

LA RELACIÓN ENTRE LA INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y SU CONOCIMIENTO¹

Gonzalo Almerich², Jesús M. Suárez², Natividad Orellana², M^a Isabel Díaz³

RESUMEN

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) requiere que el profesorado sea competente, tanto desde el punto de vista tecnológico como pedagógico. En este trabajo, se estudian las competencias en TIC del profesorado, en concreto la relación entre las competencias tecnológicas y las competencias pedagógicas. Para ello, se ha utilizado un diseño de encuesta y una muestra aleatoria del profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana, a los que se les ha aplicado un cuestionario. Se ha hallado una relación significativa entre las competencias tecnológicas y las competencias pedagógicas, en el sentido de que las primeras suponen tanto una base como un elemento facilitador de las segundas. Ello supone que el profesorado ha de conocer las TIC para integrarlas en su práctica diaria. No obstante tanto la relación como su estructura no se deben simplificar.

Palabras clave: *Tecnologías de la Información y Comunicación; Profesorado; Competencias tecnológicas; Competencias pedagógicas.*

1 Este trabajo se ha desarrollado a partir del proyecto subvencionado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de España (SEC2002-01927) y por el Fondo Social Europeo (UE): La formación de los profesores en las TIC como dimensión clave de impacto en el proceso de integración: necesidades, currículo y modelos de formación-innovación.

2 Departamento MIDE, Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Valencia. Av. Blasco Ibáñez, 30, Valencia. E-mail: Gonzalo.Almerich@uv.es, Jesús.M.Rodríguez@uv.es, Natividad.Orellana@uv.es

3 Universidad Internacional Valenciana.

RELATIONSHIP BETWEEN THE INTEGRATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) AND LEARNING AND APPLICATION OF ICT

ABSTRACT

The integration of Information and Communication Technologies (ICT) requires teachers to be competent both technologically and pedagogically. In this piece of research, teachers' ICT competences were studied, particularly the relationship between technological competences and pedagogical competences. A survey and a randomly chosen sample of non-university teachers of the Comunidad Valenciana was used and a questionnaire filled in by participants. A significant relationship between technological and pedagogical competences was found and it was shown that the former works both as a basis and a facilitator of the latter. This implies that teachers should learn ICTs in order to integrate them in their daily practice. However, both the relationship and structure should not be simplified.

Key words: *Information and Communication Technologies (ICT); Teachers; Technological competences; Pedagogical competences.*

INTRODUCCIÓN

El profesorado desempeña un rol crucial en la adopción e implementación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la educación (Pelgrum & Law, 2003), y sin el cual cualquier innovación no será posible.

No obstante, el proceso de integración de las TIC en la educación está siendo más lento que en el resto de la sociedad. Esto se debe a la gran complejidad de la integración de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Area, 2005; Balanskat, Blamire y Kefala, 2007; Baek, Jung and Kim, 2008), pues intervienen numerosos factores (personales, contextuales, organizacionales, etc.), que pueden ser facilitadores u obstáculos en la implementación de las TIC. Por lo tanto, el potencial que suponen las TIC para los procesos de enseñanza y aprendizaje no se ha traducido en el uso actual que se realiza de las mismas (Aliaga, Orellana y Suárez, 2004). De esta forma se aprecia la existencia de diferentes niveles en la integración de las TIC, tanto en los distintos países como entre los centros de un mismo país (Balanskat et al., 2007).

En este proceso integrador de las TIC, el profesorado ha de estar capacitado con una serie de conocimientos y habilidades que le permita, por una parte, conocer y dominar los distintos recursos tecnológicos y, por otra, conseguir la integración de los mismos en su práctica diaria en el aula. Ello implica la necesidad, por parte del profesorado, de poseer una serie de competencias que le van a permitir la implementación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Desde diversas instituciones, tanto gubernamentales como no gubernamentales (ACCE, 2000; Department of Education of Victoria, 1998; Education Queensland, 1999; ISTE, 2002, 2008; North Caroline Department of Public Instruction, 2000; UNESCO, 2002, 2008) se han realizado propuestas sobre las competencias que el profesorado ha de poseer para la integración de las TIC en el aula, ya sean destinadas para el desarrollo de profe-

sorado en activo como dentro del proceso de su formación inicial. A partir del análisis de las diversas propuestas, se pueden destacar dos grupos de competencias fundamentales: pedagógicas y tecnológicas. Estos dos grupos se han de considerar de forma conjunta, si bien para mejorar la claridad del discurso las contemplaremos separadamente.

En relación con las competencias pedagógicas, desde un punto de vista general, las dimensiones que han considerado las diferentes propuestas son: a) orientaciones para la enseñanza y aprendizaje; b) organización del aula (materiales, recursos a utilizar); c) diseño de ambientes de aprendizaje en el aula; d) evaluación, control e información del progreso del alumno y diversidad; e) práctica profesional; f) proyectos de innovación; g) problemas sociales, éticos, legales y humanos.

Por lo que se refiere a las propuestas sobre las competencias tecnológicas, las dimensiones fundamentales que han planteado son: a) la tecnología básica, en el que se incluye la terminología y uso del sistema operativo; b) las aplicaciones informáticas básicas (procesador de texto, hoja de cálculo y bases de datos); c) aplicaciones multimedia; d) presentaciones multimedia; e) software educativo; f) conocimientos sobre Internet: navegación, comunicación (correo, foros, Chat, etc.), búsqueda de información, y elaboración de páginas Web.

Este estudio hay que contextualizarlo dentro de una investigación más amplia, el proyecto PROFORTIC, cuyos objetivos son la detección de las necesidades del profesorado en TIC, el establecimiento de un currículum de TIC que surge de esas necesidades y el estudio de modelos de formación-innovación del profesorado en TIC. En la primera etapa del proyecto se desarrolló un modelo de competencias con la finalidad de detectar las necesidades, y a partir de ello poder plantear de forma más consistente tanto el diseño del currículo como los planes de formación del profesorado. En el establecimiento del marco competencial contemplamos tanto las competencias pedagógicas como las tecnológicas, que se desarrollaron a partir de los distintos referentes internacionales existentes al respecto, entre los cuales se tuvieron en cuenta muy especialmente los modelos propuestos por el ISTE (2002), North Caroline Department of Public Instruction (2000) y Department of Education of Victoria (1998).

El objetivo del presente estudio se focaliza, en primer lugar, en las competencias pedagógicas en TIC que el profesorado posee; es decir, el nivel de capacitación para la integración de los recursos tecnológicos en las actividades docentes ordinarias. En segundo lugar, la relación existente entre el nivel de conocimientos de los recursos tecnológicos (competencia tecnológica) que el profesorado poseen y la integración que realizan de los distintos recursos, tanto en el aula como en el currículo (competencia pedagógica).

MÉTODO

El estudio se basa en un diseño de encuesta, utilizando como instrumento de recogida de la información el cuestionario. La población la constituye el profesorado (casi 60000) de centros de primaria y secundaria de la Comunidad Valenciana, tanto públicos como privados. La muestra se ha extraído mediante un muestreo aleatorio estratificado en función de nivel educativo (primaria, secundaria y bachillerato), las provincias de la Comunidad Valenciana (Alicante, Castellón y Valencia) y la titularidad del centro

(pública y privada), con un nivel de confianza del 95% y un error muestral inferior al 5% (3,3%). La unidad primaria de muestreo son los centros educativos y la unidad secundaria el profesorado que contesta al cuestionario. La muestra está compuesta de 868 profesores y profesoras, cuyas edades oscilan entre los 20 y 65 años con una edad media de 40,9 años, y con una experiencia profesional del profesorado que va desde 1 año hasta 41, con una media de 15,5 años.

Como hemos indicado, el instrumento de recogida de la información es un cuestionario que ha sido diseñado para tal fin. El cuestionario creado se estructura en nueve apartados: características del profesorado, accesibilidad al equipamiento informático, conocimientos, uso, integración, necesidades formativas tanto en recursos tecnológicos como en la integración de las TIC, actitudes hacia las TIC y obstáculos. En este estudio nos centraremos en las competencias del profesorado que forman parte dos apartados del cuestionario: conocimiento e integración de las TIC.

El conocimiento de los recursos tecnológicos es un apartado del cuestionario que consta de 32 ítems divididos en cuatro dimensiones: manejo y uso del ordenador, aplicaciones informáticas básicas, presentaciones y aplicaciones multimedia, y la dimensión de tecnología de la información y la comunicación. Dentro de cada dimensión, los primeros ítems se corresponden con conocimientos más básicos, y los últimos con conocimientos más avanzados (ver anexo); todos se valoran mediante una escala Likert de cinco puntos (1 nada a 5 Mucho).

El apartado de integración de las TIC en el diseño y desarrollo curricular por parte del profesorado en el aula consta de 11 ítems (ver Anexo). La escala de respuesta es de cinco puntos (de 1 nunca a 5 siempre)

Los análisis estadísticos, realizados mediante el programa SPSS 15.0, incluyen estadísticos descriptivos, análisis de conglomerados y análisis discriminante.

Los datos de los cuestionarios, recogidos durante el curso 2003-2004, se reunieron principalmente a través de cuestionarios on-line, y en aquellos centros en los que, por falta de instalaciones o conocimiento del profesorado, esto no pudo ser así, los cuestionarios fueron remitidos y contestados en papel.

RESULTADOS

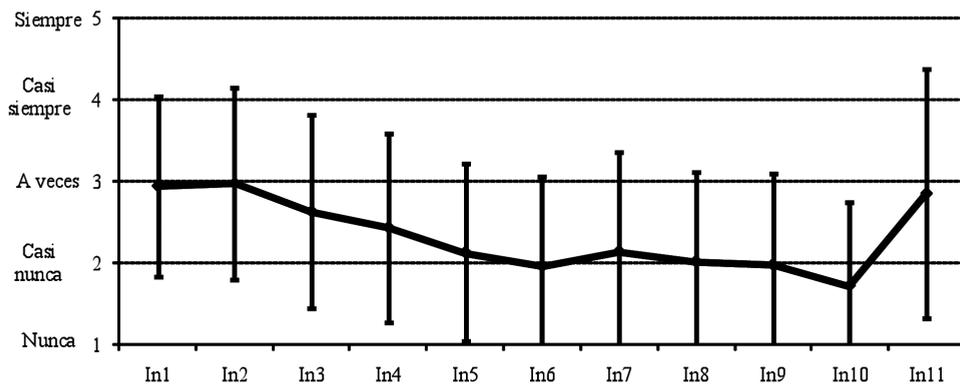
Se presentan los resultados relativos a la integración curricular de las TIC por parte del profesorado en general. A continuación, se describen los perfiles del profesorado a partir de los conocimientos de los recursos tecnológicos y también cómo es da la integración curricular de las TIC en función de estos perfiles. Finalmente, se profundiza en la relación entre el nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos y su integración en el aula y en el currículum.

La integración curricular de las TIC por parte del profesorado

El profesorado, en conjunto, pocas veces considera la necesidad de tener en cuenta los recursos tecnológicos en su práctica habitual del aula. De este modo, la integración de los mismos es bastante deficiente, pues todos los ítems presentan una media inferior a 3 ("a veces") y la mayoría de los ítems se sitúan en la categoría de casi nunca (Gráfico 1).

En general, se puede decir que el profesorado “a veces” evalúa los distintos recursos tecnológicos para su proceso de enseñanza (In 2) y los considera en la selección de los materiales curriculares (In 1), y con menor frecuencia diseña los materiales el mismo profesor (In 3); si bien hay que resaltar que tienen en cuenta los problemas éticos y legales derivados del uso de estos recursos tecnológicos (In 11). Los distintos recursos tecnológicos “casi nunca” los utiliza, ni como instrumento de evaluación del alumno (In 7), ni para apoyo de los alumnos con necesidades educativas diversas (In 8). En cierto modo, esto se traduce en que el profesorado diseña con poca asiduidad situaciones de aprendizaje en las cuales utiliza los recursos tecnológicos (In 5), ni tiende a crear entornos en los cuales las tecnologías estén integradas (In 6), ni las utiliza como forma de colaboración ni de comunicación entre los miembros de la comunidad educativa (In 9). En cuanto a su formación, en conjunto, la tecnología la utiliza en ciertas ocasiones (In 4), aunque su participación en proyectos de investigación o innovación en los que se empleen los recursos tecnológicos en el aula es casi nula (In 10).

Gráfico 1
Integración de las TIC en el diseño y desarrollo curricular por parte de los profesorado. Las barras representan la desviación estándar.
(Ver anexo para las leyendas de las variables).



En relación con la variabilidad de los ítems, se ha de señalar que en todos ellos es alta, como se puede percibir en el gráfico 1. La gran mayoría de los ítems abarcan dos categorías de la escala. También se ha de anotar que en los ítems In6, In7, In8, In9 e In10 se produce un efecto suelo, debido a la combinación de que la media se sitúa en la categoría “casi nunca” y la alta variabilidad. Por su parte, el ítem In11 es el más variable, pues abarca prácticamente desde la categoría primera a la última. Esto sugiere la existencia de una serie de grupos dentro del profesorado, desde los que tienen muy presente la integración de los recursos tecnológicos a aquellos que no la consideran.

Perfiles del profesorado a partir de los conocimientos de los recursos tecnológicos

En este apartado presentaremos los perfiles del profesorado obtenidos mediante un análisis de conglomerados utilizando el procedimiento de k-medias a partir de su conocimiento de los recursos tecnológicos, que se ha realizado en otro estudio (Almerich, Suárez, Belloch y Orellana, 2010).

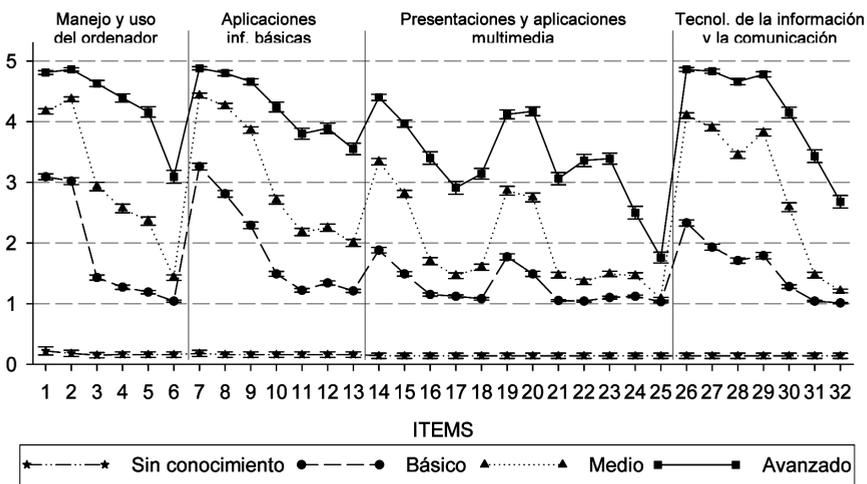
Como se aprecia en la tabla 1, a partir de los indicadores de competencia tecnológica se ha establecido un modelo con cuatro grupos de profesores: sin conocimientos en recursos tecnológicos, conocimientos básicos, conocimientos medios y conocimientos avanzados.

TABLA 1
NÚMERO DE CASOS Y PORCENTAJE EN CADA CONGLOMERADO.

Grupos	Nº de profesores	%
Sin conocimiento	70	8,06
Básico	346	39,86
Medio	291	33,53
Avanzado	346	18,55
Total	868	

Gráfico 2

Perfiles de los profesorado a partir del conocimiento de los recursos tecnológicos. Se incluyen los valores promedio de cada indicador en torno los cuales se representa el error estándar.



A partir del gráfico 2, se puede señalar la existencia de un grupo del profesorado que, aunque de tamaño reducido (supone el 8% del profesorado), no posee ningún o casi ningún conocimiento de los recursos tecnológicos. Los demás grupos, en los cuales el profesorado ha utilizado los recursos tecnológicos, muestran un perfil competencial semejante que se diferencia claramente entre ellos por el nivel de conocimiento de estos recursos.

Estos tres grupos se caracterizan por poseer un mayor conocimiento de los recursos en las facetas más sencillas, reduciéndose el nivel de dominio cuando se trata de tareas de mayor complejidad. Justamente son los recursos más complejos los que marcan los elementos diferenciales entre el grupo medio y el avanzado. Así, en los recursos más complejos los profesores del grupo medio se acercan mucho al perfil que tienen en los mismos los integrantes del grupo de conocimientos básicos.

En cuanto a las características de los grupos, el primero, sin conocimientos de los recursos tecnológicos (Tipo I), se caracteriza por no tener prácticamente ninguna experiencia con el ordenador ni con las nuevas tecnologías, con lo cual su conocimiento es prácticamente inexistente.

El segundo grupo, de conocimientos básicos (Tipo II), se caracteriza por poseer unos conocimientos con limitaciones en algunos recursos tecnológicos (navegación por el sistema operativo, el procesador de texto, Internet como búsqueda de información y recursos, y el correo electrónico), presentando escaso conocimiento en los restantes recursos tecnológicos.

El tercer grupo, de conocimientos medios (Tipo III), se caracteriza por la presentación de un nivel de conocimiento avanzado en ciertos recursos tecnológicos (navegación por el sistema operativo, procesador de textos, Internet como búsqueda de información y recursos, utilización de motores de búsqueda y el correo electrónico), aunque con limitaciones en las funcionalidades avanzadas del recurso. En otros su nivel de conocimiento es limitado (instalación de software, mantenimiento del ordenador, estrategias de búsqueda de información en bases documentales), careciendo de conocimientos respecto a las funcionalidades avanzadas en estos recursos. Finalmente, en otros recursos (hoja de cálculo, bases de datos, programas de presentación, instalación y configuración de los componentes del hardware) su conocimiento es fundamentalmente básico, con carencias o lagunas. En los restantes recursos sus conocimientos son casi nulos.

El último grupo es de conocimientos avanzados (Tipo IV), que se caracteriza por presentar dominio claro, y en algún caso a nivel de experto, de la mayoría de los recursos tecnológicos (navegación por el sistema operativo, instalación del software, mantenimiento del ordenador, instalación y configuración de los componentes del hardware, aplicaciones informáticas básicas, estrategias de búsqueda de información en bases documentales, programas de presentaciones e Internet, tanto como información como comunicación), si bien con alguna dificultad en ciertas funcionalidades avanzadas de los mismos. Presenta conocimientos limitados (sin dominar las funcionalidades avanzadas) en algunos recursos (redes locales, audiovisuales, elaboración de páginas Web). Por último, en cuanto a la utilización del software educativo y las aplicaciones de autor muestran más limitaciones en su conocimiento de los mismos.

La integración curricular de las TIC en función del nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos, desde una perspectiva univariada

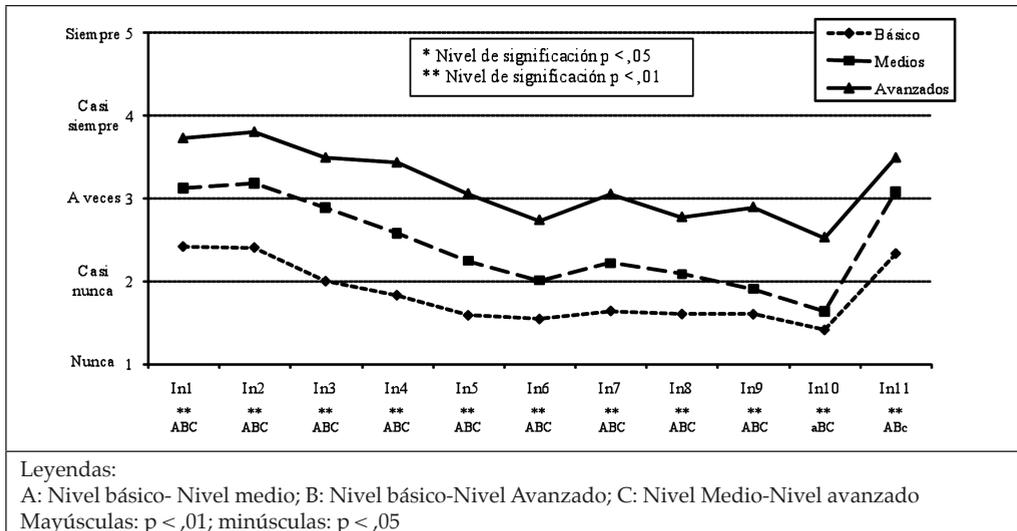
A partir de este apartado, se considera únicamente el profesorado que ha utilizado el ordenador y, además, está clasificado como mínimo en un nivel básico de conocimiento de los recursos tecnológicos.

Se puede señalar —ver gráfico 3— que según se incrementa el nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos el nivel de integración de los mismos es mayor. Por lo tanto, el profesorado que posee unos conocimientos tecnológicos más avanzados tiene más en cuenta la integración de los mismos, en ocasiones el grupo de nivel medio y no los considera casi nunca el grupo de conocimientos básicos. Además, existe una coincidencia entre el patrón de conocimientos descrito para todo el profesorado y cada uno de los perfiles que caracterizan a los diferentes grupos de conocimiento.

Asimismo, se produce una clara diferenciación entre los tres grupos en cuanto a la integración de las TIC en el aula y el currículum, no superando ningún grupo la categoría de “casi siempre”. Se ha de indicar que el grupo de nivel medio se acerca al avanzado en los ítems en que la media es más alta, mientras que en los ítems con media menor se acerca al profesorado de nivel básico.

Finalmente, tras el ANOVA realizado, se puede señalar que las diferencias son significativas ($p < ,01$) en todos los ítems, así como tras las pruebas post-hoc es evidente que en todos los casos se produce una diferencia entre los tres grupos en todas las variables, y en la mayoría con una probabilidad de error menor al 1%.

Gráfico 3
Integración de las TIC en el diseño y desarrollo curricular por parte de los profesorado en función del grupo de nivel de conocimientos tecnológicos



Relación entre el nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos y su integración en el aula desde una perspectiva multivariada

En este apartado se presenta la relación existente entre el nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos y la integración que hacen de los mismos en el aula y currículo, teniendo presentes todos los indicadores en el modelo. Para ello, se ha realizado un análisis discriminante de modelo completo. La variable dependiente es el nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos por parte del profesorado obtenido con el análisis de conglomerados y las variables independientes son los ítems que hacen referencia a la integración de los recursos en el aula y currículo. Para la interpretación del análisis se ha utilizado el procedimiento gráfico propuesto por Dillon y Goldstein (1984).

En el análisis discriminante se han obtenido dos funciones, ambas significativas —ver tabla 2—. La primera función, que representa el 89,3 % de la varianza explicada, es la dimensión más relevante de cara a la discriminación de los tres grupos. La segunda función, con un 10,7% de la varianza explicada, se constituye en una dimensión menos relevante que se configura como una matización de la primera.

Se aprecia que la primera función —ver gráfico 4 y tabla 2—, con un alto poder de discriminación, separa claramente a los tres grupos situándose el grupo de profesorado con nivel avanzado y nivel medio en el lado positivo de la función, mientras que el de nivel básico se sitúan en el lado negativo; esto sugiere que el grupo de nivel de conocimientos básico considera muy escasamente la integración de los recursos. La segunda función, con mucho menor poder de discriminación, supone una ligerísima separación de los grupos, tal y como se aprecia en la situación de los centroides, indicando una diferenciación del grupo de nivel medio respecto de los otros dos grupos, particularmente del grupo de nivel avanzado.

TABLA 2
AUTOVALORES Y CONTRASTE DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES
EN FUNCIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS
EN EL AULA

Función	Autovalor	% de varianza	Correlación canónica	Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,605	89,3	,614	1 a la 2	,581	399,517	22	,000
2	,072	10,7	,260	2	,933	51,382	10	,000

En cuanto a la contribución de las variables en las funciones discriminantes —ver tabla 3—, aunque el grado de significación asociado con los valores *F* de todas las variables permite diferenciar entre los grupos. Las variables menos relevantes en el análisis discriminante son la In1 y la In8.

TABLA 3
 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN FUNCIÓN DE LA
 INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS EN EL AULA

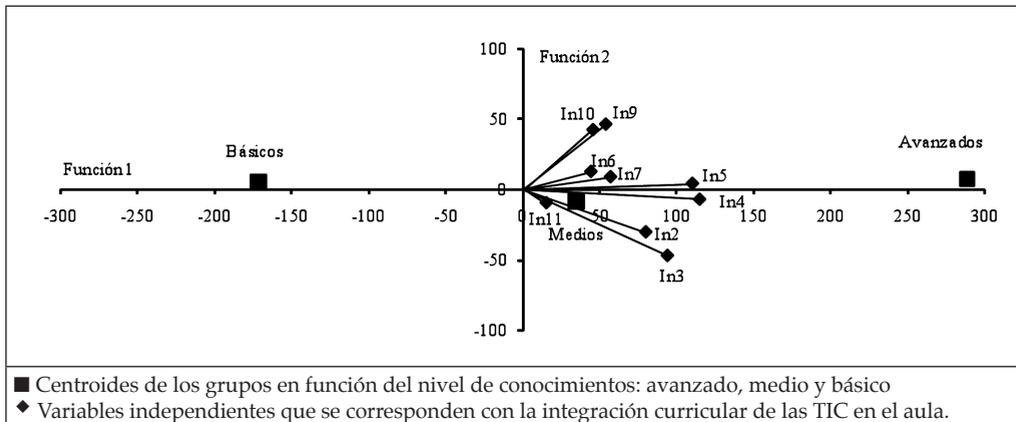
Pruebas de igualdad de las medias de los grupos						Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes		Matriz estructura	
						Función		Función	
	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.	1	2	1	2
In1	,779	105,247	2	741	,000	,093	,005	,681(*)	-,221
In 2	,767	112,803	2	741	,000	,165	-,350	,703(*)	-,269
In 3	,746	126,306	2	741	,000	,263	-,436	,740(*)	-,374
In 4	,721	143,109	2	741	,000	,276	-,053	,799(*)	-,050
In5	,727	139,137	2	741	,000	,331	-,011	,788(*)	,030
In6	,831	75,589	2	741	,000	-,282	,156	,578(*)	,169
In7	,806	89,415	2	741	,000	,176	,003	,631(*)	,101
In8	,829	76,331	2	741	,000	,069	,062	,583(*)	,095
In9	,807	88,578	2	741	,000	,066	,682	,602(*)	,526
In10	,823	79,567	2	741	,000	,256	,443	,566(*)	,536
In11	,909	37,048	2	741	,000	-,071	-,437	,397(*)	-,258

* Mayor correlación absoluta entre cada variable y cualquier función discriminante.

Sintetizando las informaciones del modelo —ver gráfico 4 y tabla 3—, los indicadores de integración más característicos para diferenciar entre los tres grupos de conocimiento son: la utilización de la tecnología como medio realizar actividades de formación relativas a su especialidad y a la utilización de las TIC en el aula (In4), el diseño de situaciones de aprendizaje en las cuales se puede utilizar las TIC (In5), el diseño de materiales curriculares mediante recursos tecnológicos (In3) y la evaluación de los recursos tecnológicos que pueden ser beneficiosos para el proceso de enseñanza (In2).

El segundo conjunto más relevante a estos efectos, con menor importancia que el anterior, está compuesto por: el diseño, coordinación y participación en el uso de la tecnología como forma de colaboración y comunicación entre toda la comunidad educativa (In9), la participación en proyectos de investigación-innovación a través de la utilización de diferentes recursos tecnológicos en el aula (In10), la creación de un entorno en el aula donde las tecnologías son un componente totalmente integrado (In6), y la utilización de las herramientas tecnológicas como instrumento para la evaluación de los alumnos (In7). Así, este conjunto de indicadores es el más empleado por el profesorado con nivel de conocimientos avanzado, en menor medida por aquellos con nivel de conocimientos medio y muy escasamente por los de conocimientos básicos.

Gráfico 4
Representación gráfica de las cargas discriminantes no rotadas y los centroides



La segunda dimensión discriminante nos aporta una diferenciación centrada particularmente en la separación de profesores con conocimientos medios respecto a los de conocimientos avanzados. Así, el profesorado de conocimientos medios tiende a usar más (dentro de una utilización general muy moderada) el diseño de materiales curriculares mediante recursos tecnológicos (In3) y la evaluación de los recursos tecnológicos que pueden ser beneficiosos para el proceso de enseñanza (In2). Al mismo tiempo, su utilización es claramente mucho menor en cuanto al diseño, coordinación y participación en el uso de la tecnología como forma de colaboración y comunicación entre toda la comunidad educativa (In9), y la participación en proyectos de investigación-innovación a través de la utilización de diferentes recursos tecnológicos en el aula (In10). Es decir, las mayores carencias del profesorado con niveles de conocimiento medios se sitúan en la participación de actividades innovadoras (sean de investigación, colaboración o comunicación) con otros colegas o el resto de la comunidad educativa. Muy probablemente no están suficientemente seguros de sus conocimientos tecnológicos para proyectarse hacia estos ámbitos más ricos, pero más exigentes.

Por consiguiente, tanto a partir de las dimensiones de las funciones discriminantes como de las variables más relevantes en ambas funciones, se puede indicar la existencia de una relación entre el conocimiento de las herramientas tecnológicas y la integración de las mismas, que se modifica según se incrementa el conocimiento de las herramientas tecnológicas orientándose progresivamente hacia una mayor integración de las mismas.

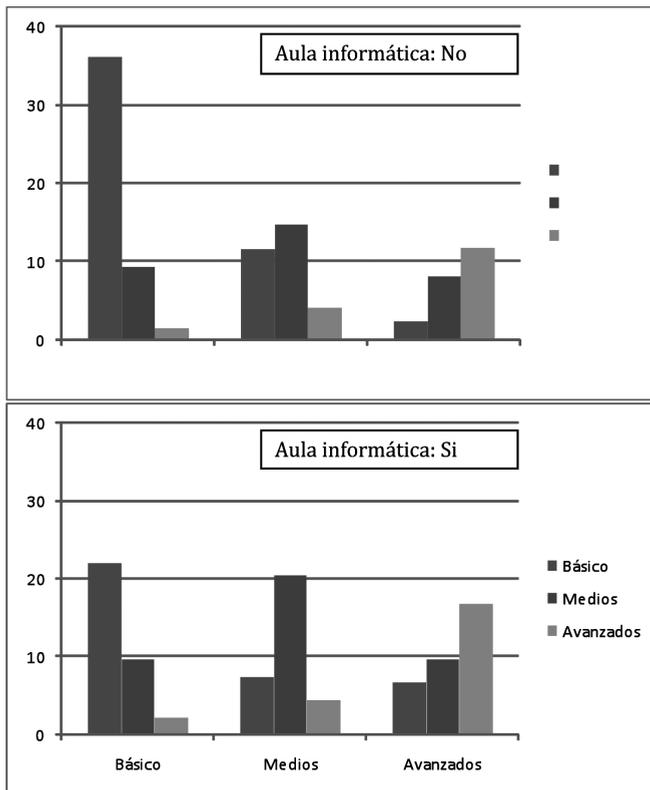
Por último, según se aprecia en la tabla 4, mediante este modelo obtendríamos una clasificación correcta del 60,2 % del profesorado. En cuanto a los grupos, tanto el profesorado con nivel de conocimiento avanzado y básico presentan una clasificación relativamente buena, presentando un porcentaje bastante deficiente el grupo con conocimientos medios. En relación con los sujetos mal clasificados se puede indicar que se sitúan fundamentalmente en el grupo de nivel de conocimiento más cercano, lo que supone una cierta congruencia. No obstante, se puede apuntar que hay un porcentaje

TABLA 4
PORCENTAJE DE CLASIFICACIÓN DEL PROFESORADO A PARTIR DE LAS
FUNCIONES DISCRIMINANTES.

		Grupo de pertenencia pronosticado		
		Básico	Medios	Avanzados
Original	Básicos	66,1 %	22,5 %	11,4 %
	Medios	27,5 %	48,0 %	24,5 %
	Avanzados	9,0 %	21,3 %	69,7 %
Porcentaje de casos correctamente clasificados: 60,2 %				

Gráfico 5

Representación gráfica de la congruencia entre el grupo de pertenencia inicial —barras— y el grupo estimado mediante las funciones discriminantes. En aquellos profesores que No tienen un acceso regular al Aula de Informática (Arriba) y los que Si tienen tal acceso (Abajo). Los valores expresados en porcentajes.



apreciable de profesorado con conocimientos básicos cuyo comportamiento en cuanto a la integración es avanzado (11,4%) y al contrario, existe un porcentaje significativo de profesorado con conocimientos avanzados en el cual no tiene en cuenta su integración (9%). Finalmente, es destacable que más de la mitad del grupo de profesores de conocimientos medios no se diferencia bien en cuanto a sus capacidades para la integración de los dos grupos restantes, repartiéndose casi por igual en las otras dos agrupaciones.

No obstante, esta complejidad en la relación entre el nivel de conocimientos tecnológicos del profesorado y su capacidad para integrar las tecnologías en su actuación ordinaria se ve influida por diferentes variables personales y contextuales. Por ello, estos resultados reflejan de algún modo tales influencias. Por ejemplo, podemos tener una visión intuitiva de la influencia que tiene el acceso ordinario del profesorado al Aula de Informática —ver Gráfico 5— al visualizar el comportamiento del modelo discriminante en aquel profesorado que sí tienen un acceso regular (Gráfico 5, abajo) y aquel que no tienen tal acceso (arriba).

En el primer caso, se observa claramente que la identificación del grupo de pertenencia a partir de sus conocimientos sobre la integración de las tecnologías es muy buena en el profesorado con conocimientos tecnológicos a nivel Básico y resulta mediocre cuando posee estos conocimientos a nivel Medio o Avanzado. En cambio, en el caso del profesorado que sí tiene un acceso regular al Aula de Informática hay una identificación mucho más homogénea de los tres niveles de conocimiento de los recursos tecnológicos. No obstante, en el grupo con conocimientos Avanzados se produce la peor identificación.

En definitiva podemos apreciar que el modelo discriminante se comporta claramente diferenciado por la variable contextual de acceso regular al Aula de Informática. Efectivamente ésta es una de las dimensiones clave a tener presente, junto a otros factores personales (sexo, edad,...) y contextuales (etapa, tipo de centro,...).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El conjunto del profesorado presenta un nivel bajo respecto a la integración de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto sólo en ciertas ocasiones los considera. Es en la etapa de planificación de su enseñanza (selección y evaluación de los recursos tecnológicos, y los problemas legales y éticos que le acarrearán su utilización) donde principalmente lo tiene en cuenta, y menos en la creación de entornos donde las TIC estén plenamente integradas.

Esto “denota que el profesorado dista todavía mucho de poder incorporar estos recursos a sus actividades docentes ordinarias” (Suárez et al. 2005, p. 36), y particularmente en el aula (Carnoy, 2004). Es cierto que el uso que hace el profesorado de las TIC en sus clases se ha incrementado, si bien en su mayor parte lo utilizan para preparar sus lecciones y disminuye cuando lo utilizan con sus alumnos (Empirica, 2006). Además, el profesorado utiliza las TIC más como una forma de apoyo a sus métodos de enseñanza tradicional que como transformación de su propio método (Mueller et al., 2008; Ramboll Management, 2006). Por lo tanto, como se puede apreciar, el profesorado utiliza las TIC más en la planificación de la enseñanza que en la creación de entornos donde realmente estén integradas.

A partir de los resultados obtenidos con el análisis discriminante, se puede afirmar que existe una relación entre el conocimiento que el profesorado presenta de los distintos recursos tecnológicos y la integración curricular de las TIC. De este modo, el nivel de conocimiento de los diversos recursos tecnológicos posee una función diferencial sobre la integración de los mismos; según se incrementa el nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos, la integración en su proceso de enseñanza y aprendizaje es superior. Consiguientemente, el profesorado muestra una mayor integración a medida que su nivel de conocimientos de los recursos tecnológicos es más elevado.

Independientemente del nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos, el profesorado los considera más en la planificación de la enseñanza que en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se produce un déficit en relación con la creación de situaciones y climas de aprendizaje, en el seguimiento y diversidad del alumno, las TIC como forma de comunicación con la comunidad educativa y la participación en los proyectos de investigación e innovación.

Asimismo, a partir del nivel de conocimiento de los recursos tecnológicos se puede describir la integración de las TIC en el currículo y el aula. La integración de las TIC que presenta el profesorado con un nivel básico es muy escasa. En cuanto a los otros dos grupos, nivel medio y nivel avanzado, ya implementan la integración de las TIC en el aula y en el currículo, si bien el grupo del profesorado con un nivel medio la considera fundamentalmente en la planificación del proceso de enseñanza. El grupo de nivel avanzado ya la contempla a lo largo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por lo tanto, según se ha comprobado en este estudio, entre el nivel de conocimientos de los recursos tecnológicos y la integración de los mismos por parte del profesorado existe una relación diáfana. Consecuentemente, en el profesorado cobra una especial importancia el conocimiento y habilidad con las TIC, que se identifican como centrales, pudiéndose convertir en un obstáculo o un facilitador del proceso integrador (Demetriadis et al., 2003; Mooij and Smeets, 2001; Pelgrum, 2001).

Sin embargo, el conocimiento de las TIC por parte del profesorado es un factor necesario aunque no suficiente en el proceso integrador. La relación entre el nivel de conocimiento de las TIC por parte del profesorado y la implementación es compleja y no predictiva (Granger et al., 2002). Ello se debe a que en la implementación del proceso de integración de las TIC existen diversos factores como comentábamos al principio. Por una parte, están los factores relativos al profesorado en que se han de considerar variables como la edad y el género (Almerich et al., 2005; Tejedor y García-Valcárcel, 2006), las actitudes frente a las TIC (Gargallo, Suárez y Almerich, 2006; Mueller et al., 2008), o la motivación por fuerzas externas (Baek et al., 2008). Por otra parte, existen factores contextuales y político-administrativos que intervienen en este proceso (Granger et al., 2002; Mumtaz, 2000; Scrimshaw, 2004; Tearle, 2003b). Todo ello se traduce en una mayor complejidad en la integración de las TIC en la práctica educativa diaria.

Finalmente, a partir de los resultados del estudio se pueden extraer una serie de consecuencias. La primera estaría relacionada con el establecimiento de planes de formación del profesorado. Ello supone, en primer lugar, tener presente las caren-

cias y las necesidades que presenta el profesorado, lo cual implica la utilización de instrumentos a través de los cuales se puedan detectar, tal y como este instrumento nos ha permitido realizar. En segundo lugar, el profesorado presenta diferentes niveles tanto en relación con las competencias tecnológicas como con las competencias pedagógicas, como se ha podido comprobar. Ello se traduce en que las acciones formativas que realizará el profesorado se han de adaptar a los diferentes niveles que éste presenta, lo que conlleva que dichas acciones formativas han de ser flexibles y estructuradas en una serie de etapas, de forma que se ajusten a sus necesidades (Suárez et al., remitido; Condie et al, 2005; Galanouli, Murphy and Gardner, 2004; Tearle, 2003a; Waite, 2004).

Una segunda consideración estaría relacionada con la creación de entornos de aprendizaje en que las TIC estuviesen totalmente integradas. Por una parte, se considerarían los factores contextuales, tales como el fomento de una cultura de integración en los equipos directivos de los centros, una mayor organización de los centros, así como la necesidad del establecimiento de dotaciones en infraestructuras, acceso, etc., que permita la implementación del proceso integrador (Area, 2005; Boza, Toscano y Méndez, 2009; Carnoy, 2004). Por otra parte, se tendrían en cuenta los factores relativos a las características individuales del profesorado, como las actitudes (Tejedor y García-Valcárcel, 2006), conocimiento de los recursos tecnológicos y su integración, y como sugieren Mueller et al. (2008) la generación de experiencias positivas de integración positiva de las TIC.

Una última consideración está relacionada con líneas futuras de investigación y profundización en estudios de este tipo. En primer lugar, aunque se han ido publicando diferentes marcos competenciales del profesorado en TIC (ISTE, 2008; UNESCO, 2008) en los cuales se han recogido tanto las competencias pedagógicas como las tecnológicas —pues sin estas últimas el profesorado no tendría la suficiente confianza para poder implementar el proceso de integración (BECTA, 2004; Granger et al., 2002; Mooij & Smeets, 2001; Williams et al., 2000)— es necesario la creación de un mapa competencial que se base en los conocimientos del propio profesorado, así como atienda a las nuevos recursos, como es el E-Learning 2.0. En segundo lugar, es necesario seguir analizando el proceso de integración de las TIC desde un modelo multivariado teniendo en cuenta todos los factores que se encuentran implicados en dicho proceso con el propósito de comprender mejor dicho proceso. Por último, sería especialmente interesante revisar en profundidad los marcos de referencia competenciales ampliando las perspectivas e incorporando la relación con otras dimensiones. Propuestas recientes como la de Markauskaite (2007) o, desde una perspectiva diferente, la de Guzmán & Nussbaum (2009) señalan nuevas vías a tal efecto muy sugerentes.

BIBLIOGRAFÍA

- ACCE. Teacher Learning Technology Competencies. (ACCE-TLTC, 2000). Consultado el 24 de abril de 2006, en <http://acce.edu.au/tltc>.
- Aliaga, F. M.; Orellana, N. y Suárez, J. M. (2004). Implantación y utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela. *Bordón*, 56 (3 y 4), 443-468.

- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., Belloch C., Bo, R. y Gastaldo, I. (2005). Diferencias en los conocimientos de los recursos tecnológicos en profesores a partir del género, edad y tipo de centro. *RELIEVE*, v. 11, n. 2. Consultado el 15 de septiembre de 2009, en http://www.uv.es/RELIEVE/v11n2/RELIEVEv11n2_3.htm.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Belloch, C. y Orellana, N. (2010). *Perfiles del profesorado a partir del conocimiento de los recursos tecnológicos y su relación con el uso*. Remitido para publicación.
- Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*, v. 11(1). Consultado el 20 de septiembre de 2009, en http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm.
- Balanskat, A., Blamire, R. y Kefala, S. (2007). The ICT impact report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe. European Schoolnet. Consultado el 5 de junio de 2009, en http://insight.eun.org/shared/data/pdf/impact_study.pdf
- BECTA (2004). *A Review of the Research Literature on Barriers to the Uptake of ICT by Teachers*. Londres. UK: BECTA. Consultado el 24 de abril de 2009, en <http://www.becta.org.uk>.
- Boza Carreño, A., Toscano Cruz, M. y Méndez Garrido, J. M. (2009). El impacto de los proyectos TICs en la organización y los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos. *Revista de Investigación Educativa*, 27, 263-289.
- Carnoy, M. (2004). «Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos». En: Lección inaugural del curso académico 2004-2005 de la UOC (2004: Barcelona) [en línea]. UOC. Consultado el 4 de mayo de 2006, en <http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>.
- Department of Education, Victoria (1998). Learning Technology Teacher Capabilities. Consultado el 24 de abril de 2003, en: <http://www.sofweb.vic.edu.au/pd/tchcap>.
- Education Queensland (1999) *Minimum Standards for Teachers — Learning Technology*. Consultado el 24 de abril de 2003, en <http://educationqld.gov.au>.
- Empirica (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*. Consultado el 20 de septiembre de 2009, en http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf.
- Galanouli, D.; Murphy, C., and Gardner, J. (2004). Teachers' perception of the effectiveness of ICT-competence training. *Computers & Education*, 43, 63-79.
- Granger, C. A., Morbey, M. L., Lotherington, H., Owston, R. D. & Wideman, H. H. (2002). Factors contributing to teachers' implementation of IT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 480-488.
- Guzman, A. & Nussbaum, M. (2009). Teaching competencies for technology integration in the classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, 453-469.
- International Society for Technology in Education (2002). Educational Computing and Technology Standards for Technology Facilitation, Technology Leadership and Secondary Computer Science Education. (Eugene, OR: ISTE, 2002). Consultado el 24 de abril de 2006, en <http://www.iste.org>.
- International Society for Technology in Education (2008). *NETS for Teachers: National Educational Technology Standards for Teachers*. Second Edition. Consultado el 10 de octubre de 2009, en <http://www.iste.org>.
- Markauskaite, L. (2007). Exploring structure of trainee teachers' ICT literacy: the main components of, and relationships between, general cognitive and technical capabilities. *Educational Technology Research and Development*, 55, 547-572.

- Mooij, T. & Smeets, E. (2001). Modelling and supporting ICT implementation in secondary schools. *Computers & Education*, 36, 265-281.
- Mueller, J. Wood, E., Willoughby, T., Ross, C. and Specht, J. (2008). Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. *Computers and Education*, 51, 1523-1537.
- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, vol. 9 (3), 319-341.
- North Carolina Department of Public Instruction (2000). Basic Technology Competencies for Educators. (North Carolina Department of Public Instruction, 2000). Consultado el 25 de mayo de 2003 en <http://www.dpi.state.nc.us/tap/tapetsi.htm>.
- Pelgrum, W. J. & Law, N. (2003). *ICT in education around the world: trends, problems and prospects*. Paris: UNESCO-IIEP.
- Ramboll Management (2006). E-Learning Nordic 2006: Impact of ICT on education. Copenhagen. Consultado el 30 de julio de 2009, en <http://www.ramboll-management.com>.
- Scrimshaw, P. (2004). Enabling teachers to make successful use of ICT. Londres, BECTA. Consultado el 30 de septiembre de 2009, en: <http://www.becta.org.uk>.
- Suárez, J., Almerich, G., Gastaldo, I., Belloch, C., Orellana, N., Tejedor, F. J., García-Valcárcel, A., Hernández, A., Quintero, A., Carballo, R. y Fernández, M. J. (2005). *Los profesores ante el proceso de integración de las TIC en la educación. Algunas dimensiones clave*. En Actas del XII Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa: Investigación en Innovación Educativa, Universidad de La Laguna septiembre 2005 (pp. 29-48).
- Tearle, P. (2003a). Enabling teachers to use information and communications technology for teaching and learning through professional development: influential factors. *Teacher development*, 7(3), 457-472.
- Tearle, P. (2003b). ICT implementation: what makes the difference? *British Journal of Educational Technology*, vol. 34(5), 567-583.
- Tejedor, F. J. y García-Valcárcel, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 223, 21-44.
- UNESCO (2002). *Information and communication technologies in teacher education: a planning guide*. Paris: UNESCO.
- UNESCO (2008). *Normas UNESCO sobre Competencias en TIC para Docentes*. Consultado el 15 de julio de 2008, en <http://www.unesco.org/en/competency-standards-teachers>.
- Waite, S. (2004). Tools for the job: a report of two surveys of information and communications technology training and use for literacy in primary schools in the West of England. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, 11-20.
- Williams, D., Coles, L., Wilson, K., Richardson, A. & Tuson, J. (2000). Teachers and ICT: current use and future needs. *British Journal of Educational Technology*, 31(4), 307-320.

Fecha de recepción: 1 de diciembre de 2009.

Fecha de revisión: 4 de marzo de 2010.

Fecha de aceptación: 4 de mayo de 2010.

ANEXO

TABLA 5
 ÍTEMS DEL APARTADO DE CONOCIMIENTO DE HERRAMIENTAS
 TECNOLÓGICAS

IC1	Manejo de las ventanas y cuadros de diálogo/desplegables del sistema operativo del ordenador.
IC2	Trabajo con archivos y carpetas (crear, copiar, mover, eliminar,...).
IC3	Instalo software en el ordenador.
IC4	Hago el mantenimiento del ordenador y de los discos (comprobar errores, defragmentar y desinstalar programas).
IC5	Instalo y configuro componentes de hardware y/o periféricos (impresora, CD-Rom, tarjeta de sonido,...).
IC6	Sé realizar la instalación, configuración y mantenimiento de un sistema de red local.
IC7	Creo y edito documentos de texto sencillo (márgenes, formato de texto y párrafos, tabulaciones,...).
IC8	Sé editar tablas e imágenes, utilizando las opciones que el procesador de texto me permite (bordes, tamaño, ajuste con el texto,...).
IC9	Realizo una configuración avanzada de un documento de texto (secciones con distinta orientación, columnas, encabezados y pies de página, notas al pie, índices y tablas de contenido,...).
IC10	Creo una hoja de cálculo en la que organizo los datos, utilizo fórmulas y funciones para realizar los cálculos e inserto gráficos a partir de los datos.
IC11	Creo varias hojas de cálculo en las que los datos están relacionados, edito gráficos personalizados y configuro diversas hojas para ser impresas como un documento.
IC12	Creo bases de datos sencillas (registros, campos y datos) y se hacer uso de las mismas.
IC13	Sé crear y diseñar bases de datos con formularios e informes y se hacer uso de las mismas.
IC14	Dispongo de las estrategias básicas de búsqueda de información (tipo de contenido, tema, índice...) que requiere el uso de las aplicaciones multimedia informativas.
IC15	Conozco sistemas avanzados de búsqueda de información en bases documentales.
IC16	Utilizo cámaras de fotografía y video digital para obtener recursos audiovisuales de calidad.
IC17	Utilizo equipos de audio para la realización y composición de sonidos.

IC18	Sé utilizar software específico de diseño gráfico y audio para obtener recursos audiovisuales de calidad.
IC19	Realizo una presentación sencilla fundamentalmente con texto y alguna autoforma.
IC20	En las presentaciones sé utilizar imágenes que previamente he reducido, retocado, etc.
IC21	En las presentaciones utilizo gifs animados y sonidos que previamente he grabado y editado.
IC22	Sé utilizar la animación de objetos y la transición entre diapositivas e incluyo interactividad creando enlaces entre ellas.
IC23	Soy capaz de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales: imágenes, video, grabación de la narración, etc.
IC24	Elaboro sencillas aplicaciones multimedia educativas utilizando programas semi-abiertos o abiertos (Clic, HAM, Babel,...).
IC25	Elaboro aplicaciones multimedia utilizando lenguajes de programación o sistemas de autor (Toolbook, Authorware,...).
IC26	Sé acceder y navegar por Internet (acceder a una página determinada, utilizar los hipervínculos, etc.).
IC27	Conozco cómo funcionan diferentes buscadores para localizar información en Internet y sé crear carpetas de favoritos.
IC28	Sé cómo obtener recursos de Internet (programas de libre acceso, bases de datos, materiales, ...) y guardarlos de forma adecuada.
IC29	Sé utilizar el correo electrónico (enviar y recibir e-mail, adjuntar archivos en los e-mail, crear mi libreta de direcciones, organizar los e-mail en carpetas, ...).
IC30	Sé utilizar otras formas de comunicación (foros de discusión, chats, listas de distribución, videoconferencia, ...).
IC31	Sé como elaborar páginas web sencillas utilizando un editor de páginas web o escribiendo directamente en código HTML.
IC32	Sé diseñar y desarrollar páginas web de calidad en las que se integren diferentes recursos de Internet. Utilizo diferentes herramientas que me permiten integrar imágenes estáticas y dinámicas en las páginas web (diseño gráfico) y sonidos.

TABLA 6
 ÍTEMS DEL APARTADO DE INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL AULA

In1	En la selección de materiales curriculares tengo en cuenta los recursos tecnológicos.
In2	Evalúo los recursos tecnológicos que pueden ser beneficiosos para el proceso de enseñanza.
In3	Diseño materiales curriculares mediante recursos tecnológicos.
In4	Utilizo la tecnología como medio de realizar actividades de formación relativas a mi especialidad y a la utilización de las TIC en el aula.
In5	Diseño situaciones de aprendizaje en las cuales puedo utilizar las TIC.
In6	Creo un entorno en el aula donde los recursos tecnológicos son un componente totalmente integrado
In7	Utilizo las herramientas tecnológicas como instrumento para la evaluación del alumno.
In8	Utilizo diversas tecnologías de ayuda y/o software educativo apropiado para alumnos con necesidades educativas diversas.
In9	Diseño, coordino y participo en el uso de la tecnología como forma de colaboración y comunicación entre toda la comunidad educativa (padres, alumnos...).
In10	Participo en proyectos de investigación e innovación a través de la utilización de diferentes recursos tecnológicos en el aula.
In11	Tengo en cuenta los problemas éticos y legales derivados del uso de los recursos tecnológicos.