanza.

El trabajo de Larry Cuban [6] (1986) *Teachers and Machines* fue probablemente, el ensayo que sentó las líneas maestras de la dirección por dónde debe ir la elaboración de estos modelos teóricos. En la citada obra analizó la historia y evolución de la tecnología en la enseñanza a lo largo del siglo XX, identificando que existe un patrón o modelo que reiteradamente se repite cuando se pretende incorporar a la enseñanza un medio o tecnología novedosa. Sucedió con la aparición de la radio, el cine, los proyectores de diapositivas, la televisión, el vídeo, y en estos últimos tiempos, con el ordenador. En pocas palabras este patrón consiste en que el nuevo medio crea altas expectativas de que el mismo innovará los procesos de enseñanza-aprendizaje, posteriormente se aplica a las escuelas, y cuando se normaliza su utilización, se descubre que su impacto no ha sido tan exitoso como se esperaba achacándose a causas diversas: falta de medios suficientes, burocracia administrativa, insuficiente preparación del profesorado, etc. En consecuencia, los docentes siguen manteniendo sus rutinas tradicionales apoyadas, básicamente, en las tecnologías impresas. Es lo que Hodas (1993) denomina la "cultura del rechazo" y que hunde sus raíces en un cruce de variables de diverso tipo provocado por el interés del

mercado de incorporar la nueva tecnología a las escuelas. En consecuencia, al forzar la entradas de los ordenadores en los ambientes escolares tropiezan con una cultura organizativa docente que los rechaza. Cuban (2001) recupera también esta idea en uno de sus últimos ensayos en los que analiza el impacto socioeducativo de los ordenadores sobre el sistema escolar cuestionando los beneficios pedagógicos de los ordenadores publicitados desde los medios gubernamentales y empresariales.

Resneir (2001) también ha analizado la evolución histórica de los medios y tecnologías en el contexto escolar norteamericano concluyendo de modo similar. En concreto afirma que "cuando un nuevo medio entra en la escena educativa existe un gran interés y mucho entusiasmo sobre sus efectos en la enseñanza. Sin embargo, este interés y entusiasmo decae y el examen revela que el medio ha tenido un mínimo impacto sobre las prácticas" (p. 61). Pero este autor, lanza la hipótesis de que a pesar de que este patrón ha sido repetido con los medios audiovisuales y con los primeros ordenadores, no ocurrirá así con Internet y las tecnologías digitales.

2. Existen otros trabajos que han apuntado cuáles son las condiciones y factores que inciden facilitando o impidiendo la integración y uso de las tecnologías digitales en las escuelas en una perspectiva de innovación educativa (Escudero, 1991; Zammit, 1992; Fabry y Higos, 1997; Richardson, 2000; Burbules y Callister, 2001; Cuban, 2001; Pelgrum, 2001; Zhao y otros, 2002).

En estos estudios y ensayos se han analizado no sólo las prácticas de uso de los ordenadores en las aulas, sino también los procesos de generalización e innovación del sistema escolar a través de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación. Lo que ponen de manifiesto estos trabajos es que el proceso exitoso de incorporación de las tecnologías a las escuelas es consecuencia de un cruce de variables de

naturaleza política educativa, de naturaleza económica e infraestructural, naturaleza cultural, y de naturaleza organizativa-curricular. Dicho de otro modo, las innovaciones impulsadas institucionalmente a gran escala con la finalidad de incorporar las tecnologías a las escuelas requieren algunas condiciones básicas como:

- La existencia de un proyecto institucional que impulse y avale la innovación educativa utilizando tecnologías informáticas
- La dotación de la infraestructura y recursos informáticos suficientes en los centros y aulas
- La formación del profesorado y la predisposición favorable de éstos hacia las TICs
- La existencia en los centros escolares de un clima y cultura organizativa favorable a la innovación con tecnologías
- La disponibilidad de variados y abundantes materiales didácticos o curriculares de naturaleza digital
- La configuración de equipos externos de apoyo al profesorado y a los centros educativos destinados a coordinar proyectos y a facilitar las soluciones a los problemas prácticos.

Hemos aprendido que la innovación de las prácticas pedagógicas y la adaptación de los sistemas escolares a un modelo de escolaridad apoyado en las tecnologías digitales es y será un proceso parsimonioso, lento, con altibajos, con avances y retrocesos (Area, 2002). Llevarlo a cabo, entre otras medidas, implicará necesariamente realizar importantes inversiones económicas en dotación de recursos tecnológicos suficientes para los centros educativos y en la creación de redes telemáticas educativas; desarrollar estrategias de formación del profesorado y de asesoramiento a los centros escolares con relación a la utilización de las tecnologías de la información y comunicación con fines educativos; concebir a los centros educativos como instancias culturales integradas en la

zona o comunidad a la que pertenecen poniendo a disposición de dicha comunidad los recursos tecnológicos disponibles; planificar y desarrollar proyectos y experiencias de educación virtual apoyadas en el uso de las redes telemáticas así como propiciar la creación de “comunidades virtuales de aprendizaje”; creación de webs y materiales on line de modo que puedan ser utilizados y compartidos por diferentes centros y aulas..

El reto de futuro está en que los centros educativos innoven no sólo su tecnología, sino también sus concepciones y prácticas pedagógicas lo que significará modificar el modelo de enseñanza en su globalidad: cambios en el papel del docente, cambios del proceso y actividades de aprendizaje del alumnado, cambios en las formas organizativas de la clase, cambios en las modalidades de tutorización,... Este proceso de uso e integración de los ordenadores en las prácticas docentes de aula no se produce de forma automática, sino que existe un *continuum* que va desde incorporar la tecnología como un elemento *ad hoc* y extraño a las formas habituales de enseñanza de la clase, hasta integrarse y diluirse como un elemento estratégico más de la metodología desarrollada. Budin (1999), al respecto, señala cinco fases o estadios de este proceso: entrada, adopción, adaptación, apropiación e invención.

En este sentido, los programas institucionales actualmente en marcha impulsados tanto desde la Administración central como las autonómicas, entre ellas la canaria, destinados a la integración pedagógica de las nuevas tecnologías no debieran centrarse de modo prioritario o casi exclusivo en las dimensiones más cuantitativas (ratio de alumnos por ordenador, número de profesores formados, o número de aulas con acceso a Internet por citar algunos de los indicadores más habituales). Hacerlo de este modo ofrecería una visión o imagen muy superficial de la realidad escolar. La incorporación de las nuevas tecnologías si no van acompañadas de innovaciones pedagógicas en los proyectos educati-

vos de los centros, en las estructuras y modos de organización escolar, en los métodos de enseñanza, en el tipo de actividades y demandas de aprendizaje requeridos al alumnado, en los sistemas y exigencias evaluativos, en los modos de trabajo y relación del profesorado, en la utilización compartida de los espacios y recursos como pueden ser las salas de informática, en las formas de organización y agrupamiento de la clase con relación al trabajo apoyado en el uso de ordenadores ..., afectarán meramente a la epidermis de las prácticas educativas, pero no representarán mejoras sustantivas de las mismas.

3. Con relación a los problemas y métodos de investigación utilizados por este tipo de estudios podemos indicar que se ha producido una evolución desde el análisis de los microprocesos de aprendizaje individuales en situaciones particulares de enseñanza empleando metodologías experimentales hacia el análisis de experiencias de uso de los ordenadores tomando como unidad de referencia al centro /o aula escolar y la cultura organizativa del mismo utilizando técnicas etnográficas. Es decir, las líneas de investigación sobre esta temática comenzaron preocupándose por cómo aprendían los alumnos utilizando los ordenadores y el grado en que ésta tecnología facilita o mejora el aprendizaje. Ello, como indicamos, impuso un método de investigación apoyado en las aproximaciones cuasiexperimentales de comparación de unos métodos y medios de enseñanza con otros cara a identificar aquel más eficaz para el rendimiento. La apoyatura teórica de esta línea de investigación se centró en las aportaciones de la psicología del aprendizaje tanto en sus versiones conductistas como de procesamiento de la información.

Sin embargo, en los años ochenta comenzó a emerger una perspectiva de investigación más próxima a los postulados etnográficos y antropológicos que estaban preocupados por los fenómenos contextuales y culturales que rodean a los procesos de práctica escolar con

la tecnología. De este modo, los investigadores empezaron a indagar y explorar lo que piensan docentes y alumnos, las interacciones comunicativas entre unos y otros, las formas organizativas y prácticas de trabajo entre docentes, así como las metas, estrategias y procesos de enseñanza implementados en el aula cuando se utilizan los ordenadores. Más que buscar un conocimiento preciso del impacto de la tecnología sobre el aprendizaje en individuos se pasó a averiguar qué fenómenos socioculturales y curriculares están presentes en determinadas experiencias de integración y uso de los ordenadores en las escuelas.

En este sentido muchos investigadores coinciden (Means, 1994; Dede, 1998; Honey y otros, 1999; Oliver, 2000; Cuban et al.; 2001; De la Teja y otros, 2003) en que deben desarrollarse proyectos de investigación dirigidos a obtener más una comprensión de las características de las innovaciones tecnológicas exitosas tanto en contextos locales, comarciales, regionales y nacionales, que a intentar identificar el grado de eficacia de los ordenadores en el rendimiento de alumnos cuando aprenden un contenido específico o medidas cuantitativas de ratios de presencia de los ordenadores en las escuelas.

4. Por último quiero indicar que los cuatro tipos de estudios señalados anteriormente necesitan ser complementarios entre sí. Cada uno de ellos, a su modo, nos ofrece una visión interesante, pero parcial de la compleja realidad implicada en la incorporación de las nuevas tecnologías al mundo escolar. Como he apuntado anteriormente, cada tipo de estudios tiene unos puntos fuertes, de interés, pero también sus limitaciones. Así los estudios de indicadores son útiles para obtener una visión global o radiográfica sobre la situación concreta de un determinado sistema escolar bien en ámbito nacional o regional y compararlo bien con otros sistemas nacionales o bien compararlo con otras puntuaciones obtenidas en tiempos anteriores. Sin embargo, sus debilidades están en que no nos in-

forman de los fenómenos pedagógicos ni psicosociales que rodean a la práctica escolar desarrollada con las tecnologías.

Por su parte, los estudios centrados en identificar los efectos e impacto de los ordenadores en el aprendizaje son útiles en la medida que nos ofrecen conocimiento sobre la “eficacia” de ciertas formas de utilización pedagógica de estas tecnologías y de la potencialidad instructiva de las distintas modalidades de representación simbólica de la información a través de los ordenadores. Sin embargo, son limitados para explicar cómo los docentes organizan las situaciones de enseñanza porque, entre otras razones, este tipo de investigaciones desconsideran variables de tipo contextual y cultural.

Los estudios referidos a explorar las opiniones y actitudes del profesorado y demás agentes educativos son útiles en la medida que nos ofrecen un retrato del estado de opinión o puntos de vista de estos sujetos, y esta información es de primer orden cara a articular y planificar cualquier estrategia de disseminación, formación, de apoyo o de evaluación de un proyecto destinado a la incorporación de las nuevas tecnologías en las escuelas. Pero nos aporta una información muy limitada de lo que realmente sucede en el interior de las aulas y de los centros, de las prácticas escolares con ordenadores, y de los efectos de las mismas.

Con relación a los estudios de caso de centros y aulas, como ya hemos sugerido, éstos son altamente potentes para averiguar la fenomenología que acompaña a aquellas experiencias innovadoras en el uso educativo de los ordenadores, y de este modo, obtenemos un conocimiento particular de ese caso que permite explicarlo a partir de sus rasgos idiosíncrasicos. El punto débil de este tipo de estudios es precisamente su limitada capacidad de generalización de los resultados obtenidos. Las experiencias son trasferibles, pero los resultados no son generalizables.

En conclusión, creo, que el eclecticismo de métodos y planteamientos de investigación debieran ser una de las características de aquellos estudios destinados a querer obtener una visión global e integrada del conjunto de variables, fenómenos, situaciones y prácticas que ocurren y acompañan a todo proceso de innovación pedagógica a través de la integración escolar de las tecnologías digitales [7]. Como sugieren Mcmillan, K.; Hawkins, J.; Honey, M. (1999), hemos aprendido a reconocer que el impacto de la tecnología sobre el aprendizaje en ambientes complejos no puede abordarse analizando la tecnología de forma aislada. Por lo que actualmente debiéramos plantearnos investigaciones holísticas que persigan analizar cómo se integra la tecnología en los grupos y contextos educativos reales; cómo los recursos tecnológicos son interpretados y adaptados por los usuarios; cómo relacionar mejor las potencialidades de la tecnología con las necesidades y procesos de aprendizaje; cómo los cambios tecnológicos afectan e influyen en la innovación de otras dimensiones del proceso educativo tales como la evaluación, la gestión, la comunicación o el desarrollo del currículum.

## Referencias bibliográficas

- Alonso, C. (1993). *Lecturas, voces y miradas en torno al recurso informático en un centro de secundaria*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Barcelona.
- Anderson, R. and Ronnvist A. (1999). *The Presence of Computers in American Schools*. Center for Research on information Technology and Organizations, the University of California, Irvine and University of Minnesota. Consultado 7 febrero 2002 en [http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/computers\\_in\\_american\\_schools/](http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/computers_in_american_schools/)
- Anderson, R. (2002). Guest editorial: international studies on innovative uses of ICT in schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, pgs. 381-386

Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25.

[http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

Area, M. (2002). La integración escolar de las nuevas tecnologías. Entre el deseo y la realidad. *Organización y Gestión Educativa*, nº 6, noviembre-diciembre, 14-189

Area, M. y Correa, A. D. (1992). La investigación sobre el conocimiento y actitudes del profesorado hacia los medios. Una aproximación al uso de medios en la planificación y desarrollo de la enseñanza. En *Curriculum*, 4; pp. 79-100.

Area, M. (Dir.) (1996). *La educación audiovisual como tema transversal del currículum*. Informe Final. CIDE, MEC. Documento inédito

Auditor General Western Australia (2001). *On-line and Length? Provision and use of learning technologies in Government schools*. Informe al Parlamento de Australia, Office of General Auditor, mayo Consultado 9 abril 2002 en [http://www.audit.wa.gov.au/reports/report2001\\_02.html](http://www.audit.wa.gov.au/reports/report2001_02.html)

Blok, H., Oostdam, R., Otter, M., & Overmaat, M. (2002). Computer-assisted instruction in support of beginning reading instruction: A review. *Review of Educational Research*, 72(1), 101-130.

Bosco, A. (2000). *Los recursos informáticos en la tecnología organizativa y simbólica de la escuela. Estudio de caso*. Tesis doctoral inédita. Dpto. de Didáctica y Organización Educativa, Universidad de Barcelona.

Braak, J. V. (2001). Factors influencing the use of computer mediated communication by teachers in secondary schools. *Computers & Education* 36, 41-57

Budin, H. (1999). The computer enters in the classroom. *Teachers College Record* 100 (3), p. 656-669 <http://www.tcrecord.org/PDF/10352.pdf>

Burbules, N.C. y Callister, T.A. (2001): *Educación: Riegos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Barcelona: Granica.

Cabero, J. (1991). Actitudes de los profesores hacia los ordenadores y la informática. En Cebrian, M.. (Dir.). *Medios y recursos didácticos*, Málaga: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Málaga, 85-98.

Cabero, J. (Coord.) (1994). *Investigaciones sobre la informática en el centro*. Barcelona, PPU.

Cabero, J. (Dir.) (2000): Uso de los medios Audiovisuales, informáticos y las NNTT en los centros andaluces. Sevilla: Kronos. I.S.B.N. 84-85101-25-1

Castaño, C. (1994). *Análisis y evaluación de las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza*. Bilbao: Universidad del País Vasco.

Cattagni, A., Farris, E., (2001). *Internet Access in US. Public Schools and Classrooms: (1994-2000)*. National Center for Education Statistics. Consultado 22 de agosto de 2002 en

<http://nces.ed.gov/pubs2001/2001071.pdf>

Chiero, R. T. (1997). Teachers' perspectives on factors that affect computer use. *Journal of Research on Computing in Education*, 30(2), 133-145.

Colás, P. (2001-02). Evaluación de la implantación de las tecnologías de la información y comunicación en centros escolares. *Curriculum*, 15, pp. 91-115.

Colas, P. y Rebollo, M.A. (1993). *Evaluación de Programas. Una guía práctica*. Sevilla: Kronos

Cope, CH y Ward, P. (2002). Integrating learning technology into classrooms: The importance of teachers' perceptions. *Educational Technology & Society* 5 (1) 2002 Consultado 17 enero 2003 en [http://ifets.ieee.org/periodical/vol\\_1\\_2002/cope.pdf](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_1_2002/cope.pdf)

Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom uses of technology since 1920*. New York: Teachers College Press.

Cuban, L. (1993). Computers meet classroom: classroom win. *Teachers College Record*, 95(2), 185-210.

Cuban, L. (1997). High-tech schools and low-tech teaching. *Education Week*, 16, 34, 38-41.

Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. London: Harvard University

De la Teja, I.; Lundgren-cayrol, K; Ganesan, R. y Spector, M. (2003). An Introduction to

issues in the evaluation of Educational Technology: International Perspectives. *Evaluation and Program Planning*, 26, pp. 163-168.

De Pablos, J. (1998). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación: Una vía para la innovación. En De Pablos y J. Jiménez (eds): *Nuevas tecnologías, comunicación audiovisual y educación*. Cededs, Barcelona.

De Pablos, J. (2000). Los centros de profesorado y su incidencia en la implantación de las nuevas tecnologías en el sistema educativo andaluz. En Lorenzo; M.; Garcia, MD; Torres, JA; Ortega, JA; Debón, S. y Notoria, A. (Eds.): *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal* (Vol. I). Granada: Grupo Editorial Universitario. Universidad de Granada.

De Pablos, J. y Colás, P. (Dir) (1998): *La implantación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el sistema educativo andaluz: un estudio evaluativo*. Grupo de investigación Evaluación y Tecnología Educativa, Universidad de Sevilla (inédito).

Dede, C. (Coord). *Aprendiendo con tecnología*. Barcelona, Paidós.

Dooley, K.E (1999). Towards a Holistic Model for the Diffusion of Educational Technologies: An Integrative Review of Educational Innovation Studies. *Educational Technology & Society* 2(4) [http://ifets.ieee.org/periodical/vol\\_4\\_99/kim\\_doooley.html](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_99/kim_doooley.html)

Education Week (1997). *Technology counts: Schools and reform in the information age*. Washington, DC: Education Week. Consultado 5 abril de 2002 en [http://www.edweek.com/sreports/tc/tchome\\_97.htm](http://www.edweek.com/sreports/tc/tchome_97.htm)

Educational Testing Service (1997). *Computers and classrooms: The status of technology in U.S. schools*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Escudero, J.M. (Dir) (1989). *Evaluación del proyecto Atenea. Informe de Progreso*. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, MEC, Madrid.

Escudero, J.M. (1991). Evaluación de los proyectos Atenea y Mercurio. En Varios: *Las nuevas tecnologías en la educación. Encuentro Nacional*. Santander, ICE de la Universidad de Cantabria.

Escudero, J.M. (1992). La integración escolar de las nuevas tecnologías de la información. *Info-Didac. Revista de Informática y Didáctica*, 21, pp. 11-24.

Escudero, J.M. (1995). La integración de las nuevas tecnologías en el currículum y en el sistema escolar. En J.L. Rodríguez Diéguez y O. Sáez Barrio (eds): *Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy, Marfil.

Eurydice (2001a). *Basic indicators on the incorporation of ITC into European Education Systems: Annual Report 2000-01*, Bruselas, Technical Report.

Euridyce (2001b). *ITC@Europe.edu. Information and Communication Technology in European Education Systems*. Euridyce European Unit, Bruselas, 2001.

Fabry, D. L., & Higgs, J. R. (1997). Barriers to the efective use of technology in education: current status. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), 385-395.

Fernández, C y Cebreiro, B (2003). La integración de los medios y nuevas tecnologías en los centros y prácticas docentes. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* Nº 20 Enero 2003 pp. 33-42

Fernández-Ballesteros, R. (Dir). (1995). *Evaluación de Programas. Una guía práctica en ámbitos sociales, educativos y de salud*. Síntesis. Madrid.

Fullan, M.(1991). *The meaning of educational change*. New York, Teachers College Press.

Jedeskog, G. (1999). Teachers and ICT. Paper presented at the *ISATT Conference* in Dublin, July 27th-31st

Gallego, M<sup>a</sup>. J. (1994a). *La práctica con ordenadores en los centros educativos*. Granada: Servicio de Publicaciones.

Gallego, M<sup>a</sup>. J. (1994b). *El ordenador, el currículum y la evaluación de software educativo*. Granada: Proyecto Sur ediciones.

Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25.

[http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

Glennan, T. K. y Melmed, A (1996). *Fostering the use of educational technology: Elements of a national strategy*. Washington, DC: RAND Corporation. Consultado 7 febrero 2002 en <http://www.rand.org/publications/MR/MR682/contents.html>

Grunberg, J. y Summers, M., (1992). Computer Innovation in Schools: a review of selected research literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 1, 2, pp. 255-275.

Guitert, M (1995) *Los proyectos en "Proyecto" un caleidoscopio de escenarios. Estudio de caso sobre la utilización de la telemática en el aula*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.

Heinecke, W.F., Blasi, L.; Milman, N. and Washington, L. (1999). New Directions in the evaluation of the effectiveness of Educational Technology. Comunicación presentada en *US Dpt. of Education Secretary's Conference on Educational Technology: Evaluating Educational Effectiveness*. Washington, D.C. Consultado el 12 de marzo de 2003 en <http://www.ed.gov/rschstat/eval/tech/techconf99/whitepapers/paper8.html>

Hodas, S. (1993). Technology Refusal and the Organizational Culture of Schools. *Education Policy Analysis Archives*. Volume 1 Number 10 September 14, 1993. Consultado 7 febrero 2002 en <http://epaa.asu.edu/epaa/v1n10.html>

Honey, M.; Mcmillan, K. y Carrig, F. (1999). *Perspectives on Technology and Education Research: Lessons form the Past and Present*. The Secretary's Conference on Educational Technology. Consultado 17 marzo 2002 en <http://www.ed.gov/Technology/TechConf/1999/whitepapers/paper1.html>

Iglesias, F. y Sanmamed, M. (2001). Utilización del ordenador en la enseñanza infantil y primaria: un estudio de caso. Comunicación al *I Congreso EducaRed*, Madrid.

Kay, R. (1993). An exploration of theoretical and practical foundations for assessing attitudes toward computers: the Computer Atti-

tude Measure (CAM). *Computers in Human Behavior*, 9(4), 371-386.

Kirkpatrick H. y Cuban, L. (1998). Computers Make Kids Smarter—Right?. *Technos Quarterly* Vol. 7 No. 2. Consultado el 12 de abril de 2005 en [http://www.technos.net/tq\\_07/2cuban.htm](http://www.technos.net/tq_07/2cuban.htm)

Kozma, R.B. & Anderson, R.E. (2002). Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ITC. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 387-394.

Kulik, J. (1994). Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. In Baker, E.L. and O'Neil, H.F. Jr. (Eds.), *Technology Assessment in Education and Training*. (pp. 9-33) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Kulik, J. A., Bangert, R. L., & Williams, G. W. (1983). Effects of computer based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology* 75(1),

Kulik, James A. y Kulik, Chen-Lin C (1987). Review of recent research literature on CBI. *Contemporary Educational Psychology* 12(3), 325-345.

Kulik, C. y Kulik, J.A. (1991). Effectiveness of computer based instruction: An updated analysis. *Computers in Human Behavior* 7, pp.75-94.

Loyd, B., & Gressard, C. (1984). Reliability and factorial validity of computer attitude scales. *Educational and Psychological Measurement*, 44(2), 501-505.

Marcinkiewicz, H. R. (1993). Computers and teachers: factors influencing computer use in the classroom. *Journal of Research on Computing in Education*, 26(2), 220-237.

Martinez, I. (2002). *La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación de personas adultas. Estudio de caso del centro de EPA de Santurce*. Universidad del País Vasco, Tesis Doctoral inédita.

Mcfarlane, A. (2001). *El aprendizaje y las tecnologías de la información. Experiencias, promesas y posibilidades*. Madrid: Aula XXI, Santillana.

Mcmillan, K.; Hawkins, J.; Honey, M. (1999). *Educational Technology Reseach*

Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25.

[http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

*and Development*. Center for Children & Technology, Review Paper. Consultado 9 marzo 2001

<http://www2.edu.org/CCT/cctweb>

Means, B. (1994). Introduction: Using technology to advance educational goals. In B. Means. *Technology and education reform: The reality behind the promise*. San Francisco: Jossey Bass Publishers.

Means, B. (1998). Models and prospects for bringing technology-supported education reform to scale. Paper presented in *American Educational Research Association Annual Meeting*. San Diego. Consultado 17 marzo de 2002 en <http://www.sri.com/policy/ctl/assets/images/bmaera98.pdf>

Means, B., & Olson, K. (1995). *Technology's Role in Education Reform: Findings from a National Study of Innovating Schools*. Menlo Park, CA: SRI International. Consultado 9 marzo 2005 en <http://www.ed.gov/pubs/EdReformStudies/EdTech/>

National Center For Education Statistics (1997). *Advanced telecommunications in U.S. public elementary and secondary schools*. Washington, DC: U.S. Department of Education. Consultado el 15 de abril de 2005

<http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=97944>

National Center For Education Statistics (2000). *Teacher use of computers and the internet in public schools*. U.S. Department of Education Office of Educational Research and Improvement. NCES 2000-090

OCDE (2003). *Education at Glance*. Organisation for Economic Cooperation and Development, París. Consultado 9 marzo 2004 en [http://www.oecd.org/document/52/0,2340,en\\_2649\\_34515\\_13634484\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/52/0,2340,en_2649_34515_13634484_1_1_1_1,00.html)

Oliver, M. (1998) (Ed.) *Innovation in the Evaluation of Learning Technology*. London: University of North London.

Oliver, M. (2000). An introduction to evaluation of learning technology. *Educational Technology and Society*, 3 (4). Consultado 19 marzo 2003 en

[http://ifets.ieee.org/periodical/vol\\_4\\_2000/intro.html](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2000/intro.html)

Olson, J. and S. Eaton (1986). *Case Studies of Microcomputers in the Classroom*. Toronto, Queens' Printer for Ontario, the Ontario Institute for Studies in Education

Oppenheimer, T. (1997). The Computer Delusion. *Atlantic Monthly*, july, pp. 45-62.

Paredes, J. (1998). *Analisis etnográfico de los usos de recursos y materiales didácticos en Educación Primaria. Estudio de los casos de dos centros*. Tesis doctoral no publicada. Madrid, Universidad Complutense

Parr, J. M. (1999). Going to school the technological way: Co-constructed classrooms and student perceptions of learning with technology. *Journal of Educational Computing Research*, 20(4), 365-377

Parr, J. (2000). *A review of the literature on computer-assisted learning, particularly integrated learning systems, and outcomes with respect to literacy and numeracy*. Wellington, New Zealand: Ministry of Education. Consultado 19 agosto de 2002 en [www.minedu.govt.nz/web/document/document\\_page.cfm?id=5499](http://www.minedu.govt.nz/web/document/document_page.cfm?id=5499).

Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide education assessment. *Computers & Education* 37: 163-178.

PNTIC (1991). *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

Popovich, P. M., Hyde, L. R., & Zakrajsek, T. (1987). The development of the attitudes toward computer usage scale. *Educational and Psychological Measurement*, 47(1), 261-269.

President's Committee of Advisors On Science and Technology, Panel on Educational Technology (1997). *Report to the President on the use of technology to strengthen K-12 education in the United States*. Washington DC: U.S. Government. Consultado el 9 de abril de 2005 en <http://www.whitehouse.gov/WH/EOP/OSTP/NSTC/PCAST/k-12ed.html>

Reeves, T.C. (1998). *The impact of media and technology in schools: A research re-*

Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25.

[http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

port prepared for The Bertelsmann Foundation. The University of Georgia. Consultado 10 de abril 2005 en [http://www.athensacademy.org/instruct/media\\_tech/reeves0.html](http://www.athensacademy.org/instruct/media_tech/reeves0.html)

Reisner, R.A. (2001). A History Of Instructional Design and Technology: Part I. A History of Instructional Media. *Educational Technology Research and Development*, 49(1), 53-64.

Richardson, J. (2000). *ICT Implementation in Education. An analysis of implementation strategies in Australia, Canada, Finland and Israel*. Final Report. Ministry of Education, Luxembourg.

Ringstaff, C. y Kelley, L. (2002). *The Learning Return On Our Educational Technology Investment. A Review of Findings from Research*. WestEd RTEC, San Francisco, CA 94107-1242. Consultado 9 de marzo 2005 [http://www.wested.org/online\\_pubs/learning\\_return.pdf](http://www.wested.org/online_pubs/learning_return.pdf)

Rodríguez Mondejar (2000). Las actitudes del profesorado hacia la informática. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* N° 15 , junio 2000.

Schmitt, C.H., & Slonaker, L. (1996). Computers in Schools: Do Students Improve? *San Jose Mercury News*. January 14.

Solomon, L.C. y Wiederhorn (2000). *Progress of Technology in the School: 1999. Report on 27 states*. Milken Family Foundation, mayo 2000. Consultado 10 marzo 2005 en [http://www.mff.org/pubs/Progress\\_27states.pdf](http://www.mff.org/pubs/Progress_27states.pdf)

Somekh, B. (1992). Tecnología de la información en la educación: Una visión crítica de un talismán del siglo XX. *InfoDidac. Revista de Informática y Didáctica*, 21, pp. 65-83.

Somekh, B. (2001). The Role of Evaluation in Ensuring Excellence in Communications and Information Technology Initiatives. *Education, Communication & Information*, Vol. 1. No. 1, 75-101.

Twining, P. (2002): *ICT in Schools Estimating the level of investment*. Report 02.01, meD8. Consultado 9 marzo 2005 de

[http://www.med8.info/docs/meD8\\_02-01.pdf](http://www.med8.info/docs/meD8_02-01.pdf)

U.S. Department of Education (1996). *Getting America's students ready for the 21st century: Meeting the technology literacy challenge*. Washington, DC: U.S. Department of Education.

Urbina, S (2000): *Análisis del uso del ordenador en el segundo ciclo de educación infantil. Estudio de caso*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Les Illes Balears.

Warschauer, M., (2003). The Allures and Illusions of Modernity: Technology and Educational Reform in Egypt. *Education Policy Analysis Archives*, 11(38). Consultado 9 enero de 2004 en <http://epaa.asu.edu/epaa/v11n38/>.

Windschitl, M. y Sahl, K. (2002). "Tracing Teachers' Use of Technology in a Laptop Computer School: The Interplay of Teacher Beliefs, Social Dynamics, and Institutional Culture". *American Educational Research Journal*, Spring 2002, Vol. 39, No. 1, pp. 165-205

Yanes, J. y Area, M. (1998). El final de las certezas. La formación del profesorado ante la cultura digital. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. nº 10. Universidad de Sevilla. Consultado 20 de marzo de 2004 en <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n10/n10art/art102.htm>

Zammit, S. A. (1992). Factors facilitating or hindering the use of computers in schools. *Educational Research*, 34(1), 57-66.

Zhao, Y. y Conway, P. (2001): *What's In, What's Out - An Analysis of State Educational Technology Plans* Teachers College Record

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., y Byers, J. (2002). "Conditions for classroom technology innovations: Executive summary". *Teachers College Record*, 104 (3) 482-515.

## NOTAS

[1] El NCES publica regularmente informes de esta naturaleza con relación a la presencia y uso de las TICs en el sistema educa-

Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25.

[http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

tivo norteamericano. Véanse otros informes como NCSE (1997; 2000)

[2] Kulik es uno de los investigadores norteamericanos más destacables en la realización de metaanálisis sobre el impacto de las tecnologías sobre la enseñanza y el aprendizaje. De forma periódica publica distintos trabajos sobre este particular. Otros metaanálisis del mismo autor realizados en años anteriores son Kulik et al. (1983); Kulik et al. (1987); Kulik et al. (1991).

[3] Como es bien conocido, el Proyecto Atenea fue el primer programa institucional a gran escala impulsado por el MEC a mediados y finales de la década de los ochenta con la finalidad de generalizar el uso de la informática en los centros escolares.

[4] Una síntesis de dicho trabajo fue publicado en Colás (2001-02).

[5] Ciertamente el concepto de “práctica exitosa” es ambiguo y está sometido a los supuestos conceptuales e ideológicos del investigador. En líneas generales, suele vincularse a prácticas de ordenadores innovadoras de naturaleza constructivista apoyadas

más en el desarrollo de procesos y habilidades intelectuales que en la adquisición de información, así como en el trabajo colaborativo entre estudiantes.

[6] Este autor (Cuban, 2001), recientemente, ha publicado recientemente otro ensayo en el que analiza el impacto socioeducativo de los ordenadores sobre el sistema escolar apuntando algunas hipótesis sobre las resistencias a su plena integración en las prácticas de enseñanza.

[7] El estudio denominado SITES (Second Information Technology in Education Study) impulsado por la IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) desarrollado en 3 fases (1999-2005) es un buen ejemplo de esta yuxtaposición y eclecticismo metodológico donde se combinan cuestionarios de opinión tanto a administradores como docentes con estudios de casos en centros y aulas. La fase 1, que es la aproximación cuantitativa apoya en el uso de cuestionarios puede verse en Pelgrum (2001), y la fase 2, basada en el estudio de casos de clases, puede consultarse en Kozma y Anderson (2002)

## ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

**Manuel Area Moreira** ([manarea@ull.es](mailto:manarea@ull.es)). Catedrático de universidad del área de Didáctica y Organización Escolar. Su docencia e investigación se centran en el campo de la Tecnología Educativa. Dirige el **Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías** de la Universidad de La Laguna. Entre sus publicaciones destacan los libros *Los medios, los profesores y el currículo* (1991); *Unidades didácticas e investigación en el aula* (1993); *Educar en la sociedad de la información* (2001); *Los medios y las tecnologías en la educación* (2004). Sus actuales líneas de trabajo se centran en la integración escolar de las tecnologías digitales, el diseño y desarrollo de materiales didácticos multimedia, y en e-Learning. Su página web es <http://www.manuelarea.net>

Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25.

[http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

## ARTICLE RECORD / FICHA DEL ARTÍCULO

<b>Reference / Referencia</b>	Area, Manuel (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. <i>Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa</i> , v. 11, n. 1. <a href="http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm">http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm</a> . Consultado en (poner fecha).
<b>Title / Título</b>	Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. [ <i>The Information and Communication Technologies in the school system. A review of the research lines</i> ]
<b>Authors / Autores</b>	Manuel Area Moreira
<b>Review / Revista</b>	Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE), v. 11, n. 1
<b>ISSN</b>	1134-4032
<b>Publication date / Fecha de publicación</b>	2005 ( <b>Reception Date</b> : 2005 Febr. 11; <b>Approval Date</b> : 2005 May 18; <b>Publication Date</b> : 2005 May 19)
<b>Abstract / Resumen</b>	<p><i>This paper offers a classification of research trends and perspectives about processes oriented to incorporate information and communication technologies (ICT) in schools. Identified are four research trends: a) studies about indicators of computers quantity in school systems; b) studies about computer effects in learning; c) studies about opinion, perspectives and attitudes of educational agents to ICT; and d) studies about computers' educational use in classroom and colleges. This paper finishes with a synthesis of current knowledge about projects and programs intended for the embodiment of ICT in school systems.</i></p> <p>Este artículo ofrece una clasificación de las distintas perspectivas y líneas de investigación que han analizado y evaluado los fenómenos vinculados con la incorporación y utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los centros y aulas de los sistemas escolares. Se identifican cuatro grandes líneas de investigación: a) estudios sobre indicadores cuantitativos del grado de presencia de las TIC en los sistemas escolares; b) estudios sobre los efectos de los ordenadores en el aprendizaje escolar; c) estudios sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos hacia las TIC; y d) estudios sobre las prácticas de uso de ordenadores en los contextos escolares tanto de centro como de aula. Finaliza el artículo con una síntesis del conocimiento derivado de dichos estudios en torno a los fenómenos que acompañan a los programas y proyectos de incorporación de las TIC a los sistemas escolares.</p>
<b>Keywords Descriptores</b>	<p><i>Information and Communication Technologies, Educational Technology, Internet in schools, Educational Computer</i></p> <p>Tecnologías de la Información y Comunicación, Tecnología Educativa, Internet en las escuelas, Informática educativa</p>
<b>Institution / Institución</b>	Universidad de La Laguna (Tenerife, España)
<b>Publication site / Dirección</b>	<a href="http://www.uv.es/RELIEVE">http://www.uv.es/RELIEVE</a>
<b>Language / Idioma</b>	Español (Title, abstract and keywords in english )

## **Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE)**

[ ISSN: 1134-4032 ]

© Copyright, RELIEVE. Reproduction and distribution of this articles it is authorized if the content is no modified and their origin is indicated (RELIEVE Journal, volume, number and electronic address of the document).

© Copyright, RELIEVE. Se autoriza la reproducción y distribución de este artículo siempre que no se modifique el contenido y se indique su origen (RELIEVE, volumen, número y dirección electrónica del documento).