

El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos¹

The process of integration and the pedagogical use of ICT in schools. Case studies

Manuel Area Moreira

Universidad de La Laguna. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa. Tenerife, España.

Resumen

En este artículo se ofrece una síntesis de los resultados más destacables de un proyecto de investigación con el que hemos pretendido analizar el proceso de integración pedagógica de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de centros de educación infantil, primaria y secundaria de Canarias. Para ello hemos planificado una investigación con metodología etnográfica en la que realizamos un estudio longitudinal, a lo largo de dos años, de centros educativos participantes en el *Proyecto Medusa* (proyecto del Gobierno de Canarias destinado a dotar de tecnologías digitales a todos los centros educativos del archipiélago y formar al profesorado para su uso pedagógico). Se seleccionaron cuatro centros escolares (tres de Educación Infantil y Primaria, y uno de Educación Secundaria). La recogida de datos se realizó a través de distintas técnicas cualitativas: entrevistas —al equipo directivo, a los coordinadores TIC del centro, a profesorado—, a través de observaciones de clase, y mediante la realización de grupos de discusión con el alumnado.

⁽¹⁾ Investigación financiada por la Dirección General de Universidades e Investigación del Gobierno de Canarias (convocatoria 2005), y por el Proyecto: «La integración y uso de las TIC en los centros educativos en Canarias. Estudios de caso», del Plan Nacional de I+D del MEC (SEJ2006-12435-C05-04/EDUC).

Con el análisis de los datos obtenidos hemos pretendido identificar los efectos más destacables que el *Proyecto Medusa* y, específicamente, las nuevas tecnologías generan en cada centro con relación a innovaciones que se producen en el ámbito de la organización escolar del centro, en el ámbito de la enseñanza en el aula en el ámbito del aprendizaje del alumnado y en el ámbito profesional docente. Los resultados obtenidos son, en líneas generales, similares a estudios realizados en otros contextos internacionales. Las conclusiones indican que las TIC incorporan algunos cambios organizativos tanto a nivel de centro como de aula, pero no necesariamente innovación pedagógica en las prácticas docentes. Asimismo la figura del profesor coordinador TIC es un elemento catalizador relevante en el proceso de uso pedagógico de las tecnologías digitales en cada centro escolar.

Palabras clave: innovación educativa, Tecnologías de la Información y Comunicación, tecnología educativa, ordenadores y educación, educación básica, tecnología y enseñanza.

Abstract

This article provides a summary of the most notable results of a research project with the aim of analysing the process of educational integration of information and communication technologies (ICT) in teaching and learning practices of four primary and secondary schools in the Canary Islands. The research team has planned and developed ethnographic methodologies in which a longitudinal study has been performed, over two years, with participating schools in the *Medusa Project* (a government educational project to provide digital technology to all schools, and to train teachers for ICT educational use, in the Canary Islands). We selected four schools (three of Early Childhood and Elementary Education and one of Secondary Education). Data collection was conducted through different qualitative techniques: interviews (with the management team, the ICT coordinator of the centre and the teaching staff), via classroom observations, and by conducting focus groups with students. The research team has tried to identify the most important effects of the *Medusa Project*, and specially, of ICT regarding innovation in school organisation, in the classroom teaching, in the student learning environment and in the professional practice of teachers. The results are broadly similar to studies conducted in other international contexts. The findings indicate that ICT incorporated some organisational changes both at centre and classroom level, but not necessarily pedagogical innovation in teaching practices. Also, the figure of the ICT teacher and coordinator is an important catalyst in the process of using digital technologies in a pedagogical manner in every school.

Key words: educational innovation, Information and Communication Technologies, educational technology, computers and education, basic education, instruction and technology

Introducción

¿Qué ocurre cuando llegan los ordenadores a los centros educativos? ¿La tecnología genera cambios e innovaciones en la metodología de enseñanza, en las actividades realizadas en las aulas, en el aprendizaje del alumnado? ¿La disponibilidad en un centro escolar de suficiente infraestructura y recursos tecnológicos modifican, y en qué sentido, los modos de organización y formas de trabajo del profesorado? Guiados por estas cuestiones iniciales, hemos planificado y desarrollado una investigación etnográfica, a lo largo de dos años, en distintos centros escolares participantes en el Proyecto Medusa (proyecto del Gobierno de Canarias destinado a dotar de tecnologías digitales a todos los centros educativos del archipiélago y formar al profesorado para su uso pedagógico). Con los estudios de caso hemos pretendido identificar los efectos más destacables que las tecnologías de la información y comunicación generan en cada centro con relación a:

- Innovaciones en el «ámbito de la organización escolar» del centro (ubicación de equipamientos, formas de compartirlos, coordinación).
- Innovaciones en el «ámbito de la enseñanza» en el aula (contenidos que se enseñan, actividades desarrolladas, innovaciones metodológicas y de evaluación).
- Innovaciones en el «ámbito del aprendizaje del alumnado» (análisis de los procesos de aprendizaje, cambios en la motivación y actitudes hacia la educación, en la interacción entre alumnos y profesor).
- Innovaciones en el «ámbito profesional docente» (formación, trabajo colaborativo entre profesores).

Este artículo está estructurado en cinco partes. En la primera presentamos los fundamentos teóricos que avalan la línea de estudio y el problema de investigación planteado. Para ello hemos realizado una revisión de las principales líneas de investigación sobre esta problemática ofreciendo una síntesis de los conocimientos más destacados con relación a las prácticas de uso docente de las TIC en los ámbitos escolares. En la segunda se describe el contexto educativo en el que se enmarca las políticas educativas de los procesos de incorporación y uso de las TIC en los centros educativos de Canarias desarrolladas en los últimos años con una especial atención al Proyecto Medusa. En la tercera ofrecemos el diseño de investigación realizado dando cuenta de los objetivos, instrumentos y estrategias metodológicas empleadas. En el cuarto apartado se presentan los resultados generales derivados del análisis cruzado de los estudios de caso y clasificados en torno a las cuatro dimensiones del estudio –es decir, dando cuenta

del impacto de las TIC con relación a la organización escolar del centro, a la práctica de aula, a la profesionalidad docente, y al aprendizaje e implicación del alumnado—. Finaliza este artículo con unas conclusiones sobre el impacto del Proyecto Medusa, en cuanto proyecto gubernamental, en la organización de los centros escolares y en la generación de innovación educativa de las prácticas docentes, así como sobre el potencial y limitaciones de este tipo de estudios.

Antecedentes. Investigaciones sobre la integración y uso de las TIC en el sistema escolar

El estudio, análisis y evaluación del impacto que tienen las denominadas tecnologías de la información y comunicación (TIC) sobre la enseñanza y sobre la innovación pedagógica en las escuelas es un ámbito problemático al que se le está prestando una atención relevante en la investigación educativa de estos últimos años (Area, 2005; 2006). 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; Pelgrum, 2001; Zhao y otros, 2002; BECTA, 2004; European Commission, 2006; Drent y Meelissen, 2008). 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» (Mcmillan, K. et al., 1999, p. 1).

En este sentido podríamos indicar que, en la comunidad académica internacional, comenzamos a disponer de muchas evidencias empíricas obtenidas 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 profesorado 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.

Este conjunto de trabajos, estudios, investigaciones, informes evaluativos desarrollados en esta última década podría clasificarse en cuatro grandes tipos (Area, 2005):

- 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.
- Estudios sobre los efectos de los ordenadores en el rendimiento y aprendizaje del alumnado.
- 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.
- Estudios sobre las prácticas de uso de los ordenadores en los centros y aulas desarrollados en contextos reales.

CUADRO I. Líneas de investigación sobre las TIC y el sistema escolar

Estudios sobre las tecnologías digitales en la educación escolar

Tipo y objeto de estudio

Indicadores cuantitativos que reflejan el grado de presencia de TIC en sistema escolar.
 Efectos de las TIC en el aprendizaje. Rendimiento del alumno cuando aprende con ordenadores.
 Perspectivas de los agentes educativos (opiniones, actitudes y expectativas) hacia las TIC.
 Prácticas de uso de las TIC en centros y aulas.
 Cultura, formas organizativas y métodos de enseñanza con ordenadores.

Técnicas metodológicas

Datos estadísticos. Encuestas a administradores.
 Análisis documental.
 Estudios experimentales y metaanálisis.
 Cuestionarios de opinión y de actitud, entrevistas, grupos discusión.
 Estudios de caso bien de centros, bien de aulas (observaciones, entrevistas, análisis documental).

El estudio que presentamos en este artículo se inscribe en esta última línea de investigación que explora las prácticas de uso de las TIC en los centros y aulas. Al respecto se han desarrollado, en el último lustro, distintos estudios que abordan esta problemática. A modo de ejemplos pueden verse en el contexto español la investigación desarrollada por Marchesi y Martin (2003), el informe del Plan Avanza (2007); el trabajo de Segura, Candioti y Medina (2007) elaborado desde el antiguo CNICE, los estudios realizados en Cataluña por Sigalés, Momimó y Meneses (2007) y Sigalés y otros (2008) o la investigación coordinada por Montero (Grupo Stellae, 2007) en Galicia, entre otras. A nivel internacional existe una notoria bibliografía científica en la que se aborda esta línea de investigación. Entre otros pueden consultarse los trabajos de Balanskat, Blamire y Kefala (2006); BECTA (2007); Condie y Munro (2007); Smith, Rudd y Cogglan (2008); Wong y otros (2008).

Una de las conclusiones más destacables de los distintos estudios es que, a pesar del incremento de la disponibilidad de recursos tecnológicos en las escuelas (ordenadores, conexión de banda ancha a Internet, pizarras y proyectores digitales) la práctica pedagógica de los docentes en el aula no supone necesariamente una alteración sustantiva del modelo de enseñanza tradicional (Area, 2008; Coll, 2008). A pesar de casi dos décadas de esfuerzos continuados, de proyectos impulsados institucionalmente por las administraciones educativas, la presencia y utilización pedagógica de los ordenadores todavía no se ha generalizado ni se ha convertido en una práctica integrada en los centros escolares. El uso de este tipo de recursos con fines educativos sigue siendo bajo, y muchas de las prácticas docentes no representan un avance, innovación o mejora respecto las prácticas tradicionales. Así, por ejemplo, en el estudio desarrollado por Balanskat, Blamire y Kefala, (2006) para European Schoolnet bajo el patrocinio de la Comisión Europea concluyeron que «los profesores usan las TIC para apoyar las pedagogías ya existentes» sin representar una alteración sustantiva de los principios y métodos de enseñanza. En el último informe del «Plan Avanza» (2007) así como en el estudio de Sigalés

y otros (2008) sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes españoles de Educación Primaria y Secundaria se presentan algunos datos al respecto afirmándose que existe un grado de dotación aceptable de las tecnologías en los centros, pero «la presencia de Internet como instrumento para la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje y en las relaciones entre la comunidad escolar es mínima. El profesorado prefiere utilizar otros recursos y otros instrumentos para su trabajo» (Sigalés y otros, 2008, p. 219).

En definitiva, podemos afirmar que la disponibilidad de las tecnologías digitales en sus distintas versiones (computadoras de sobremesa, portátiles, conexión a Internet, WIFI, pizarras digitales, tablets PC,...) en las escuelas europeas, y las españolas en particular son una realidad palpable y evidente dejando de ser un problema o barrera para el uso educativo de las mismas, pero ¿en qué medida éstas son utilizadas con fines educativos en las escuelas en el contexto educativo de Canarias? ¿Cuál es su impacto sobre el aprendizaje del alumnado y en particular en el desarrollo de competencias relacionadas con la alfabetización digital e informacional? ¿Su utilización está generando mejoras e innovación en las prácticas de enseñanza y en los métodos desarrollados por el profesorado del archipiélago?

La dimensión política de la incorporación de las TIC a los centros escolares en Canarias: El Proyecto Medusa

En Canarias, la primera iniciativa oficial destinada a incorporar las tecnologías de la información y comunicación a los centros escolares comenzó en la década de los ochenta con el Proyecto Ábaco. Este proyecto fue el germen a partir del cual se configuró poco después el denominado «Programa de Nuevas Tecnologías» que durante la década de los noventa coordinó el conjunto de acciones vinculadas directamente con las aplicaciones educativas de las TIC. Este programa, a su vez, estaba complementado con la existencia de un equipo de asesores en NNTT distribuidos en los Centros de Profesorado (CEP) de la Comunidad Autónoma.

El Gobierno de Canarias, a través de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes puso en marcha en el año 2001 el denominado «Proyecto Medusa²» con la meta declarada de facilitar la integración de las TIC en el contexto de la educación escolar. El «Proyecto Medusa» surgió de dos iniciativas institucionales con las que se pretende orientar el desarrollo de la Sociedad

²⁾ Para más información del proyecto Medusa se recomienda consultar el portal web del mismo en la siguiente dirección: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/4/Medusa4/GCMWEB/Code/Default.aspx>.

de la Información en Canarias: por un lado el «Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Canarias», donde se planteó que la educación era el pilar fundamental para el logro de tal propósito, y por otro el «Pacto Social para la Educación en Canarias» con el que se pretende mejorar la calidad del sistema educativo. Ambas iniciativas ya han desaparecido, pero el Proyecto Medusa sigue vigente más allá de la planificación temporal inicial. Las acciones que se contemplan en este Proyecto se han centrado en la «dotación de equipamientos» a los centros educativos –las denominadas salas o aulas Medusa compuestas por ordenadores personales conectados en red y con acceso a Internet mediante banda ancha–, a la «formación del profesorado» en la utilización racional de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, a la «innovación e investigación educativa» utilizando las TIC para definir modelos pedagógicos y organizativos de «acceso a la información». En definitiva, el Proyecto Medusa pretende dotar de recursos informáticos a todos los centros educativos y ofrecer una formación al profesorado en el uso de los mismos, objetivos primordiales pero insuficientes si lo que se pretende es innovar y mejorar la calidad educativa.

El Proyecto Medusa representa, en consecuencia, un macroproyecto gubernamental dirigido al desarrollo de las infraestructuras de telecomunicación que conecten entre sí a los centros, a la dotación de recursos informáticos básicos, a la formación del profesorado en el uso de los mismos; a la cualificación del alumnado como usuario inteligente de las nuevas tecnologías, a crear recursos para los centros y a estimular la innovación pedagógica apoyada en el uso de los ordenadores. Medusa, como puede observarse, es un proyecto ambicioso y complejo, al menos en su planificación, que se encuentra todavía en una fase avanzada de implantación y, si se cumplen las previsiones y acciones planificadas es previsible que éste proyecto tenga un significativo impacto sobre el sistema escolar en Canarias de modo que las nuevas tecnologías se integren en las prácticas educativas de los centros y aulas de un modo más o menos generalizado y real. Las acciones emprendidas se han focalizado principalmente en la dotación de ordenadores y redes de comunicaciones a gran parte de los CEIP e IES del Archipiélago, así como en la impartición de numerosos cursos formativos al profesorado del mismo.

En definitiva, el Proyecto Medusa se encuentra actualmente en lo que se podría denominar su tercera fase. En una primera fase se centró en la experiencia piloto con unos determinados centros educativos, que fueron dotados de los equipos e infraestructura. En la segunda fase esta experiencia se generalizó a los centros de Educación Secundaria que quisieran participar en Medusa a través de proyectos de integración de estas tecnologías. Y la tercera fase, que se desarrolla en la actualidad, donde las acciones se están desarrollando con los centros de infantil y primaria.

Un estudio de casos sobre la integración y uso de las TIC en centros educativos de Canarias

El proyecto TICSE (Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sistema Escolar) desarrollado por el grupo EDULLAB –Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías de la Universidad de La Laguna– se inscribe en la línea de los estudios sobre las prácticas de uso de los ordenadores en los centros y aulas desarrollados en contextos reales y tiene por objeto explorar cuáles son los fenómenos que rodean y acompañan al uso de ordenadores en la práctica educativa en centros y aulas del archipiélago de Canarias (España)³. En el presente artículo, sintetizamos los resultados de una investigación basada en el estudio de casos desarrollado a lo largo de dos años (cursos 2006-08) en cuatro centros de Educación Infantil y Primaria y de Secundaria Obligatoria participantes en el Proyecto Medusa en la isla de Tenerife.

Problema y objetivos de la investigación

Con este proyecto de investigación hemos pretendido analizar el proceso de integración pedagógica de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de centros de educación infantil, primaria y secundaria participantes en el proyecto Medusa de Canarias. Concretamente, las cuestiones generales que han guiado la planificación y desarrollo del estudio fueron:

- ¿Qué uso hace el profesorado y el alumnado de las tecnologías digitales en centros educativos tanto de Educación Infantil, Primaria y Secundaria de nuestra comunidad autónoma?
- Qué impacto tienen las TIC sobre la enseñanza y aprendizaje desarrollado en las aulas?
- ¿Qué innovaciones introduce el uso de las nuevas tecnologías en:
 - la organización escolar del centro,
 - en la enseñanza en el aula,
 - en el desarrollo profesional del docente y
 - en el aprendizaje del alumnado?

³ Desde el año 2002 este grupo de investigación ha desarrollado distintos estudios evaluativos sobre el proceso de implantación del Proyecto Medusa. En los mismos se ha indagado las expectativas de los agentes educativos (profesorado, inspectores, asesores CEP), se ha explorado el papel de la figura de los coordinadores TIC de centro, se han evaluado los planes y cursos de formación ofertados al profesorado, así como los materiales didácticos digitales generados por dicho programa.

A partir de estas cuestiones, la investigación aborda las siguientes dimensiones e interrogantes específicos:

CUADRO II. Dimensiones e Interrogantes específicos de la Investigación

DIMENSIÓN 1: ORGANIZACIÓN DEL CENTRO

1. ¿En qué medida las TIC inciden sobre la organización escolar del centro?
2. ¿Cuál es el proceso evolutivo que desarrollan determinados casos de centro con relación a la organización, distribución y uso pedagógico de las TIC a lo largo del curso escolar?
3. ¿Qué modelo organizativo de distribución de los ordenadores se ha implementado en cada centro?
4. ¿Qué papel juega la figura del profesor coordinador TIC?
5. ¿Cuáles son los problemas organizativos que surgen en el centro y qué tipo de respuestas se articulan?

DIMENSIÓN 2: DESARROLLO PROFESIONAL

1. ¿Qué opinión y actitud manifiestan los profesores con relación a la incorporación de las tecnologías digitales a su enseñanza?
2. ¿Qué demandas de formación plantean para usar de las TIC en el aula?
3. ¿En qué medida usan los ordenadores y para qué tareas profesionales de la docencia?
4. ¿De qué forma se implican los docentes en la utilización de las TIC en el aula?
5. ¿El uso de las TIC innova el modo de colaboración entre los profesores?

DIMENSIÓN 3: PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA

1. ¿En qué medida la disponibilidad de las TIC afecta a la planificación de la enseñanza?
2. ¿De qué modo las TIC inciden sobre lo que se enseña, sobre la metodología y actividades del aula, y sobre lo que se evalúa en las clases?
3. ¿Qué tipo de experiencias y proyectos educativos se planifican y desarrollan en el centro que implique la utilización de los recursos informáticos?

DIMENSIÓN 4: APRENDIZAJE

1. ¿Qué impacto tiene el uso de las TIC sobre la motivación e implicación del alumnado en las actividades escolares?
2. ¿Cómo afecta el empleo de las TIC en la forma de trabajar y a las interacciones del alumnado en el aula?
3. ¿Qué opiniones concita en el alumnado el uso de las TIC en el aula?
4. ¿Cómo afecta el empleo de las TIC en los aprendizajes del alumnado?

Teniendo en cuenta tales interrogantes, el proyecto de investigación se propuso como «objetivos de investigación»:

- Identificar los cambios e innovaciones generados por el uso pedagógico de las nuevas tecnologías en los centros en los ámbitos «organizativo» (tanto a nivel de centro, de seminario, y/o de aula); en el ámbito «de enseñanza» en el aula (en con-

tenidos, actividades, metodología de enseñanza y de evaluación); y en el ámbito de «profesionalidad docente» (formas de trabajo y colaboración entre profesores).

- Explorar los procesos de aprendizaje del alumnado que ocurren en situaciones de enseñanza apoyadas en el uso de ordenadores identificando su grado de motivación, expectativas y actitudes así como describiendo las tareas realizadas y las interacciones comunicativas entre alumnos y docente.
- Analizar la situación de implementación del proyecto Medusa en los centros educativos, identificando los problemas o dificultades más destacados que tienen lugar con relación a las TIC, así como las estrategias y acciones que se realizan con ellas en el aula.

La selección de casos

Como se ha señalado, en esta investigación se examinaron los casos de cuatro centros educativos participantes en el «Proyecto Medusa» de las Islas Canarias. La selección de dichos casos se realizó en común acuerdo con el equipo de asesores del CEP (Centro del Profesorado) de las zonas a las que pertenezcan dichos centros. Como criterios de selección, además de la etapa educativa se tuvo en cuenta el «tiempo de pertenencia o participación» en el Proyecto Medusa. Esta variable es importante, ya que el primer año de participación en dicho Proyecto implica una importante dotación recursos informáticos e infraestructura de telecomunicaciones acompañada de un plan de cursos de formación del profesorado en el uso de dicha tecnología. Asimismo hemos comprobado en estudios anteriores que los centros con más de dos años de experiencia en el Proyecto Medusa tienden a desarrollar más experiencias de utilización pedagógica de las TIC que aquellos centros noveles. De este modo los casos seleccionados se caracterizan por lo siguiente:

- Tres centros educativos de Educación Infantil y Primaria que inician por vez primera su participación en el Proyecto Medusa.
- Un centro educativo de Educación Secundaria que tiene varios años de experiencia de participación en el Proyecto Medusa.

Técnicas de recogida de datos

Con el fin de recoger la información relativa a cada una de las dimensiones de información del estudio, a lo largo de los dos años de seguimiento de cada caso se emplearon distintas técnicas de naturaleza cualitativa. Las técnicas empleadas para recoger la información relativa a cada una de las dimensiones de estudio se enumeran en el Cuadro III.

CUADRO III. Dimensiones y técnicas de recogida de información

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS	Técnicas de recogida de datos
Organización y gestión de las TIC en el centro.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas equipo directivo. - Entrevista coordinador TIC del centro. - Recogida y análisis documental. - Observaciones.
Enseñanza con TIC.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas a diversos docentes. - Entrevista coordinador TIC del centro. - Observación de aula. - Recogida y análisis documental.
Aprendizaje con TIC.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista a diversos docentes. - Observación aula. - Grupos de discusión de alumnos.
Desarrollo profesional docente.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas equipo directivo. - Entrevista coordinador TIC del centro. - Entrevista a diversos docentes.

Presentación y discusión de resultados

A continuación ofrecemos una síntesis de los resultados generales obtenidos en los estudios de caso realizados. Debido a la variedad y densidad de las mismas las hemos organizado en función de las dimensiones de análisis realizando lo que se conoce como análisis de cruce de casos (*Cross-case analysis*). Obviaremos, por limitación de espacio, la presentación de los resultados obtenidos en cada caso.

Las TIC y la organización escolar del centro

- Los ordenadores del Proyecto Medusa suelen estar centralizados en un aula específica (denominada Aula Medusa). La media de ordenadores que componen las aulas Medusa de los centros es de 15 a 18. Sin embargo en algunos centros existen ordenadores descentralizados como es el caso de uno de los centros de primaria que tienen un ordenador por ciclo situados en los pasillos del centro. En el centro de secundaria existen ordenadores portátiles que el profesorado puede solicitar y disponer de ellos para sus clases, pero en ninguno de estos casos se dispone de conexión a Internet. En el centro de secundaria las aulas están dotadas de cañón multimedia.
- Generalmente los centros se quejan de los problemas de funcionamiento de la red, así como de la obsolescencia de los equipos. Los problemas técnicos son gestionados por un servicio técnico único para todos los centros lo que dificulta la resolución de las averías que surgen. Algunos centros se quejan de que pueden tardar meses en atender una petición de asistencia técnica.
- En los centros de primaria el coordinador TIC suele ser un miembro del equipo directivo. En estos casos las principales funciones desarrolladas son las de dinamización del aula Medusa, coordinación con el profesorado, en algunos casos organización de actividades en el aula, asistencia a los profesores, facilitan recursos para la docencia y ofrecen información sobre actividades de formación. En los centros de Primaria el profesorado se siente en general muy apoyado por el coordinador Medusa. En uno de los casos los profesores llegan a delegar en el coordinador la docencia que se desarrolla en el aula Medusa, previa coordinación con el profesor tutor del grupo de alumnos sobre los contenidos que se están trabajando en el aula ordinaria. En estos casos se consideran rasgos relevantes del coordinador el liderazgo y el reconocimiento dentro de la institución.
- En el centro de secundaria, los coordinadores han sido miembros del departamento de tecnología, siendo en este caso más relevante la cualificación y competencias en TIC de los coordinadores. En secundaria las principales funciones desarrolladas por el coordinador son aquellas relacionadas principalmente con cuestiones técnicas.
- La figura del coordinador TIC constituye un elemento fundamental en los centros para la promoción de la integración de las TIC en el ámbito escolar. Por ello, la formación tanto tecnológica como pedagógica de los mismos, el liderazgo en impulsar proyectos innovadores y el dominio de las habilidades y estrategias asesoras y de apoyo a compañeros son competencias necesarias que debiera poseer la figura del coordinador TIC en cada centro escolar. Si esta coordinación falla o es débil existen altas

probabilidades de que el Proyecto Medusa apenas tenga incidencia real sobre la vida y práctica educativa del centro escolar.

Las TIC y la práctica de enseñanza en el aula

- En las aulas Medusa observadas los alumnos generalmente disponen de un ordenador para uso individual, y solo en algunos casos tienen que realizar las actividades en parejas. Es decir, el modelo de agrupamiento de los estudiantes en las tareas que realizan con TIC es de corte individual y en contadas ocasiones el pequeño grupo. Ello es indicador de que la mayor parte de las actividades están planificadas para ser realizadas por cada estudiante de forma aislada y no de forma colaborativa.
- En las prácticas pedagógicas de las aulas observadas llama la atención la escasa utilización de los recursos digitales ofrecidos tanto por el Proyecto Medusa a través de su portal web, así como la casi nula existencia de los discos CD-ROM publicados por la Dirección General de Ordenación Educativa de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Canarias. La mayor parte de los materiales didácticos digitales que utiliza el profesorado de los centros educativos son los recursos disponibles en el portal web del CNICE (Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa) del MEC, así como los recursos web de editoriales como SM o Santillana. Creemos que esto ocurre por el desconocimiento o ignorancia de la existencia de los recursos de los servidores de Canarias, por lo que recomendamos a los responsables del Proyecto Medusa difundir y dar a conocer el portal existente entre el profesorado.
- Generalmente las actividades planificadas y desarrolladas con las TIC suelen plantearse como un complemento de la materia/asignatura que se está trabajando en el aula ordinaria o como refuerzo. Sin embargo, existen diferencias por etapas educativas. De este modo en los centros de Infantil y Primaria se planifican actividades diversas: de búsqueda de información en Internet, actividades de publicación en los blogs de los centros (biblioteca y huerto escolar), navegar por Internet de forma libre, utilización del *Messenger*-correo electrónico para actualizarse en las tareas, «actividades de Jclic», etc. Por el contrario, en el centro de secundaria estudiado se tiende a organizar microactividades que se desarrollan a través de software específico de distintas materias, muy similares a las actividades que se plantean en el libro de texto.
- El profesorado de Educación Infantil y Primaria no generan materiales didácticos multimedia propios, aunque hemos encontrado que los docentes tienden a redefinir los materiales web con usos diferentes de los previstos por los autores originales

de los mismos. En secundaria existen iniciativas puntuales de creación de materiales por parte del profesorado. El centro dispone de una web informativa donde además se proponen actividades por departamentos. Nos ha llamado la atención de que en un caso de Educación Primaria destaca la creación de blogs educativos, donde los alumnos tienen la posibilidad de publicar en Internet sus trabajos. Por otro lado, en ninguno de los niveles educativos, hemos encontrado que no existen materiales adaptados al alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE), como es el caso de alumnos emigrantes o con dificultades de aprendizaje, por lo que en algunas ocasiones estos alumnos se ven apartados del proceso que tiene lugar en el aula Medusa. Lo cual es un dato preocupante desde un punto de vista pedagógico.

- Casi todos los centros analizados cuentan con recursos *on line* propios sea en formato de página web o de *blog* en los que se publica información para toda la comunidad educativa sobre los proyectos de los que participa el centro, las actividades que se desarrollan, se cuelgan fotos de las mismas, etc. Estos recursos suelen ser de naturaleza informativa destinado a las familias y el alumnado.

Las TIC y el aprendizaje del alumnado

- Los alumnos están altamente motivados con las actividades que se desarrollan en el aula Medusa. Han entrado en contacto con un medio de aprendizaje, que tiene la peculiaridad de combinar la imagen, el texto y el sonido, lo cual ofrece nuevas posibilidades. Para utilizar los ordenadores es necesario cambiar de espacio físico –es decir, ir del aula habitual de clase al aula Medusa– lo que puede ser causa de la motivación de los alumnos, dada la novedad del espacio y el medio con el que trabajan.
- Sin embargo, el profesorado ha expresado su preocupación porque el alumnado pueda perder esta alta motivación hacia el trabajo con las TIC, dado que existen recursos digitales inadecuados a las características de sus estudiantes, así como que empiezan a darse un sobre uso o abuso de la utilización de los ordenadores por parte de los estudiantes. Desde nuestro punto de vista creemos que el factor fundamental para mantener la motivación hacia el aprendizaje depende no tanto del tiempo de uso de las TIC, sino de la calidad y naturaleza de las actividades de aprendizaje que se desarrollan con las mismas.
- Hemos comprobado que el alumnado está más habituado al uso de las tecnologías que el profesorado ya que estas herramientas forman parte de las señas de identidad generacional con las que se identifican. Los alumnos se sienten en igualdad de condi-

ciones con el profesor y son capaces de colaborar y prestar ayuda cuando el profesor o algún compañero lo necesita. Es de destacar que ante alguna dificultad ya sea de carácter técnico, o relacionada con el contenido de la asignatura los alumnos preguntan al compañero en mayor medida que al profesor.

- Hemos encontrado que el alumnado utiliza los ordenadores de forma autónoma respecto a su profesor adoptando un papel más activo en su proceso de aprendizaje. En este sentido la mayoría de los alumnos y los profesores expresan que generalmente las chicas tienen más competencias en TIC que los niños, específicamente aquellas competencias relacionadas con la búsqueda y el manejo de la información.

Las TIC y el desarrollo profesional del profesorado

- El grado de utilización de los recursos informáticos en una perspectiva innovadora es más bajo en la Educación Infantil y Primaria que en la Educación Secundaria. Creemos que esto pudiera deberse a dos factores. Por una parte el centro de secundaria (en general todos los IES de Canarias comenzaron antes el Proyecto Medusa que los CEIP) tiene más experiencia que los centros de primaria, y en consecuencia el profesorado es más novel e inexperto en la utilización pedagógica de las TIC. Por otra parte, en los centros de infantil y primaria son mayoritariamente profesoras. El manejo de los ordenadores ha estado tradicionalmente vinculado al sexo masculino. Aunque con cierto retraso las mujeres se han ido incorporando a la utilización de las tecnologías, quizás por ello los centros de infantil y primaria tienen mayores dificultades en el manejo de las tecnologías que los centros de secundaria, donde hay más profesores varones.
- Creemos que también influye en el grado de uso de las TIC entre los IES y los CEIP la formación inicial del profesorado. Es decir, la titulación de la que provienen incide en la preparación y dominio de las habilidades informáticas. Esto explicaría que los profesores de secundaria de la rama de tecnología y ciencias se encuentran más formados y familiarizados con las tecnologías, debido a su formación inicial, lo que les permite adentrarse un poco más. Son los profesores pertenecientes al departamento de tecnología los que se han encargado de coordinar el Proyecto Medusa en el centro.
- Las actitudes del profesorado frente a las TIC son variadas, diferentes en todos los centros, a pesar de ello no se pueden identificar casos claros de «tecnofobia» o rechazo explícito hacia los ordenadores. Sin embargo, existen casos, sobre todo en los CEIP, en los que el profesor depende del coordinador TIC del centro para organizar

y desarrollar las actividades en el aula Medusa. Por otro lado hay profesores que muestran cierta autonomía en el planteamiento de actividades y en el desarrollo de las mismas en el aula Medusa.

- El centro de secundaria podría identificarse como un centro donde el profesorado no depende del coordinador para la planificar y desarrollar las actividades en el aula. Es decir, en este centro los docentes son más autónomos y con capacidad de iniciativa propia para la planificación y desarrollo del uso pedagógico de las TIC. Por otro lado, en los centros de primaria existe una mayor dependencia del coordinador a la hora llevar a cabo las prácticas de aula.

A modo de conclusiones

Este estudio se ha focalizado en analizar las prácticas educativas que tienen lugar en distintos centros escolares de Canarias con relación al uso de las TIC. Este proceso de integración y uso escolar de las TIC son consecuencia del impulso del Proyecto gubernamental Medusa. En este sentido, una primera conclusión, es que dicho proyecto está afectado a gran parte de la estructura formal de los casos estudiados y sin el mismo los centros escolares de Canarias difícilmente podrían haber iniciado procesos de uso de las TIC en sus prácticas educativas. Si analizamos la dimensión sustantiva del cambio (qué elementos están afectados por este proceso) la innovación se focaliza fundamentalmente en la infraestructura y dotación de recursos tecnológicos, y en menor medida en los procesos pedagógicos-organizativos, aunque ha podido observarse que algunos centros (al menos algunos profesores) ya han logrado ciertas mejoras en su enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes empleando las tecnologías digitales. Sin embargo, la planificación a nivel del centro (PEC/PCC) no ha sufrido alteraciones relevantes, ni tampoco las relaciones.

Pudiéramos concluir que el proceso de implementación/desarrollo del Proyecto Medusa (en líneas generales y salvando ciertas peculiaridades) es similar en todos los centros estudiados. Este proceso de integración pedagógica de las TIC se caracteriza, al menos en la fase inicial de uso educativo de las mismas, en que el profesorado introduce (con diferentes grados de aplicación/profundidad y calidad) las tecnologías de la información y comunicación con un elemento anexo o complementario a sus prácticas habituales de enseñanza. Es decir, el uso de los ordenadores y demás tecnologías digitales, en la gran mayoría de las ocasiones, no se traduce en un replanteamiento significativo y radical del modelo didáctico empleado, o en

la revisión de los objetivos, contenidos y actividades didácticas desarrolladas en su modelo docente.

El impacto de la incorporación de las TIC a las prácticas de enseñanza se proyecta en pequeñas innovaciones educativas *ad hoc* a la metodología habitual del profesor. En general estas prácticas de enseñanza se basan en modelos didácticos tradicionales, en los que el empleo de las TIC no juega un papel determinante para ampliar o mejorar la calidad de lo aprendido, sino que constituye un recurso más añadido. Podría decirse que las TIC se utilizan como apoyo al trabajo habitual de clase y no como un recurso central de la enseñanza catalizador de la innovación pedagógica. Podemos concluir que las TIC se adaptan, en mayor o menor grado, al modelo pedagógico habitualmente desarrollado por cada profesor. Dependiendo de la formación y concepciones/actitudes del docente hacia la enseñanza y el aprendizaje se van incorporando poco a poco innovaciones pedagógicas con las TIC adaptándolas a la metodología que desarrolla.

Las supuestas innovaciones que se derivan de la presencia y uso de las TIC –es decir, del proyecto Medusa en los centros educativos– son asumidas y adoptadas entre el profesorado sin que se generen en éstos actitudes reflexivas y críticas de por qué, para qué o a quién beneficia esta innovación. Se trata de un proceso de la innovación a gran escala que sigue un modelo de centro a periferia en el sentido de que la necesidad de la innovación es provocada externamente desde instancias administrativas. De este modo el profesorado juega un papel de ejecutor de las decisiones adoptadas en un nivel superior por el *staff* o equipo de expertos que diseñan y difunden el proyecto (administración central).

Otra de las conclusiones derivadas del estudio realizado se refiere a la relevancia de la figura del profesor coordinador TIC en el centro escolar. Hemos detectado que el coordinador TIC juega un papel claro de asesor interno detectando y satisfaciendo, en mayor o menor medida, necesidades de formación y apoyo a sus compañeros. Tanto en las entrevistas como en las numerosas observaciones realizadas no era extraño evidenciar la labor asesoramiento, muy bien acogida por el profesorado participante. Sin embargo la formación recibida por estos agentes coordinadores y líderes de los proyectos en los centros, así como el apoyo recibido por estos por parte de la administración dista mucho de ser la ideal. Su formación generalmente era autodidacta aunque habrían recibido algunos cursos básicos en el manejo de los ordenadores y empleo del software. Puntualmente recibían apoyo de asesores externos, generalmente por parte de los CEP.

En definitiva, creemos que este proyecto de investigación ha aportado algunas luces con relación a lo que está pasando en el interior de los centros educativos y aulas cuando se utilizan los recursos tecnológicos del Proyecto Medusa. En este sentido, los hallazgos encontrados para los casos estudiados son similares a lo apuntado por los estudios nacionales e internacionales

que hemos descrito en un apartado anterior de este artículo: existe una notoria presencia de la tecnología, pero ésta por sí misma no genera procesos sustantivos de cambio metodológico en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, al menos, en los estadios o fase iniciales de presencia de los ordenadores en las escuelas.

Finalmente, hemos de indicar que siguen existiendo muchos aspectos oscuros y que precisan ser estudiados. Por ello hemos de ser cautos en las conclusiones obtenidas y no podemos arriesgarnos a generalizarlas. En este sentido, consideramos muy relevante seguir trabajando en esta línea de investigación en una doble dirección: continuar el estudio longitudinal en los casos estudiados con la finalidad de averiguar la evolución futura en estos centros del impacto de las TIC en las dimensiones organizativas, profesionales, docentes y de aprendizaje; y seleccionar nuevos casos para iniciar con los mismos procesos de investigación para conocer la fenomenología que rodea las prácticas escolares en torno a las tecnologías de la información y comunicación.

Referencias bibliográficas

- AREA, M. (2006). Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar. En J.M^a. SANCHO, (Coord.), *Tecnologías para transformar la educación*. Madrid: Akal.
- (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la escuela*, 64, 5-17
- COLL, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC. Expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 17-40.
- CUBAN, L. (2001). *Oversold and Underused. Computers in the Classroom*. Harvard: University Press
- DRENT, M. & MEELISSEN, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 51, 187-19
- KOZMA, R.B. & ANDERSON, R.E. (2002). Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18 (4), 387-394.
- MARCHESI, A. y MARTÍN, E. (2003). *Tecnología y Aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula*. Madrid: Editorial SM.
- GRUPO STELLAE (2007). *O valor do envoltorio. Um estudo da influencia das TIC nos centros educativos*. Vigo: Edicions Xerais.

- PELGRUM, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education. results from a world-wide education assessment. *Computers & Education*, 37, 163-178.
- SANCHO, JM^a (COORD.) (2006). *Tecnologías para transformar la educación*. Madrid: Akal.
- SIGALÉS, C., MOMINÓ, J.M., Y MENESES, J. (2007). *La escuela en la sociedad red. Internet en la educación primaria y secundaria*. Barcelona: Ariel.
- TONDEUR, J, VAN BRAAK, & VALCKE, M. (2007). Curricula and the use of ICT in education. Two worlds apart? *British Journal of Educational Technology*, 38 (6), 962-976.
- WONG, E. M. L., LI, S. S. C., CHOI, T.-H & LEE, T. N. (2008). Insights into Innovative Classroom Practices with ICT. Identifying the Impetus for Change. *Educational Technology & Society*, 11 (1), 248-265.
- ZHAO, Y., PUGH, K., SHELDON, S., Y BYERS, J. (2002). Conditions for classroom technology innovations. Executive summary. *Teachers College Record*, 104 (3), 482-515.

Fuentes electrónicas

- AREA, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11 (1). Recuperado el 10 de abril de 2009 de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm
- BALANSKAT, A., BLAMIRE, R. & KEFALA, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Schoolnet, European Comission. Recuperado el 18 enero de 2008, de <http://ec.europa.eu/education/doc/reports/doc/ictimpact.pdf>
- BECTA (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. British Educational Communications and Technology Agency. Recuperado el 22 mayo de 2009, de: http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/barriers.pdf
- (2007). *Harnessing Technology Review 2007. Progress and impact of technology in education*. Recuperado de http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/harnessing_technology_review07.pdf
- CONDIE, R. & MUNRO, B. (2007). *The impact of ICT in schools – a landscape review*. Recuperado el 15 de enero de 2008, de http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/impact_ict_schools.pdf
- EUROPEAN COMMISSION (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006. Final Report from Head Teacher and Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*. Empirica,

- Bonn (Germany). Recuperado el 20 de marzo de: http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf
- MC MILLAN, K., HAWKINGS, J. & HONEY, M. (1999). *Review Paper on Educational Technology Research and Development*. Center for Children & Technology. Recuperado de 23 de mayo de 2009, de: http://cct.edc.org/admin/publications/policybriefs/research_rp99.pdf
- PLAN AVANZA (2007). *Las tecnologías de la información y comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005-2006)*. Recuperado el 20 de diciembre de 2007, de http://w3.cnice.mec.es/informacion/informe_TIC/TIC_extenso.pdf
- SEGURA, M. CANDIOTI, C. Y MEDINA, J. (2007). *Las TIC en la Educación. Panorama internacional y situación española* CNICE-Fundación Santillana. Recuperado el 3 de enero de 2008, de <http://www.fundacionsantillana.org/Contenidos/Spain/SemanaMonografica/XXII/DocumentoBasico.pdf>
- SIGALÉS, C., MOMINÓ, J.M., MENESES, J. Y BADIA, A. (2008). *La integración de Internet en la educación escolar española. Situación actual y perspectivas de futuro*. Universitat Oberta de Catalunya/Fundación Telefónica. Recuperado el 24 de junio de 2009, de http://www.fundacion.telefonica.com/debateyconocimiento/publicaciones/informe_escuelas/esp/informe.html
- SMITH, P., RUDD, P. & COGHLAN, M. (2008). *Harnessing Technology. Schools Survey* British Educational Communications and Technology Agency. Recuperado el 2 de junio de 2009, de http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&catcode=_re_rp_02&rid=1592

Dirección de contacto: Manuel Area Moreira. Universidad de La Laguna. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa. Edificio Central. Módulo B. Tenerife, España. E-mail: manarea@ull.es