

Conocimiento y aplicación de las T.I.C.s en Educación Secundaria bajo un entorno de libre distribución: GNU/Linux

Juan Luis Llanos Vicente, Sixto Cubo Delgado, David Guerra Ramos

Dpto. de Ciencias de la Educación. Facultad de Educación.

Universidad de Extremadura.

(Fecha de recepción 05-04-2005)

(Fecha de aceptación 06-07-2005)

Resumen

Entre los objetivos que la Junta de Extremadura señala con la creación de la Red Tecnológica Educativa (RTE) se detecta la necesidad de "promover la incorporación y familiarización con los instrumentos informáticos, de telecomunicaciones y audiovisuales, en cuanto a medios facilitadores de recursos didácticos y como entorno de aprendizaje en todos los niveles educativos del sistema educativo en Extremadura".

El campo de investigación que se abre en torno a este proyecto es muy amplio y por ello hemos optado por centrar el estudio que a continuación presentamos en el uso y conocimiento que profesorado y alumnado está haciendo de los materiales multimedia de los que dispone en el aula.

Para ello se evaluó una muestra compuesta por un total de 207 alumnos de diferentes niveles educativos y 26 profesores de los distintos departamentos existentes en los centros de estudio, con distinta antigüedad en la aplicación del proyecto RTE (IES Torrente Ballester y el IES Calamonte) a los que se administró un cuestionario que recoge información acerca de su nivel de conocimientos sobre las nuevas tecnologías y la utilidad pedagógica de las mismas.

Los resultados ponen de manifiesto la necesidad de emprender más acciones formativas con el profesorado con la finalidad de ofrecer una perspectiva más amplia acerca de todas las posibilidades que nos ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) dentro del campo educativo.

Palabras Clave: *Tecnología educativa, Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y Red Tecnológica Educativa (RTE).*

Summary

The Junta of Extremadura (regional government) started to develop a "Technological Education Network" with the purpose of "promoting the incorporation and familiarity with the technologic, telecommunications and audio-visual instruments, in relation to facilitate didactic resource and learning in all the Extremian Educational System levels.

The field of research connected with this project is very wide and that's why we focus this study on knowledge and application that teachers and students are making with the study of multimedia as a pedagogical tool available in the classroom.

To that end, a sample formed by 207 students of different educative levels and 26 teachers of departments in study centres (IES Calamonte and IES Torrente Ballester) was evaluated to which were administered a question paper that analyzes its knowledge level about new technologies and its pedagogical utilities.

The results state that the need to undertake more formative actions with the teachers to offer a wider perspective about all the possibilities that ICT give us in educative field.

Key Words: *Educational Technology, information and communication Technologies (ICT), Technological education network.*

Introducción

El discurso de las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación cobra cada día más fuerza. Poco a poco, vamos observando cómo son muchas las iniciativas que parten desde diferentes perspectivas (la política, la social, la económica, la pedagógica, etc.) en un intento de hacer un uso más extensible y correcto de éstas. Hoy en día expresiones tales como tecnología de la información y la comunicación, software educativo o nuevas tecnologías constituyen conceptos familiares que van formando parte del discurso educativo de todo pedagogo. Son muchas las personas que hablan de "Tecnología Educativa" en singular, creyendo referirse a una supuesta concepción unitaria de la tecnología como la utilización de un ordenador en el aula. Sin embargo, quien hace uso de esta expresión en sen-

tido unitario está acotando el sentido pleno y obviando otros muchos significados que resultan especialmente significativos para poder comprender la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la escuela. Conviene advertir, por ejemplo, que cuando hablamos de "Tecnología Educativa" estamos haciendo referencia a un proceso complejo, cuyas explicaciones pueden ser entendidas desde una perspectiva social (red de trabajo intercentros), política (acción educativa vanguardista y acorde con los nuevos tiempos) o económica (acceso a la sociedad del futuro a través de un sistema de software libre); sin olvidar la perspectiva educativa (tecnología educativa como medio para favorecer un aprendizaje más significativo). En este sentido, autores como Cabero (1999) y Pons (1986) coinciden en señalar la tecnología educativa como una disciplina

multidisciplinar e integradora, en la medida que se insertan diferentes corrientes ideológicas en función de los objetivos marcados. Es por ello, que las definiciones que se han realizado de la "Tecnología Educativa" van desde una perspectiva reduccionista (utilización de medios tecnológicos en el ámbito educativo) a una visión más completa y global, entendiendo la aplicación como un conjunto de técnicas sistemáticas y sistemas de enseñanza (Cabero, 1999).

Por tanto, no podemos (ni debemos) restringir el debate a la mera dotación y gestión de recursos tecnológicos en las aulas; sino que debemos plantear el problema desde una perspectiva holística, que recoja los procesos históricos, económicos, culturales y psicopedagógicos. Tampoco podemos afirmar, que a lo largo de estos últimos veinte años, esta perspectiva haya estado presente, de ahí que los avances producidos sean poco notables. La "Tecnología Educativa" dista mucho de ser una disciplina perfectamente desarrollada, arrastrando aún graves dificultades en la contextualización. Las estrategias de enseñanza-aprendizaje no han evolucionado en pro de un uso de los recursos tecnológicos como instrumentos mediadores del aprendizaje por lo que el salto que conlleva este nuevo sistema de enseñanza está aún por descubrir. Descubrimiento que lleva aparejado nuevos escenarios que nos van a permitir desarrollar aspectos tales como:

a) Facilitar un proceso en enseñanza-aprendizaje adecuado al entorno actual; es decir, acorde con los avances que la sociedad está experimentando.

b) Experimentar una transformación en la formación del profesorado y que

éste, a su vez, sea capaz de mediar en el uso de la tecnología como instrumento pedagógico.

c) Una adecuación del currículo de acuerdo a las necesidades manifiestas; lo que implica ineludiblemente un cambio en la perspectiva actual.

d) Un proceso de intercomunicación, que rompa los obstáculos geográficos existentes y sea capaz de interrelacionar experiencias educativas de diferentes lugares.

e) Facilitar la capacidad de autoaprendizaje en el alumnado mediante estrategias de motivación cargadas de emisión de estímulos. En este sentido, los nuevos sistemas multimedia se constituyen como herramientas muy eficaces.

El impacto de las TIC en educación:
La integración de las TICs en el sistema escolar merece ser considerada como un proceso que exige de una determinada planificación curricular; en tanto que centro, como órgano gestor; y aula, como nivel de concreción específico donde se imparte docencia, han de responder a las necesidades y demandas educativas. A este respecto, son varios los autores que han puesto de manifiesto esta necesidad. Reparaz (2000), entre otros, señala como se han abandonado las posturas iniciales encaminadas a la sustitución del profesor por el ordenador y se muestra una tendencia hacia la incorporación de las tecnologías de la información en el currículum escolar como medio didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para que este proceso sea una realidad, esta autora señala tres aspectos como cuestiones fundamentales para la integración curricular:

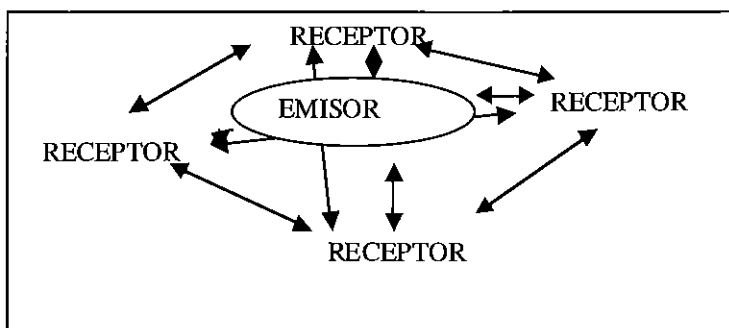
1. Una idiosincrasia propia que justifique y valore positivamente el uso de la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la integración de las nuevas tecnologías de la información al sistema educativo exige un proceso de asimilación y acomodación en el que el sistema educativo tendrá que remodelar algunas de sus estructuras y esquemas de funcionamiento (Escudero, 1995; pp. 402). Por tanto, la incorporación de las TICs al sistema educativo no será un proceso lineal ni directo, sino que exige de un planteamiento inicial acerca de cuáles son los principios, los valores y fines que queremos desarrollar en el seno de nuestro centro educativo.

Se trata, por consiguiente, de apostar por una innovación educativa, centrada en las posibilidades que se derivan del uso de la técnica como medio de desarrollo curricular y no en el recurso material en sí. De ahí, que sea preciso fundamentar y desarrollar un determinado modo de relación entre las nuevas tecnologías y la educación a fin de poder expresar curricularmente una construcción social adaptada a las características y demandas de la sociedad en la que se localiza.

2. Asumir un cambio de rol del profesorado y del alumnado: la inclusión de las nuevas tecnologías en el aula propicia la creación de nuevos canales de comunicación que implican un cambio en el proceso clásico de emisor (profesor como sujeto que dirige unidireccionalmente los contenidos hacia el alumnado)-receptor (alumno, como sujeto pasivo del cúmulo de estímulos emitidos por el profesor).

El contexto del aula adquiere ahora una nueva dimensión en la que el rol de profesor y el alumno es diferente. El profesorado se convierte en un "mediador" del aprendizaje; conduce en la selección y adquisición de la información, facilita y promueve la creación de hábitos y destrezas en el alumnado para que éste sea capaz de crear conocimiento.

Por otra parte, el papel del alumno juega un papel más activo, se comienza a desarrollar una capacidad de resolución de problemas, los estímulos recibidos son más numerosos y significativos y las dificultades o dudas se convierten en una tarea directiva para el profesorado. El cuadro que nos muestran Cabero y Martínez (1995) recoge esta situación:



Además, en este apartado hay que hacer mención no sólo al cambio en el proceso comunicacional en el aula, sino también a las posibilidades de individualizar la enseñanza en contextos más reducidos y el nuevo concepto de tutoría que se deriva del uso de las TICs en el aula. Las nuevas tecnologías nos brindan la posibilidad de “ofertar” un aprendizaje abierto y a su vez ajustado a las necesidades de los estudiantes. Los nuevos modelos didácticos acomodan el aprendizaje del alumnado de acuerdo a las características personales del individuo o del grupo ofreciendo nuevas modalidades de interacción y grado de control sobre su autoaprendizaje. En la medida que el profesor logre ajustar el contenido a enseñar con las características propias del contexto en el que se localiza estamos potenciando un aprendizaje más individualizado y significativo del que hasta el momento se está desarrollando en nuestros centros educativos. Será pues, el profesor quien ha de seleccionar, gestionar, planificar y estructurar el material y los contenidos en función de los objetivos que pretendamos alcanzar; ello exige un cambio en la tarea que hasta el momento venía desarrollando el profesor, en tanto que requiere una metodología de trabajo mucho más programada.

3. Concretar un proyecto curricular que incorpore las nuevas tecnologías como estrategia de individualización educativa (Cubo, González y Lucero, 2002): la integración implica una serie de decisiones didácticas y organizativas referidas a los recursos humanos y materiales a utilizar.

Por otra parte, distintas investigaciones como la de Marchesi (s.f.) han cons-

tatado el efecto de las TICs en el aprendizaje. Dicho autor señala cómo las habilidades de los alumnos y la motivación por la materia estudiada aumenta con este tipo de materiales. Otros estudios realizados por el Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997) comparten estas conclusiones.

Ahora bien, a pesar de la respuesta inicial tan positiva que recibe el uso de las TICs en el aula debemos cuestionarnos ciertos indicadores acerca de su eficacia y también analizar si de verdad constituyen una alternativa clara y de calidad al sistema tradicional de enseñanza. La mayoría de los estudios analizados señalan el grado de motivación e interés que tiene el alumno, sin emitir ningún tipo de valoración respecto a la conveniencia o no del uso. En muchas ocasiones, las lecciones magistrales se convierten en mecanismos de aprendizaje muy válidos si el profesor es capaz de “conectar” con el alumnado y por el contrario, el uso de la tecnología en el aula se puede transformar en un medio perjudicial en el proceso de enseñanza-aprendizaje si tan sólo queda relegado a un uso de la técnica sin justificación y contextualización alguna. Es decir, no podemos aceptar como válida toda iniciativa amparada en el uso de las nuevas tecnologías en el aula y quedar relegada la clase magistral bien entendida; ambos sistemas han de complementarse e integrarse en el programa educativo de cada profesor.

Partiendo de esta premisa, centraremos el interés de este apartado en la motivación que despierta en el alumnado el uso de las TICs en el aula; sin llegar a establecer ningún juicio acerca de la

conveniencia o no de la utilización de las mismas (Cubo, 2002). De esta manera, y a pesar de que no existe un conocimiento claro acerca de los factores cognitivos y motivacionales que están presentes en el proceso de aprendizaje, estamos en disposición de afirmar que la utilización de las TICs en el aula impulsa la influencia de los mismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje despertando por consiguiente más interés en el alumnado por los contenidos de la materia en la que se trabaja. En este sentido una hipótesis plausible es que el alumnado menos motivado para el sistema tradicional de enseñanza se siente más atraído con el nuevo modelo de aprendizaje, así lo constata un estudio realizado en los niveles universitarios (Blázquez, F; Luengo, R; Cubo, S; de la Cruz, J., 1998).

La Red Tecnológica Educativa: Ya en el año 1988, Juan Carlos Rodríguez Ibarra en el discurso sobre el estado de la Región se comprometió a poner los medios necesarios a fin de conseguir que la Comunidad Extremeña se incorporase a la Sociedad de la Información.



Esta incorporación vendría propiciada fundamentalmente desde el Sistema Educativo una vez la Comunidad dispusiera de las transferencias en educación. Con esta premisa, el 20 de noviembre de 2001, por decreto se crea la Red Tecnológica Educativa (RTE) de Extremadura cuya finalidad más inmediata quedaba recogida en las siguientes palabras: “La

dotación de una red con los medios adecuados, permitirá la incorporación global del sistema educativo extremeño en el entorno de la denominada “Sociedad de la Información”, que repercutirá positivamente en la metodología de la enseñanza, en la formación del profesorado y en la gestión de los propios centros, produciendo una mejora de la calidad de la enseñanza.

Un planteamiento integral ha de tener en cuenta los aspectos sociales y laborales de mayor alcance para la transformación de la sociedad extremeña. Así pues, a fin de preparar a los jóvenes, es preciso que los estudiantes y los centros docentes utilicen procesos renovadores e innovadores de la educación y formación que incorporen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Conviene equipar los centros escolares y formar, asesorar, equipar y apoyar a los profesores, para afrontar este reto y para que modernicen los programas docentes (...).” (DOE 27 de noviembre 2001, 137).

Previamente se había constatado la necesidad de transformar los métodos didácticos de las disciplinas tradicionales incorporando progresivamente un nuevo modelo educativo adaptado a los cambios de la Sociedad de la Información. Además, desde la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología se apostó fuertemente por una educación interrelacional, capaz de comunicar todos los centros de la región bajo una misma red (intranet). Esta situación contribuiría a equiparar la calidad de nuestros centros educativos con los del resto de las regiones de nuestro país y supondría un motor de cambio capaz de formar sujetos

adaptados a las demandas de la nueva sociedad.

De esta manera se comenzaba a gestar un proyecto cuya repercusión en el mundo ha sido constatable, así lo demuestra el interés mostrado por numerosos países como Brasil, Argentina, Alemania y otros muchos. También regiones de nuestro país, como Andalucía, Cataluña y Navarra se interesaron por la iniciativa puesta en marcha.

Objetivos e hipótesis: Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, el objetivo que nos marcamos en el estudio que a continuación pasamos a desarrollar es el siguiente:

- Realizar un estudio acerca del grado de conocimiento y aplicación por parte del profesorado y alumnado de los institutos de Educación Secundaria de programas de libre distribución en un entorno GNU/Linux.

En relación con estos objetivos se han planteado una serie de hipótesis a fin de contrastar empíricamente nuestras suposiciones a la realidad estudiada y comprobar la relación entre las variables de nuestro estudio.

Uno de los criterios que hemos tomado a la hora de redactar las hipótesis ha sido el estudio comparativo de la RTE en los institutos analizados. Por ello, gran parte de las hipótesis que se plantean a continuación tienen como finalidad contrastar la evolución de la RTE con el paso del tiempo (comparando ambos institutos). En la medida que los datos se muestren más favorables en el IES, cuya

antigüedad en la aplicación de la RTE sea mayor, nos indica el desarrollo progresivo de los objetivos marcados en el proyecto de la Junta de Extremadura.

Hipótesis:

1. El conocimiento de GNU/Linux es mayor en el caso del profesorado del IES Calamonte respecto al profesorado del IES Tórrente Ballester.

2. La frecuencia con la que se expone material en Internet es mayor en el IES Calamonte respecto al IES Torrente Ballester.

3. A medida que aumenta la edad en el profesorado el conocimiento de las diferentes aplicaciones informáticas disminuye.

4. A medida que aumenta el curso académico el conocimiento sobre el uso del ordenador entre el alumnado es mayor.

5. Los estudiantes del IES Calamonte tienen un mayor conocimiento sobre el uso del ordenador y sobre GNU/Linux respecto al alumnado del IES Torrente Ballester.

Método: A continuación se muestra una tabla en la que se recogen las variables contempladas en función de los objetivos e hipótesis planteadas. Esta tabla nos muestra el total de variables contempladas en el estudio realizado, sin embargo en el artículo que se presenta se recogen tan sólo aquellos análisis que entendemos pudieran interesar en mayor medida al lector dada la naturaleza de la revista:

| Alumnado | Profesorado |
|--|--|
| Centro de estudios | Centro de trabajo |
| Sexo | Sexo |
| Curso académico | Edad |
| Conocimientos uso ordenador | Experiencia docente |
| Conocimientos Sist. Operativo | Materia que imparte |
| Conocimientos aplicaciones | Conocimiento uso ordenador |
| Uso recursos tecnológicos en casa | Conocimiento Sist. Operativo |
| Entorno de trabajo | Conocimientos aplicaciones |
| Ordenador personal | Conocimientos aplicaciones educativas |
| Conexión a Internet | Entorno de trabajo |
| Tipo de conexión | Uso de las TICs y sistema tradicional de |
| Aplicaciones informáticas propias | Uso de las TICs como apoyo |
| Consulta web en clase | Uso de las TICs como tarea compleja |
| Exponer materiales en la red | Uso de las TICs y mejora calidad educativa |
| Contacto virtual | Uso de las TICs en todas las asignaturas |
| Aplicaciones que se utilizan en clase | Intercambio de experiencias |
| Asignaturas en las que utiliza el profesor las TICs | Frecuencia en la exposición de material |
| Asignaturas en las que es necesario el uso de las TICs | Frecuencia consulta web |
| | Utilización aplicaciones en el aula |
| | Recursos técnicos de los que dispone |

Muestra: La muestra del estudio está compuesta por un grupo de cada uno de los diferentes cursos y niveles educativos presentes en un IES (Educación Secundaria y Bachillerato) y por un profesor de cada uno de los departamentos presentes en los IES estudiados (IES Torre Ballester e IES Calamonte).

Los procedimientos seguidos para seleccionar los grupos (en el caso del alumnado) y las personas (en el caso del profesorado) que conforman la muestra ha sido estratificado y conglomerados, respectivamente.

Los centros anteriormente mencionados fueron elegidos por el tiempo de

aplicación de la RTE, siendo de dos años en el caso del IES Calamonte y de un año en el caso de IES Torrente Ballester.

Las tablas que se muestran a continuación nos indican el número total de participantes en cada uno de los institutos:

| Alumnado | | Sexo | | |
|--------------------|------------------|--------|-------|-----|
| | | Hombre | Mujer | |
| Centro de Estudios | IES Calamonte | 36 | 67 | 104 |
| | IES T. Ballester | 49 | 54 | 103 |
| Total: | | | | 207 |

| Profesorado | | Sexo | | |
|--------------------|------------------|--------|-------|----|
| | | Hombre | Mujer | |
| Centro de Estudios | IES Calamonte | 5 | 10 | 15 |
| | IES T. Ballester | 6 | 5 | 11 |
| Total: | | | | 26 |

Instrumento: Para la realización de este trabajo se utilizaron dos cuestionarios, uno para profesorado y otro para alumnado, compuesto por un total de 28 y 17 ítems, respectivamente que recogen aspectos referidos a las opiniones, las ac-

titudes y los conocimientos de la RTE y de las nuevas tecnologías. La matriz que se expone a continuación nos muestra la estructura de ambos cuestionarios, previamente sometidos al juicio de un grupo de 11 expertos:

Cuestionarios profesorado

| Apartados | Dimensiones | Matriz de preguntas |
|-----------|---|---------------------------------------|
| B | * Conocimientos informática * Software | 16, 17 18, 19, 110 |
| C | * Utilización y frecuencia de uso * Recursos materiales * Opinión | 112, 113, 114, 115 116 111 |
| D | * Formación recibida * Entidades responsables * Grado de satisfacción | 117, 118, 119, 121 122 120, 124 |
| E | * Opinión aplicación | 125 |
| F | * Opinión RTE | 126, 127, 128 |
| Apartados | Dimensiones | |
| B | * Conocimientos informática * Software * Recursos informáticos | 14, 15 16, 17 18, 19, 110, 111 |
| C | * Opinión aplicación NNTT | 112 |
| D | * Aplicaciones utilizadas * Frecuencia de aplicación * Asignaturas | 114 113 |
| E | * Conocimiento RTE * Opinión RTE | 118 117 |

Respecto a la validez del estudio, hemos tratado de obtener el máximo control y poder eliminar los posibles efectos de variables extrañas y para ello se han controlado aquellas situaciones que se pudieran producir y ocasionar alteraciones sobre la validez interna y externa de nuestra investigación. Para ello, se han buscado los mecanismos necesarios a fin de poder controlar aquellas variables que supusieran una amenaza en las respuestas a los efectos observados (Campbel y Stanley, 1966).

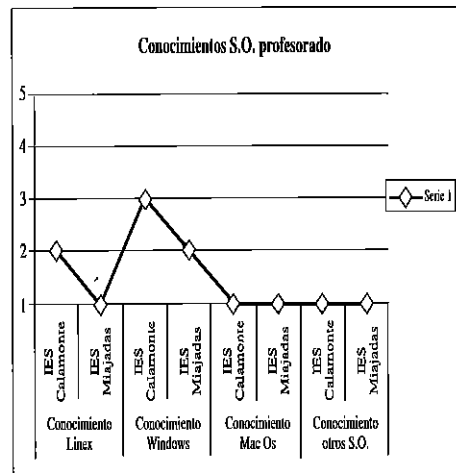
Finalmente, aclarar el diseño que hemos utilizado para realizar el estudio. De esta manera hay que decir que se trata de un diseño transversal debido a que los datos han sido recogidos en un único momento temporal. A su vez, dentro de los diseños transversales podemos realizar (Buendía, 1997) estudios comparados de grupos en un mismo entorno cultural (diseño intracultural) y en diferentes entornos (diseño transcultural).

Resultados: a continuación vamos a realizar el análisis descriptivo de las variables que hemos considerado más significativas en tanto que nos arrojan información relevante de acuerdo al objetivo marcado en la introducción de este trabajo. Una vez mostradas las gráficas resumen de dichas variables procederemos a realizar un análisis inferencial, con la finalidad de contrastar las hipótesis planteadas al comienzo de este trabajo.

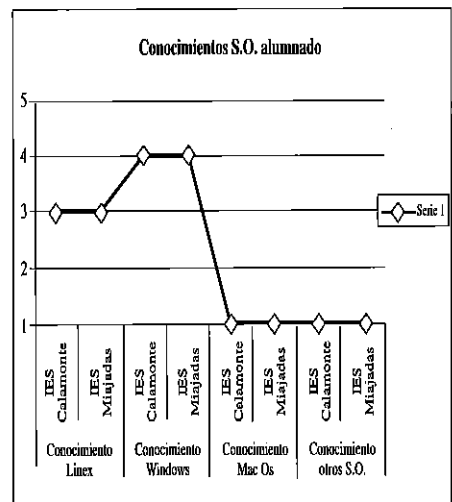
• *Análisis descriptivo*

Conocimiento Sistemas Operativos:

Las gráficas nos muestran como la media de conocimiento de los Sistemas Operativos (siendo 1, poco y 5, mucho)



sobre Linux y Windows es mayor en el IES Calamonte en ambos casos, alumnado y profesorado. No obstante, hay que señalar como la tendencia al alza es mucho más pronunciada entre el profesorado que entre el alumnado.

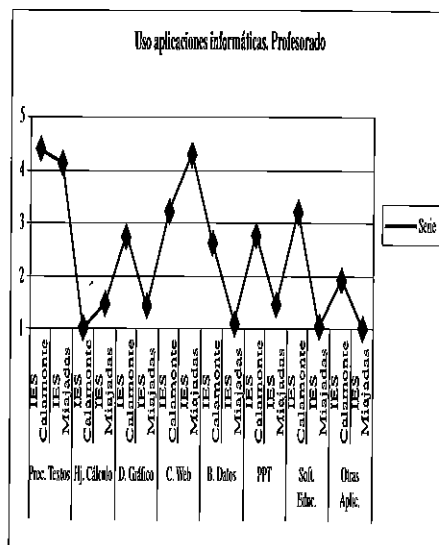


Conocimientos Aplicaciones Informáticas:

| | SUJETO | | | |
|-------------------------|-----------|----------|-------------|----------|
| | alumnado | | profesorado | |
| | CENTRO | | CENTRO | |
| | Calamonte | Torrente | Calamonte | Torrente |
| | Media | Media | Media | Media |
| procesador de textos | 2,39 | 2,18 | 3,13 | 3,00 |
| hoja de cálculos | 1,89 | 1,59 | 1,54 | 1,38 |
| diseño gráfico | 2,28 | 1,81 | 2,46 | 1,33 |
| navegación www | 4,19 | 3,88 | 4,13 | 3,27 |
| base de datos | 2,45 | 1,91 | 1,93 | 1,22 |
| programa presentaciones | 2,61 | 2,00 | 2,71 | 1,78 |
| software educativo | 2,65 | 1,90 | 2,73 | 1,90 |
| otras aplicaciones | 1,83 | 1,53 | 1,75 | 1,00 |
| conocimientos ordenador | 2,51 | 2,22 | 2,21 | 1,73 |

Una tendencia común en la mayoría de las aplicaciones recogidas en el estudio es el mayor conocimiento que afirman tener profesores y alumnos del IES Cálamonte. No obstante, centraremos el interés del estudio en aquellas aplicaciones cuya relación directa con un uso educativo las mismas es más latente, nos estamos refiriendo fundamentalmente al conocimiento del software educativo, los programas de presentaciones y al uso de la red.

Uso de aplicaciones informáticas en el aula: Al igual que ya sucediera con las variables de los gráficos anteriores, las diferencias encontradas no parecen a priori muy distantes; es decir, se muestra una tendencia al alza en la mayoría de las aplicaciones que profesorado y alumnado afirman aplicar en el transcurso normal de la clase en el caso del IES Cálamonte.



No obstante, es necesario realizar el estadístico inferencial que nos permita contrastar en qué medida las diferencias encontradas son o no significativas.

Por otra parte, hay que hacer mención cómo el uso de la web es la aplicación más utilizada como herramienta pedagógica. No entramos a valorar el uso o utilidades que se está dando de la Web. Resulta significativo como el software educativo presenta puntuaciones muy bajas, al igual que los programas de presentaciones.

Opinión aplicación de las TICs a la práctica educativa:

Profesorado

No se observan diferencias notables en la valoración media que hacer el profesorado de uno y otro instituto respecto a los valores que se recogen en este indicador (la aplicación práctica de las TICs en el aula conlleva una mejora en...).

| | Centro de Trabajo | |
|-----------------------|-------------------|--------------|
| | IES CALAMONTE | IES MIAJADAS |
| | Media | Media |
| Interés alumnado | 4 | 3 |
| Aprendizaje alumnado | 3 | 3 |
| Resultados académicos | 3 | 2 |
| Clima de trabajo | 3 | 3 |
| Adaptación NEE | 3 | 2 |
| Relación pro-alum | 3 | 3 |
| Relación alum-alum | 3 | 3 |

Alumnado

La media en la puntuación dada por el alumnado de ambos institutos apenas presenta variaciones. Tan sólo la valoración sobre el clima de trabajo y la relación entre el alumnado es ligeramente más favorable en el caso del alumnado del IES Calamonte.

| | Centro de Trabajo | |
|-----------------------|-------------------|--------------|
| | IES CALAMONTE | IES MIAJADAS |
| | Media | Media |
| Interés alumnado | 4 | 3 |
| Aprendizaje alumnado | 3 | 3 |
| Resultados académicos | 3 | 2 |
| Clima de trabajo | 3 | 3 |
| Adaptación NEE | 3 | 2 |
| Relación pro-alum | 3 | 3 |
| Relación alum-alum | 3 | 3 |

Medios tecnológicos disponibles por parte del profesorado:

| | | Centro de trabajo | |
|---------------------------|----|-------------------|--------------|
| | | IES CALAMONTE | IES MIAJADAS |
| | | Recuento | Recuento |
| Web personal | si | 4 | 1 |
| | no | 11 | 10 |
| Correo electrónico | si | 10 | 7 |
| | no | 5 | 4 |
| Unidades Didácticas | si | 6 | 5 |
| | no | 9 | 6 |
| Software materia | si | 7 | 5 |
| | no | 8 | 6 |
| Presentaciones multimedia | si | 6 | 7 |
| | no | 9 | 4 |
| Doc. formato electrónico | si | 5 | 4 |
| | no | 10 | 7 |
| Otros | si | 4 | 0 |
| | no | 11 | 11 |

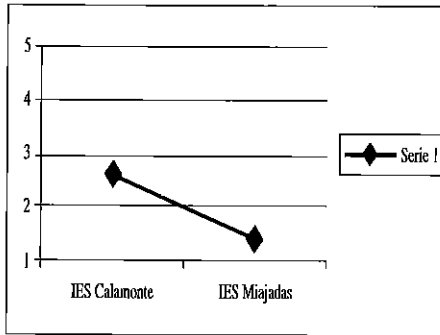
Como se puede observar en la tabla que se muestra, los recursos de los que dispone el profesorado son el correo electrónico, las unidades didácticas, software específico de la materia y presentaciones multimedia. El resto de los recursos analizados presentan un índice de ausencia muy alto. No obstante, hay que destacar el número tan elevado de profesores que afirman no disponer de ningún software específico de la materia que imparten ni tampoco de unidades didácticas, aspectos que a nuestro entender resultan muy importantes.

Análisis inferencial

Hipótesis 1: El conocimiento de GNU/Linux es mayor en el caso del profesorado del IES Calamonte respecto al profesorado del IES Torrente Ballester

En la gráfica se observa como la media de conocimiento de GNU/Linux

es superior entre el profesorado del IES Calamonte. Una vez realizado la gráfica descriptiva hemos de comprobar a través del análisis inferencial si la tendencia que se nos muestra es correcta.



Para ello, recurrimos en primer lugar a realizar las pruebas de Rachas y K-S para determinar si el análisis que procede es paramétrico o no paramétrico.

| | Prueba | Prueba |
|------------------|--------|--------|
| IES Calamonte | 0,867 | 0,186 |
| IES T. Ballester | 0,777 | 0,058 |

El resultado de la prueba de Rachas nos indica que aceptamos la hipótesis nula ($p > \alpha$) y por tanto el principio de aleatoriedad.

En segundo lugar, recurrimos a la prueba K-S y observamos que de nuevo aceptamos la hipótesis nula ($p > \alpha$) y también el principio de normalidad.

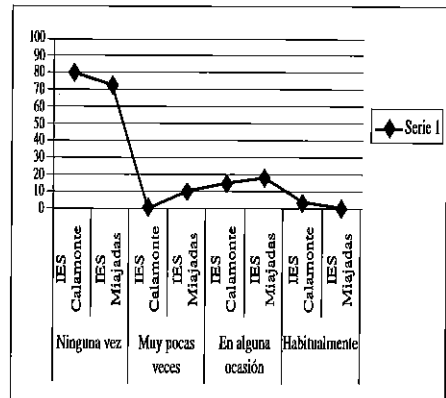
Procedemos al análisis de la prueba paramétrica correspondiente (T-Student para muestras independientes) y comprobamos si se acepta la homogeneidad de las varianzas en el estadístico de Levene.

Prueba de muestras independientes

| | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | |
|--|--|------|-------------------------------------|------------------|
| | F | Sig. | t | Sig. (bilateral) |
| conoc. Line Se han asumido varianzas iguales | 5.491 | .028 | 3.374 | .003 |
| No se han asumido varianzas iguales. | | | 3.707 | .001 |

Tal y como se muestra en la tabla, no podemos asumir la igualdad de las varianzas por lo que tomamos el valor de la T no asumiendo la igualdad de las varianzas. En este caso 0.01 ($p < \alpha$) lo que nos indica que las diferencias encontradas en el conomiento de GNU/Linux en uno y otro instituto son significativas.

Hipótesis 2: La frecuencia con la que se expone material en Internet es mayor en el IES Calamonte respecto al IES Torrente Ballester.



La gráfica nos muestra como hay grandes variaciones entre uno y otro instituto. Tan sólo los valores ninguna vez y en alguna ocasión presentan porcentajes similares.

Procedemos a realizar una prueba no paramétrica al no poder aceptar el principio de aleatoriedad ($p < \alpha$) ni el principio de normalidad ($p < \alpha$). El estadístico al que recurrimos es la U de Mann Whitney:

| | Prueba Rachas | Prueba K- |
|------------------|---------------|-----------|
| IES Calamonte | 0,793 | 0,002 |
| IES T. Ballester | 0,476 | 0,030 |

A pesar de las diferencias que se aprecian en la gráfica, el estadístico de contraste nos indica que no existen diferencias significativas ($p > \alpha$) en la frecuencia con la que el profesorado de ambos institutos expone material educativo en la web.

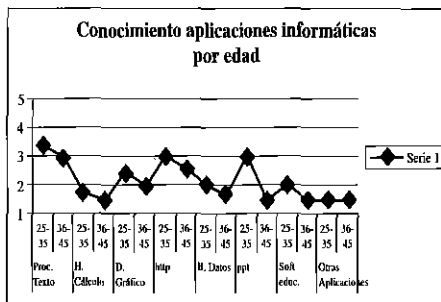
Estadísticos de contraste^b

| | Exponer material en la web |
|---------------------------|----------------------------|
| U de Mann-Whitney | 79.000 |
| W de Wilcoxon | 199.000 |
| Z | -.247 |
| Sig. asintót. (bilateral) | .805 |

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: Centro de trabajo.

Hipótesis 3: A medida que aumenta la edad en el profesorado el conocimiento de las diferentes aplicaciones informáticas disminuye.



La tendencia en la gráfica nos muestra como a medida que la edad del profesorado es mayor, la media en el conocimiento de las distintas aplicaciones evaluadas disminuye. Por tanto inicialmente, la hipótesis planteada parece ser representativa (sin llegar a establecer una conclusión definitiva).

Otra cuestión significativa es que no aparecen todos los valores de la variable edad, ello es debido a que no aparece ningún caso en algunos de los intervalos señalados y esto nos puede afectar en análisis posteriores; por ejemplo, en la prueba de Rachas y en la K-S. Por ello, hemos optado por anular este valor al entender que no es representativo y realizar el análisis sin tomar como referencia el intervalo sujetos menores de 25 años.

La ausencia de casos en dos de valores contemplados en la variable (menos de 25 años y más de 45 años) genera cierta incertidumbre en los resultados que podamos obtener en las pruebas. Por ello, procedemos a realizar una prueba no paramétrica al considerar que los principios de aleatoriedad y normalidad no quedan representados.

En consecuencia, realizamos la prueba de kruskal Wallis:

Estadísticos de contraste^{a,b}

| | conoc. proc. textos | conoc. Hoja Cálculo | conoc. Diseño Gráfico | conoc. Web |
|---------------|---------------------|---------------------|-----------------------|------------|
| Chi-cuadrado | 5,273 | 1,630 | 4,552 | 4,333 |
| gl | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Sig. asintót. | ,072 | ,443 | ,103 | ,115 |

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Edad

Estadísticos de contraste^{a,b}

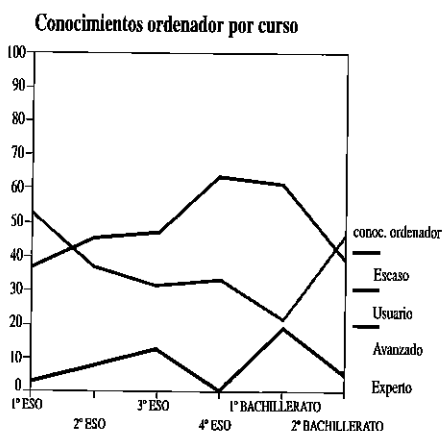
| | conoc. Base datos | conoc. Prog. Presentaciones | conoc. Software materia | conoc. otras aplicaciones |
|---------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Chi-cuadrado | ,179 | 2,603 | 2,738 | ,343 |
| gl | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Sig. asintót. | ,914 | ,272 | ,254 | ,558 |

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Edad

Observamos como en todos los casos las diferencias encontradas no son significativas ($p > \alpha$), por lo que no podemos afirmar que a medida que aumenta la edad el conocimiento de las distintas aplicaciones informáticas es menor.

Hipótesis 4: A medida que aumenta el curso académico el conocimiento sobre el uso del ordenador entre el alumnado es mayor: Antes de realizar el análisis inferencial recogemos una gráfica que relaciona las dos variables de estudio en esta hipótesis (curso académico y conocimientos ordenador). En la gráfica que se muestra se puede observar como no hay una relación proporcional entre el incremento del curso académico y el conocimiento sobre el uso del ordenador.



En primer lugar procedemos a comprobar los valores de la prueba de rachas y de K-S para determinar si procede o no realizar un análisis paramétrico:

| | Prueba Rachas | Prueba K-S |
|-----------------|---------------|------------|
| 1º ESO | 0.888 | 0.000 |
| 2º ESO | 0.446 | 0.014 |
| 3º ESO | 0.383 | 0.019 |
| 4º ESO | 0.820 | 0.000 |
| 1º Bachillerato | 0.227 | 0.000 |
| 2º Bachillerato | 0.825 | 0.034 |

En el caso de la prueba de Rachas en todos los valores aceptamos la hipótesis nula ($p > \alpha$) lo que nos indica que aceptamos el principio de aleatoriedad.

Sin embargo, en la prueba K-S, los valores son inferiores a 0.05 ($p < \alpha$) lo hace que rechazamos la hipótesis nula y no podamos aceptar el principio de normalidad.

Por tanto, en esta hipótesis procedemos a realizar una prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis).

Estadísticos de contraste^{a,b}

| | conocimiento s ordenador |
|---------------|--------------------------|
| Chi-cuadrado | 15,389 |
| gl | 5 |
| Sig. asintót. | ,009 |

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Curso Escolar

Aceptamos la hipótesis de trabajo ($p < \alpha$) y realizamos el post hoc que nos muestra detalladamente aquella comparación o comparaciones en las que se establecen diferencias significativas. Pero antes comprobamos el estadístico de Levene, para constatar si asumimos la igualdad de las varianzas.

Prueba de homogeneidad de varianzas

conocimientos ordenador

| Estadístico de Levene | g1 | g12 | Sig. |
|-----------------------|----|-----|------|
| 1,985 | 5 | 200 | ,082 |

Al realizar el estadístico Levene comprobamos como asumimos la homogeneidad de las varianzas ($p > \alpha$). En este caso, recurrimos a Bonferroni para mostrar las relaciones existentes.

En la tabla de comparaciones se puede ver como hay diferencias significativas entre la valoración que hace el alumnado de primero de la ESO y la que hace el de primero de Bachillerato. En esta comparación se observan diferencias significativas (en la página siguiente).

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: conocimientos ordenador

Bonferroni

| (I) Curso Escolar | (J) Curso Escolar | Sig. |
|-------------------|-------------------|-------|
| 1º ESO | 2º ESO | 1.000 |
| | 3º ESO | .065 |
| | 4º ESO | 1.000 |
| | 1º BACHILLERATO | .020 |
| | 2º BACHILLERATO | 1.000 |
| 2º ESO | 1º ESO | 1.000 |
| | 3º ESO | 1.000 |
| | 4º ESO | 1.000 |
| | 1º BACHILLERATO | .396 |
| | 2º BACHILLERATO | 1.000 |
| 3º ESO | 1º ESO | .065 |
| | 2º ESO | 1.000 |
| | 4º ESO | 1.000 |
| | 1º BACHILLERATO | 1.000 |
| | 2º BACHILLERATO | .327 |
| 4º ESO | 1º ESO | 1.000 |
| | 2º ESO | 1.000 |
| | 3º ESO | 1.000 |
| | 1º BACHILLERATO | .696 |
| | 2º BACHILLERATO | 1.000 |
| 1º BACHILLERATO | 1º ESO | .020 |
| | 2º ESO | .396 |
| | 3º ESO | 1.000 |
| | 4º ESO | .696 |
| | 2º BACHILLERATO | .111 |
| 2º BACHILLERATO | 1º ESO | 1.000 |
| | 2º ESO | 1.000 |
| | 3º ESO | .327 |
| | 4º ESO | 1.000 |
| | 1º BACHILLERATO | .111 |

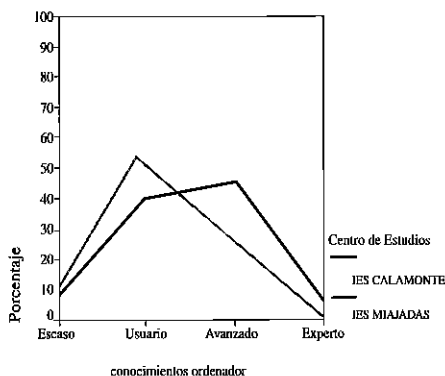
*.La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

Hipótesis 5: Los estudiantes del IES Calamonte tienen un mayor conocimiento sobre el uso del ordenador y sobre GNU/Linux respecto al alumnado del IES Torrente Ballester.

A pesar de que el porcentaje entre el alumnado del IES Torrente Ballester en el apartado *usuario* es mayor respecto al IES Calamonte, los otros dos indicadores que señalan mayor conocimientos

sobre el uso del ordenador (*avanzado y experto*) son señalados por un porcentaje mayor en el IES Calamonte.

Conocimientos ordenador en los IES



Prueba K-S

| | Conoc. ordenador | Conoc. Linex | Conoc. ordenador | Conoc. Linex |
|---------------|------------------|--------------|------------------|--------------|
| IES Calamonte | 0.331 | 0.824 | 0.000 | 0.000 |
| IES Ballester | 0.223 | 0.588 | 0.000 | 0.001 |

Los valores que aparecen en la prueba de Rachas nos permiten aceptar el principio de aleatoriedad. Sin embargo, la prueba K-S muestra valores inferiores a 0.05 ($p < \alpha$) por lo que no podemos aceptar la hipótesis nula y por consiguiente tampoco el principio de normalidad.

En consecuencia procedemos a realizar la prueba no paramétrica correspondiente: la U de Mann Whitney.

Estadísticos de contraste^a

| | Conoc. pc | Conoc. linex |
|---------------------------|-----------|--------------|
| U de Mann-Whitney | 4153.500 | 3495.000 |
| W de Wilcoxon | 9406.500 | 8646.000 |
| Z | -2.949 | -4.244 |
| Sig. asintót. (bilateral) | .003 | .000 |

a. Variable de agrupación: Centro de Estudios

El resultado nos muestra como las diferencias encontradas son significativas ($p < \alpha$) en el conocimiento del ordenador y también en el conocimiento sobre el sistema operativo linex.

Conclusiones acerca de las implicaciones y recomendaciones sobre la enseñanza y uso de las TICs: Los datos recogidos y los análisis realizados ponen de relieve cómo el nivel de conocimiento sobre el uso del ordenador y de aplicaciones informáticas de profesor y alumno le permite adaptarse perfectamente a las demandas de la RTE. De cualquier manera, ya hemos señalado en apartados anteriores que lo importante no es tener conocimientos de informática, sino que el ordenador ha de ser un medio para que el alumno amplíe la información, sea más participe de su aprendizaje y realice ejercicios y actividades que le permitan adaptarse con total facilidad a los cambios de la nueva Sociedad de la Información.

Sin embargo, y a pesar de que el nivel de exigencia es mínimo, es recomendable un conocimiento en el uso de los sistemas operativos, en nuestro caso, de Linex y de las aplicaciones más frecuentes con las que vamos a trabajar. En este sentido, uno de los objetivos de la investigación fue comprobar si profesor y alumno tienen esos "mínimos" que les permiten desarrollar y gestionar aplicaciones educativas propias en el caso del profesor y buscar y trabajar con las aplicaciones en el caso del alumno.

La experiencia ha permitido comprobar cómo el nivel de conocimiento parece ser el adecuado; de ahí, que las expectativas que inicialmente nos habíamos marcado parecen justificadas en tanto,

que si el nivel de conocimiento sobre el uso del ordenador se aproxima al valor *usuario* el proceso de adaptación resultará más sencillo. No obstante, no podemos obviar las limitaciones de la investigación debido a que al tratarse de un estudio piloto somos conscientes que nos podemos generalizar las conclusiones que en este apartado estamos realizando, acotando dichos comentarios a la realidad observada.

Otro aspecto que viene a refrendar nuestro posicionamiento inicial es el alto porcentaje obtenido en el conocimiento de las aplicaciones informáticas; por tanto, no es extraño que profesores y alumnos se encuentren en condiciones óptimas para facilitar el aprendizaje mediante el uso del ordenador.

A partir del análisis sobre estos aspectos y también sobre el grado de conocimiento que tienen alumnos y profesores sobre Linex podemos concretar diciendo que en un principio el nivel de conocimientos "mínimos" a los que hacíamos referencia anteriormente parece superado y con ello, se puede afirmar que se da uno de los condicionantes necesario para la puesta en marcha de la RTE, el uso de conocimientos informáticos.

Pero, por otra parte, si comparamos los resultados de este apartado con las aplicaciones informáticas que tanto profesor como alumno de ambos IES coinciden en utilizar en el transcurso de la clase podemos concluir diciendo que el profesor cuenta con los medios técnicos y conocimientos necesarios para el desarrollo de la práctica educativa; sin embargo, desconoce el uso educativo que pueden tener aplicaciones como los

gestores de base de datos, el diseño gráfico o las presentaciones multimedia.

Conclusiones relacionadas con el profesorado:

- Los datos obtenidos no encuentran diferencias significativas en los aspectos referidos al conocimiento de las TICs por edad en los dos IES estudiados. Esta conclusión nos lleva a pensar que el uso de la tecnología en el transcurso de la práctica docente no queda supeditado tampoco al nivel de experiencia docente ni al posible interés por la tecnología que pudieran tener los docentes más jóvenes, si bien podría ser objeto de hipótesis en un estudio más representativo.

- Los profesores del IES Calamonte manifiestan un conocimiento más alto de GNU/Linux respecto al profesorado del IES Torrente Ballester. Esta conclusión viene a refrendar nuestros planteamientos iniciales; a medida que la RTE se va implantando y consolidando en los centros, la repercusión sobre el resto de variables contempladas en el estudio (entre ellas el conocimiento de Linex) es plausible.

Posiblemente este hecho sea expresión del mayor tiempo empleado en el IES Calamonte en el proceso de adaptación; de ahí que la valoración que hacen los profesores de este instituto es mayor en este último aspecto señalado. Tal vez, el profesorado de ambos institutos sea consciente y conocedor del proceso de cambio que se nos avecina; si bien, en el caso del IES Calamonte el desarrollo paulatino permite contrastar opiniones que pudieran resultar un tanto precipitadas (a riesgo de parecer concluyentes) en el caso de del IES Torrente Ballester

- Tampoco se observan diferencias en la exposición del material educativo por parte del profesorado de ambos institutos. La variable estudiada en el apartado anterior unido a la escasa aportación del material desarrollado hasta el momento por el profesorado nos hace suponer que el intercambio de experiencias y materiales docentes (objetivo 1: RTE) aún no es una realidad consolidada en ninguno de estos dos IES.

Conclusiones relacionadas con el alumnado:

- Las conclusiones que extraemos del contraste de las hipótesis relacionadas con el alumnado nos aportan datos de gran interés en función de los objetivos planteados en el estudio. De esta manera, aspecto tales como el conocimiento sobre el uso del ordenador y GNU/Linux nos advierten de la existencia de diferencias en el conocimiento del alumnado de ambos institutos. Entendemos que las diferencias encontradas pueden deberse al mayor tiempo de uso por parte del alumno de Calamonte frente al alumno del instituto de Miajadas (Torrente Ballesster). Esto nos hace pensar que un estudio posterior de la misma variable reduciría dichas diferencias. Por ello, es razonable pensar (y así lo muestran los datos recogidos en esta hipótesis, diferencias en el conocimiento del GNU/Linux.

Posiblemente este hecho sea una constatación de la evolución de la RTE y una expresión del nivel de consecución que se está alcanzado respecto al tercer objetivo de la RTE (acceso a los jóvenes de la región a las nuevas tecnologías).

- Por otra parte, la valoración que hacen los alumnos en cada uno de los

cursos estudiados respecto al grado de aplicación de las TICs en el aula muestra respuestas muy diferentes. *La consulta de la web en clase y el contacto virtual* son dos de las modalidades en las que no se aprecian diferencias. Sin embargo, la *exposición de material en la web* si que parece mostrar puntuaciones muy distantes entre unos cursos y otros.

Este dato contradice *la exposición de material* que dice el profesorado mostrar en la red. En el caso del alumnado, la puntuación media se sitúa en torno a 2,5 sobre 5 puntos; siendo la apreciación del profesor de 1,5 sobre 5. Es posible que los alumnos no tengan en cuenta una dimensión tan amplia de lo que supone *la exposición de material* y tal vez por ello manifestaron una opinión menos crítica.

Concluimos diciendo que a pesar de que las bases parece que se están asentando y se muestra cierta sensibilidad hacia el tema, lo cierto es que aún queda mucho camino por recorrer ya que se han observado ciertas carencias que distan mucho de alcanzar los objetivos planteados al comienzo con la creación de la RTE. De cualquier manera, hay que señalar que el proyecto aún se encuentra en fase de desarrollo, los resultados pudieran resultar un tanto prematuros; si bien, nos sirven para hacernos eco acerca de las primeras reacciones que se están dando entre los beneficiarios directos de la RTE, el alumnado y el profesorado de los dos centros estudiados. En este sentido, un proceso de formación estable y consolidado, el uso adecuado de la tecnología en el aula y el aprovechamiento de todas las posibilidades que nos ofrecen los ordenadores son algunos de los aspectos que hay que tener en cuenta

para seguir progresando hacia un sistema educativo de mayor calidad y capaz de adaptarse plenamente a las exigencias de la Sociedad de la Información.

Referencias bibliográficas.

- Blázquez, F; Luengo, R; Cubo, S; de la Cruz, J. (1998): "Necesidades Informáticas del Profesorado de la UEX". Campo Abierto nº 15,. (Pgs 111 a 139). Ed. Facultad de Educación Universidad de Extremadura.ISSN 0213-9529.
- Buendía, L., Colás, P y Hernández, F. (1997). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Cabero, J. (ed). (1999). *Tecnología Educativa*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Cabero, J. y Martínez, F. (1995). *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza*. Editorial centro de estudios Ramón Areces, S.A.
- Campbel, D.T. y Stanley, J. (1966). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt.(1997).The Jasper project:Lessons in curriculum, instruction,assessment,and professional development. Erlbaum: Mahwah, N.J.
- Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología (2001). *Decreto 177/2001, de 20 de noviembre, por el que se crea la Red Tecnológica Educativa de Extremadura*. Extraído el 16 de enero, 2004 de <http://www.ect.juntaex.es/dp/badajoz/inspec/docu/redtec.pdf>
- Cubo Delgado, S. (2002). Hipertexto y multimedia. En Rodríguez Briones, J. et al. (Coord.). *Las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación en el Siglo XXI*. Sevilla: FETE-UGT. Publicación en CD ROM.
- Cubo Delgado, S.; González Gómez, J. J. y Lucero Fustes, M. (2002). Perspectiva pedagógica de los multimedia. *Revista Española de Pedagogía*, 225,309-335.
- Escudero, J.M. (1995b). Tecnología e Innovación Educativa: *Bordón*, vol. 47, 2, 161-175.
- Marchesi, A. (s.f). Tecnología y aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula. Extraído el 18 de diciembre, 2003 de <http://www.profes.net/rep-documentos/Noticias/-TyA.pdf>
- Pons, J.P. (1996). *Tecnología y Educación*. Barcelona: Cedecs Editorial.
- Reparaz, C. (2000). Una visión global en integración curricular de las nuevas tecnologías. Madrid: Ariel educación.