

## EVALUACIÓN DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

AMAIA ALTUZARRA ARTOLA – LEIRE URKOLA CARRERA

Departamento de Economía Aplicada V. UPV-EHU

Es un hecho a resaltar el desajuste existente entre las titulaciones académicas y las nuevas capacidades y conocimientos que requieren las empresas en relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La aceleración de la historia está haciendo cada vez más difícil emparejar estas dos orientaciones de una manera equilibrada. Pese a la trascendencia que las TIC tienen en el marco educativo, la evidencia empírica existente en ésta área es escasa. En el presente artículo se proponen una metodología y un conjunto de indicadores con el objetivo de evaluar el impacto de las TIC en el sistema educativo universitario. Nuestro propósito es encontrar diferentes grupos o perfiles de estudiantes con comportamientos homogéneos en relación con las tecnologías. Esto nos permitirá identificar las diferentes necesidades requeridas por cada grupo como diagnóstico previo para el diseño y actuación proactiva de las medidas necesarias. La metodología que proponemos se basa en el análisis de Correspondencias Múltiples acompañado de un análisis Cluster. Los indicadores se generan a partir de los datos proporcionados por una encuesta realizada por todos los estudiantes universitarios de últimos cursos en la totalidad de los centros que constituyen el Campus de Gipuzkoa.

No obstante, los primeros resultados se publicarán a principios del año 2003, ya que los datos actualmente se encuentran en fase de proceso y análisis.

## 1. INTRODUCCION

La sociedad actual cada vez tiene un componente más tecnológico y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC<sup>1</sup>) constituyen con más frecuencia un claro marco y referente del sistema educativo y de sus avances e innovaciones.

En opinión de los expertos (Telefónica I+D e Inner, 2001) la falta de formación adecuada en nuestro País, en términos generales, podría llegar a ser un obstáculo grave para el verdadero desarrollo de la *Sociedad de la Información*<sup>2</sup>. En este sentido, la Universidad tiene una doble responsabilidad: en primer lugar debe promover la aparición de un número de profesionales en temas relacionados con las TICs que atienda la creciente demanda que se va a producir en el futuro próximo. Siendo éste uno de los aspectos que se ve con más preocupación a escala mundial. Y en segundo lugar, la Universidad debe usar las TIC para impulsar la enseñanza-aprendizaje *online*, bien como complemento de la presencial, bien de modo exclusivo<sup>3</sup>.

Internet es la estrella de las TIC y, sin duda la gran cresta del iceberg de esta nueva revolución tecnológica, pero debido a la rapidez con la que se están produciendo las innovaciones tecnológicas y el propio hecho de que estemos plenamente inmersos en ella, apenas permite que pueda disponerse de la perspectiva necesaria para tener en cuenta las dimensiones organizativa, social y cultural del empleo de las TIC. Todo ello contrasta con la lentitud de la educación para hacer frente a estos avances e incorporarlos a todas aquellas personas en proceso de formación.

En la literatura existen numerosos estudios que tratan las TIC y aspectos relativos a la educación desde una perspectiva teórica (Tezanos J.F. y Sánchez R., 1998) y (Webster F., 1999), sin embargo, la evidencia empírica existente en ésta área es escasa. La brecha existente entre la teoría y el empirismo se debe básicamente a dos razones de distinta clase: conceptual y estadística. La razón conceptual se refiere a la dificultad para definir y acotar qué se entiende por TIC y una vez superado esto, el problema se centra en el diseño de indicadores adecuados que nos permitan medir su impacto en el marco educativo.

---

<sup>1</sup> El término TIC hace referencia a una serie de tecnologías que permiten producir, tratar, archivar y transmitir información haciendo uso de redes de comunicación, del software y de los elementos microelectrónicos.

<sup>2</sup> Sobre el termino *Sociedad de la Información* y sus indicadores puede consultarse: (European Comision, 1999), (Tezanos J.F. y Sánchez R., 1998) y (Webster F., 1999)

<sup>3</sup> De acuerdo con Castells (2001): «No basta con disponer de tecnología, con estar conectado, es necesario saber qué hacer con esa tecnología »

La razón estadística, por su parte, se refiere a la dificultad para acceder a grandes bases de datos con información relevante y reciente que permitan estimar los indicadores tecnológicos oportunos.

Tenemos por objetivo principal estudiar el grado de penetración de las TIC dentro del sistema educativo universitario para poder determinar los puntos fuertes y débiles que aún persisten en este entorno. Es obvio que el diseño de las líneas y medidas de actuación para hacer frente a las deficiencias existentes requiere de un diagnóstico previo a cerca del estado del arte en el que se encuentran tanto las infraestructuras como el uso que se hace de las TIC en nuestra universidad.

Para alcanzar éste objetivo, en primer lugar hemos diseñado una tipología de *trayectorias de penetración* de las TIC. En segundo lugar, éstas trayectorias se relacionan con otras características de los estudiantes. Por consiguiente, los principales rasgos distintivos de éste estudio, en comparación con la mayoría de investigaciones desarrolladas durante los últimos años, estriba en que la penetración de las TIC en el sistema universitario se examina mediante la agrupación de estudiantes en diferentes grupos homogéneos, de acuerdo con su relación con las TIC. Es decir, se han diseñado diferentes trayectorias de penetración de las TIC, cada una representando una combinación de distintas características. En base a este procedimiento, es posible conocer las diversas necesidades requeridas por cada grupo de estudiantes. Esta información es clave para adoptar medidas proactivas en la resolución de las deficiencias detectadas en cada uno de los grupos.

## 2. METODOLOGÍA

Nuestro propósito es identificar grupos o perfiles de estudiantes universitarios con comportamientos homogéneos en relación con las nuevas tecnologías. Teniendo en cuenta la información disponible en el estudio propuesto, hemos decidido utilizar la técnica estadística de *Análisis de Correspondencias múltiples* (ACM) (Lebart L., 1995). Consideramos que éste método es el que mejor se ajusta para el estudio de grandes poblaciones descritas por variables cualitativas. Esta técnica estadística, en particular, se adapta bien para la evaluación de estudios que contienen cuestiones con múltiples respuestas, como es el caso que nos ocupa. Normalmente, ACM suele ir acompañada de otro análisis complementario que enriquece la información obtenida de los factores. Este nuevo análisis se conoce con el nombre de análisis Cluster y gracias a él, es posible determinar clases o grupos de individuos con características homogéneas. Estos grupos se obtienen por medio de algoritmos forma-

lizados y no sólo por métodos subjetivos o visuales. Dicho de otra forma, éste análisis provee de mayor información operacional para poder efectuar el análisis de todos los datos del estudio. Finalmente, el análisis se acompañará con un estudio individual de cada grupo.

La metodología que se presenta requiere una selección previa de dos tipos de variables: activas e ilustrativas. Las primeras, son aquellas que participan directamente en la definición de los ejes. La selección se realiza de acuerdo con los indicadores tecnológicos y criterios estadísticos. Por su parte, los indicadores tecnológicos sugieren que aquellas variables que capten información relevante sobre el objetivo del estudio sean seleccionadas. Por otro lado, los criterios estadísticos hacen referencia al hecho de que no todas las combinaciones de variables proveen información relevante (significativa). Por consiguiente, es necesario probar diferentes combinaciones para encontrar aquella que proporcione información tanto tecnológica como estadísticamente relevante.

Además, es posible seleccionar un conjunto de variables ilustrativas. Estas variables no cooperan en la definición de los ejes, pero se incorporan con posterioridad al plan factorial ofreciendo información complementaria.

Por último, indicar que en la explotación de los datos del estudio ejecutamos el programa SPAD (Spad v. 5.0).

### 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO

La pregunta clave y cuya respuesta ilustra sobre en qué medida las TIC están suponiendo una revolución en éste ámbito, es el uso que le dan los centros universitarios a las nuevas tecnologías.

La respuesta a esta necesidad ha sido el desarrollo de la encuesta sobre el empleo de las TIC en el ámbito universitario. En el diseño de la misma se incluyen las variables e indicadores más relevantes (European Comisión, 1999), (PAFET, 2001), (SEDISI, 2000) Y (OCDE, 2000) con el propósito de evaluar el grado de penetración, la aceptación, el grado de satisfacción, la cultura institucional y, en general, las modificaciones que introduce la tecnología informática en el ámbito universitario.

A continuación se exponen algunas de las características técnicas de la encuesta sobre la que se sustenta el estudio:

- La encuesta se realiza a la totalidad de los centros universitarios ubicados en el Campus de Gipuzkoa.
- La encuesta se realiza a estudiantes de últimos cursos de Licenciatura/Diplomatura.

- El periodo de referencia abarca el curso académico 2002-2003, sin embargo, los datos cubren un mayor lapso de tiempo, aportando información acerca de los hechos ocurridos hace dos años así como las previsiones para los dos siguientes.

La encuesta se estructura en cuatro partes fundamentales:

La primera pretende medir las características de formación-aprendizaje de los estudiantes y las vías de adquisición de conocimientos en TICs. Los indicadores que hemos utilizado son los siguientes: (1) número de horas invertidas en formación, (2) conocimiento relativo en TICs con respecto a otros estudiantes de su misma área, (3) nivel de conocimiento sobre programas y herramientas informáticas (MS Office, diseño gráfico, paquetes estadísticos, sistemas de gestión de bases de datos, diseño de páginas web, servicios de Internet, seguridad en Internet, lenguajes de programación), (4) vías de acceso a formación en tecnologías (autoformación, teleformación, academias privadas, centros públicos, otros), (5) fuentes de información consultadas sobre noticias relacionadas con las nuevas tecnologías y las demandas de empleo (Internet, catálogos publicitarios, revistas especializadas, periódicos, correo electrónico, etc.), (6) asistencia a seminarios y/o conferencias relativas a nuevas tecnologías, (7) adquisición de revistas de informática y, (8) nivel de conocimiento (qué es y para qué sirven) algunos conceptos como pe.: CRM, ERP, UMTS, EDI-web, XML, *e-commerce*, *e-business*, etc.

La segunda sección recoge información sobre los hábitos de accesibilidad de los estudiantes a la tecnología. Para ello se han considerado, entre otros, los siguientes indicadores: (1) número de ordenadores en el hogar, (2) tiempo de utilización, (3) número y tipo de conexiones a Internet, (4) posesión de teléfono móvil, (5) uso de correo electrónico, (6) número y tipo de suscripciones a listas de distribución, (7) posesión de cuentas personales (*login+password*) y, (8) grado de importancia de varios factores como barreras en la adquisición de conocimientos y accesibilidad a Internet (altos costes de formación, deficiencias en las infraestructuras del centro universitario, falta de cualificación básica para utilizarla, falta de tiempo, barreras del idioma, miedo o rechazo hacia Internet, sensación de pérdida de tiempo).

La siguiente sección se centra en el tipo de información (contenido) extraído de Internet. Los indicadores propuestos son los siguientes: (1) tipo de información adquirida previo pago (para suscripción a revistas especializadas, acceso a bibliotecas, acceso a bases de datos), (2) utilidad subjetiva de la información extraída de Internet, (3) distribución del tiempo de conexión a Internet (para realizar transferencias electrónicas; descargas de software, música, videos, documentos; consultas diversas; ocio; compras) y, (4) formas de asimi-

lar la información (leyendo la información en pantalla, imprimiendo la información y haciendo una selección de la misma antes de su lectura final, etc.

Por último, la cuarta sección proporciona información sobre el empleo de las TIC por parte de los profesores en su labor docente. Los indicadores que hemos considerado son básicamente: (1) número de asignaturas impartidas con ayuda de tecnologías informáticas (cañón de video, laboratorios informáticos, videoconferencia, etc.), (2) disponibilidad en la Red de materiales académicos (albergue web, sitio ftp, Intranet del centro), (3) número de profesores que realizan tutorías a través de correo electrónico, (4) número de asignaturas virtuales ofertadas.

Los indicadores expuestos se han seleccionado de acuerdo a las conexiones que entre ellos hemos observado y los objetivos de nuestra investigación. En este sentido, sugerimos que, existe una fuerte correlación entre el nivel de formación en TIC o el tipo de estudios que cursan lo alumnos y la adquisición, el acceso y el uso que hacen de ellas. Entendemos que cuanto mayor es el nivel de formación, más productivo y eficiente será el uso de dichas tecnologías. Además, los dos indicadores – formación y uso – están conectados al tipo de información que los estudiantes obtienen de Internet.

A continuación se presenta en la tabla 1 un resumen de los indicadores propuestos

Tabla 1. Propuesta de indicadores en la evaluación del impacto de las TIC

INDICADORES	
Características de formación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de horas invertidas en formación complementaria</li> <li>- Conocimiento relativo sobre TICs</li> <li>- Nivel de conocimiento sobre programas y utilidades informáticas</li> <li>- Vías de acceso a formación en TIC</li> <li>- Fuentes de información consultadas sobre noticias relacionadas con las TIC</li> <li>- Asistencia a congresos relacionados con las TIC</li> <li>- Número de revistas especializadas consultadas</li> <li>- Nivel de conocimiento sobre ciertos conceptos</li> </ul>
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de ordenadores en el hogar</li> <li>- Tiempo de utilización de ordenadores</li> <li>- Tipo de conexiones a Internet</li> <li>- Disposición de teléfono móvil</li> <li>- Empleo de e-mail</li> <li>- Número y tipo de suscripciones a listas de distribución</li> <li>- Cuentas personales para acceder a servidores de información</li> <li>- Obstáculos para avanzar en la adquisición de conocimientos y acceso a Internet</li> </ul>
Contenidos de Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de información adquirida previo pago</li> <li>- Utilidad de los contenidos (información) extraída</li> <li>- Distribución del tiempo conectado a Internet</li> <li>- Formas de asimilar la información</li> </ul>
Métodos de enseñanza con TICs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de asignaturas soportadas con tecnologías informáticas</li> <li>- Materiales académicos descargados de la red</li> <li>- Número de profesores que ofrecen tutorías vía e-mail</li> <li>- Número de asignaturas virtuales en la que están matriculados</li> </ul>

#### 4. CONCLUSIONES

Gracias a las TIC se abre un amplio ámbito de actuación fuera del sistema educativo no tradicional, el cual tendremos que diseñar y desarrollar desde los parámetros didácticos y formativos. En éstos nuevos espacios tecnológicos, los estudiantes y los profesores tenemos que revisar nuestros roles y funciones para desarrollar con efectividad nuestras actividades y mutuamente reforzar los beneficios que se generen.

Para salvar las barreras que dificultan avanzar paralelamente educación y tecnología creemos importante determinar algunas líneas de actuación:

- a) Mayor aumento presupuestario (dotación y mejora de infraestructuras)
- b) Personalizar los entornos y los procesos de formación (según el perfil del alumno/futuro profesional), esto es, personalizar la oferta educativa así como la dotación de infraestructuras tecnológicas para adaptarlas a las necesidades específicas de los alumnos.
- c) Flexibilizar la normativa para estimular e incentivar el trabajo de los profesores en el empleo de las nuevas tecnologías.

Finalmente señalar que, con el fin de centrar los resultados, para poder tener una visión completa del impacto de las TIC en el ámbito global universitario y poder establecer comparaciones, es necesario extender éste estudio a estudiantes de diferentes años académicos, así como al conjunto de los tres Campus que constituyen la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Por otro lado, consideramos que tanto los indicadores como la metodología propuesta es aplicable a otros entornos educativos desde educación primaria hasta la universidad.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Castells, M. (2001). *La Galaxia Internet*, Ed. Areté, Barcelona
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2000). *Concebir la Educación del futuro. Promover la Innovación con las Nuevas tecnologías*, Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. COM (2000)
- European Commision. (1999) *Measuring Information Society Report*. DG XIII /ISPO.
- Gisbert, M. et al. (1998) *Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje*, Cuadernos de Documentación Multimedia

- Lebart L., Morineau A. y Piron M. (1995). *Statistique exploratoire multidimensionnelle*, Dunod, Paris
- OCDE (2000) *Main Science and Technology Indicators*, N° (1)
- PAFET (2001). *Propuesta de Acciones para la Formación de Profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones para las empresas del Sector*, ANIEL, COIT y Consejo de Universidades, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
- SEDISI y Ministerio de Ciencia y Tecnología (2000). *Métrica de la Sociedad de la Información*
- SPAD v. 5.0
- Telefónica I+D e INNER (2001) *La Sociedad de la Información en España. Perspectiva 2001-2005*. Madrid
- Tezanos J. F. y Sánchez Morales R. (1998) *Tecnología y Sociedad en el nuevo Siglo*. Segundo Foro sobre tendencias sociales, Editorial Sistema
- Webster F. (1999), *Theories of the Information Society*. Routledge Ed.