

# Influencia de las Tecnologías de la Información i la Comunicación en el devenir de la enseñanza universitaria de la ingeniería gráfica en España

---

Oscar Farrerons Vidal  
Barcelona, diciembre 2004

Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona.  
Consorci Escola Industrial de Barcelona.  
C/ Comte d'Urgell 187. BARCELONA 08036.  
Universitat Politècnica de Catalunya.  
Departament Expressió Gràfica a l'Enginyeria  
Telèfon [+34] 93 413 73 77, Fax [+34] 93 413 74 01  
oscar.farrerons@upc.edu

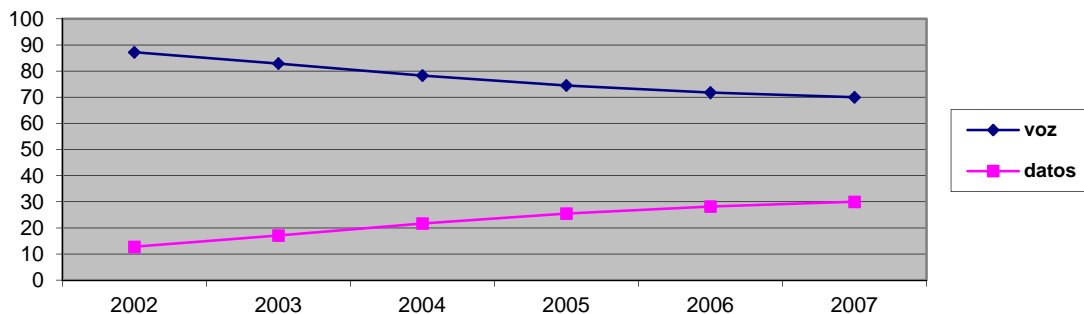
## **SUMARIO**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. EL MARCO SOCIAL.....</b>	<b>5</b>
<b>3. EL MARCO ECONÓMICO.....</b>	<b>7</b>
<b>4. ESCENARIOS.....</b>	<b>9</b>

## 1. Introducción

Nos encontramos ante un panorama de confluencia de medios en cada vez menos tiempo. Tal como expone Agustín Olmos “los aproximadamente 75 años de desarrollo de la radio y la televisión se han acompañado a los cerca de 55 del ordenador, y los apenas 10 de Internet para provocar una transformación vertiginosa en todo el mundo, confluyendo en lo que llamamos Nuevas Tecnologías de la Información”<sup>1</sup>. Y esta es una transformación que va más allá de la mera innovación tecnológica, pues como señala Gutiérrez Martín se han producido “cambios en sistemas económicos, sociales y culturales, e incluso en los individuos que han de ajustarse a los nuevos sistemas”<sup>2</sup>. Podemos intuir que nos encontramos dentro de un nuevo marco de relaciones.

Las compañías telefónicas han cambiado su nombre por el de compañías de telecomunicaciones o de servicios. Este cambio no es casual ni aleatorio, sino una muestra del proceso de convergencia que se está llevando a cabo. Las operadoras telefónicas están empezando a facturar cada vez más por servicios de datos en vez del tradicional servicio de voz. Hasta mediados de los 90 el núcleo económico de las compañías lo constituían las llamadas telefónicas. Esto ha cambiado y aún cambiará más en el futuro según podemos ver en el siguiente cuadro de proyecciones.<sup>3</sup>



La confluencia de medios lleva aparejada una nueva configuración de los canales de distribución de información. Tradicionalmente el sistema telefónico era básicamente una red en *estrella*. Con la aparición del cable, y de su mayor valedor, la televisión por cable, aparece una nueva configuración, basada en un *bucle*. En el primer caso, cada hogar dispone de una línea de bajo ancho de banda. En el segundo, un gran número de hogares comparten el servicio de un ancho de banda superior. La configuración entre estrellas y bucles depende del contenido de las comunicaciones. En la red telefónica cada conversación es diferente, los bits de una casa no tienen que ver en nada con los de su vecino. Por el contrario, en el caso de la televisión, los vecinos comparten la información. Esta situación está empezando a cambiar. La confluencia de medios también se llevará a cabo en las redes. “Puede que dentro de veinticinco

1 NUEVAS TECNOLOGÍAS Y EDUCACIÓN EN ANDALUCÍA. Agustín Olmos. [Quadernsdigitals.net/articulos/monografico/mononuevas](http://Quadernsdigitals.net/articulos/monografico/mononuevas)

2 EDUCACIÓN MULTIMEDIA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS. Alfonso Gutiérrez Martín. Madrid. Ediciones la Torre. 1997

3 Fuente: Yankee Group, Mobile Communications. El País Negocios. 6 de abril 2003. pág. 5.

*años no exista ninguna diferencia entre el cable y el teléfono, no solo en términos corporativos sino en el sentido de la configuración de redes”<sup>4</sup>*

Pero al final ¿todo será un ordenador o una televisión? Para el profesor Negro Ponte, en el futuro solo existirán ordenadores “*El aparato receptor será como una tarjeta de crédito que al introducirla en nuestro PC lo convertirá en una puerta electrónica para la recepción de información y entretenimiento por cable, teléfono o satélite. En otras palabras, no existirá una industria de aparatos de televisión en el futuro, sino solo fábricas de ordenadores, es decir pantallas alimentadas con toneladas de memoria y un enorme poder de procesamiento*”<sup>5</sup>. En el futuro lo único que existirá será la información. No será importante si llega por cable, cobre, satélite ni cualquier otro nuevo medio. No será importante que leamos esta información en el ordenador, la televisión, en el teléfono móvil, o en un display incrustado en el microondas. Es cierto que la información podrá circular por diferentes redes y que nosotros podremos disponer de ellas en diferentes pantallas, pero lo único importante será el hecho de poder disponer de la información en cualquier momento, en cualquier lugar y de cualquier manera.

Los laboratorios virtuales son un buen ejemplo de esta confluencia de medios, donde la combinación de diversas tecnologías permiten a los usuarios interactuar en tiempo real con un entorno dinámico tridimensional generado por ordenador, llamado Realidad Virtual.

Las TIC son el resultado de la confluencia de una tecnología que avanza a marchas forzadas haciendo converger en un único punto elementos hasta hace poco tiempo distanciados: la informática, las comunicaciones y la tecnología audiovisual. Todas las redes de telecomunicaciones tienden a converger hacia una única red: Internet, puesto que al fin y al cabo lo único que están transportando estas redes son información digital. Pero además de la confluencia tecnológica se está produciendo una convergencia en los servicios que antes eran independientes por tener diferente infraestructura tecnológica, pero no ahora que comparten un mismo espacio y una única forma de comunicación.

Estos, y otros elementos definidores de las TIC rápidamente cambiantes hacen difícil la previsión de un futuro indiscutible. Para poder intuir como se desarrollará este futuro es necesario observar aquellas organizaciones que están a la cabeza del desarrollo tecnológico, y que están sabiendo adaptarse a los cambios del futuro. En el caso español las organizaciones que han destacado en este ámbito han sido los grandes grupos industriales y sobretodo financieros.<sup>6</sup>

En el mundo de los negocios “los directivos han asumido riesgos presintiendo que el paso de la sociedad industrial a la sociedad de la información se materializaba con estas nuevas tecnologías y ningún gran grupo financiero o industrial ha querido quedarse al margen de esa carrera hacia el futuro, realizando para ello inversiones multimillonarias con rentabilidad a largo plazo” mientras que “*han tardado en*

---

4 “EL MUNDO DIGITAL” N. Negro Ponte. Ediciones B. Barcelona 1995. Pag 52. ISBN-84-406-5925-3

5 “EL MUNDO DIGITAL” N. Negro Ponte. Ediciones B. Barcelona 1995. Pag 66. ISBN-84-406-5925-3

6 BBVA y SCH son dos de los grupos financieros más analizados en Europa, ya que con la aplicación de las nuevas tecnologías han conseguido aumentar sus márgenes financieros en un momento en el que la banca europea los estaba bajando. De hecho BBVA, SCH y La Caixa, tienen un peso europeo superior al que le correspondería por el nivel industrial-económico de España dentro de la UE.

*implantarse en el mundo educativo*<sup>7</sup>. Sin embargo el profesor Castells nos dice que “la educación es la base de la creación de la riqueza en la sociedad de la información”...“*hay que educar individuos autónomos y creativos, capaces de gestionar el cambio continuo y buscar y generar información*”<sup>8</sup>. Para paliar esta situación muchos pensadores nos proponen redefinir el sistema educativo de arriba a abajo, desmantelando la formación orientada a la calificación requerida a corto plazo (y por lo tanto rápidamente obsoleta) y sustituyéndola por una enseñanza que integre educación y trabajo a lo largo de toda la vida profesional.

Para muchos autores, el mundo educativo está dando la espalda a las TIC, como para Joan Batlle: “hasta ahora, la palabra educación era prácticamente concebida como sinónimo de escuela”...“*hoy por hoy, este reduccionismo es imposible y no funciona*”<sup>9</sup>. El modelo de educación “clásico” no puede funcionar, pues era unidireccional, basado en el profesor que “descargaba” unos conocimientos sobre unos alumnos que escuchaban. Las TIC no son sólo un recurso didáctico, una ayuda tecnológica para seguir explicando lo mismo. Hay que educar “en” y “con” las TIC, una transformación en la forma de enseñar que debemos asumir los profesores. Pero para eso los profesores primero tenemos que trabajar “en” y “con” las TIC, porque no se puede enseñar algo que se desconoce, sino el fracaso estará servido como nos explica el profesor Terceiro “..dada la malicia de los escolares viéndose más sabios que sus profesores delante del ordenador, es comprensible que en muchas escuelas el principal obstáculo para la entrada de las TIC sean los profesores”<sup>10</sup>. En este mismo sentido ahonda la ponencia presentada por la AEIC “la facilidad de adaptación de los jóvenes con las TIC nos puede llevar, si no se toman las medidas adecuadas, a una situación que no se había producido nunca: que los alumnos dominen las nuevas herramientas de trabajo y que los educadores no las dominen”<sup>11</sup>

## 2. El marco social

Tradicionalmente el tiempo libre, el tiempo para aprender y el tiempo para trabajar estaban separados. Uno primero jugaba, luego estudiaba y después trabajaba. Hoy en día esto no es, ni puede ser así. Jugar, aprender y trabajar se superponen. Los niños aprenden jugando en la escuela. Los alumnos aprenden y trabajan en las empresas en prácticas simultáneas. Y todos nosotros trabajamos y no podemos de dejar de aprender en ningún momento, para no perder el tren de la tecnología.

Para algunos autores, como el profesor Terceiro, ya estamos en la Sociedad Digital “*la Era Electrónica duró veinticinco años, y la era de la Información ya tiene 20, evolucionando rápidamente desde lo que podríamos llamar Infolítico Inferior al Infolítico Superior*”<sup>12</sup>, e incluso para otros como Sartori el habitante de nuestro actual mundo es el *Homo Videns*<sup>13</sup>. La cultura digital se ha extendido por toda la comunidad, la actividad artesana ha evolucionado hacia la actividad industrial, y de ella a la postindustrial, ha aparecido un nuevo lenguaje de comunicación multimedia, etc...No son solo cambios tecnológicos, sino cambios conceptuales. Para el doctor Monguet

7 NUEVAS TECNOLOGÍAS Y EDUCACIÓN EN ANDALUCÍA. Agustín Olmos. [Quadernsdigitals.net/articles/monografico/mononuevas](http://Quadernsdigitals.net/articles/monografico/mononuevas)

8 MANUEL CASTELLS. Entrevista en EL PAIS, 19-07-98. Suplemento Domingo. Páginas 6 y 7

9 EL TIEMPO LIBRE INFANTIL Y JUVENIL. Joan Batlle. Revista La Factoría nº3

10 JOSE B. TERCEIRO. Entrevista en Ciberp@is de 3-08-2000 página 9.

11 EDUCACION E INFORMÁTICA. Asociación de Enseñantes de Informática de Catalunya. Editorial. 11-08-2001. [www.aeic.es](http://www.aeic.es)

12 SOCIEDAD DIGITAL. DEL HOMO SAPIENS AL HOMO DIGITALIS. José B. Terceiro. Madrid. Alianza Editorial. 1996

13 HOMO VIDENS. LA SOCIEDAD TELEDIRIGIDA. Giovanni Sartori. Madrid. Taurus. 1998

Fierro y Fernández Sánchez en algunos entornos “*los cambios conceptuales ya han tenido lugar, las TIC lo que harán es potenciar*”<sup>14</sup>. De la misma manera podemos ver como las predicciones llevadas a cabo en el año 1995 para el futuro más o menos próximo, se materializaban en un breve espacio de tiempo “*La próxima década será testigo de un sinnúmero de casos de abusos de los derechos de propiedad intelectual y de invasión de nuestra intimidad. Habrá vandalismo digital, piratería de software y robo de información. Y lo peor de todo, mucha gente se quedará sin trabajo debido a los sistemas automatizados y las oficinas cambiarán tanto como lo han hecho las fábricas. La noción de tener el mismo trabajo toda la vida ha empezado a desaparecer*”<sup>15</sup>. A pesar que estos comentarios están centrados en la sociedad norteamericana, el profesor Negro Ponte hace hincapié en el hecho de que la cultura digital se extiende internacionalmente más deprisa que cualquier cambio geopolítico mundial.

Por el contrario otros autores opinan que en nuestro país la botella aún esta medio vacía. España va a remolque de la Sociedad de la Información, no destaca en ninguno de los ámbitos de ella y tiene uno de los parámetros más bajos del uso de Internet en el mundo occidental, como destaca el informe anual España 2001 de la Fundación Retevisión Auna. Algunos de los más atrevidos columnistas opinan que el retraso en la SI es un factor “estructural” de España atribuible al entono cultural-geográfico-climatológico. ¿Y qué se está haciendo para solventar esto? Para Joaquín Estefanía nada: “*la inversión destinada a impulsar la S.I. el año pasado se alejó mucho del objetivo: de los 136.978 millones (de pesetas) previstos en el plan Una S.I. para todos, sólo se ejecutaron 56.884 millones, un 41.5%; tampoco la marcha del Info 2001 (2001-2003) resulta alentadora, a juzgar por la falta de datos sobre su cumplimiento seis meses después de su lanzamiento*”<sup>16</sup>

Según los indicadores de la Unión Europea, España está en el furgón de cola de la innovación europea, tanto en el terreno público como en el privado: “*respecto a la sociedad de la información, España permanece hoy en la cola en acceso a Internet, penetración de ordenadores e infraestructura de banda ancha. El plan Info XXI de desarrollo de la sociedad de la Información del Gobierno, presentado ostentosamente por el presidente Aznar en enero (de 2001) recoge (...) en su mayor parte (600.000 millones de 825.000) los gastos de la administración en tecnología, y no se ha ejecutado ni la mitad de lo presupuestado en 2000*”. “*La Situación en España es más preocupante por dos motivos. Por una parte por la especial magnitud que tiene nuestra brecha tecnológica en todos los ámbitos y más específicamente en las TIC (...) Y por otra parte, por las notorias limitaciones en la implementación de la política científica y tecnológica que no está llevando a la realidad las prometedoras acciones programadas en el plan I+D+I*”<sup>17</sup>. Para muchos estudiosos, como el profesor Lafuerte Pérez “*ello permite sospechar que las políticas de apoyo a la I+D empresarial no son adecuadas o que su gestión es deficiente*”<sup>18</sup>. Existe diferencia entre decir que un país es digital y serlo.

---

14 LAS COMUNICACIONES MULTIMEDIA ¿CONSTITUYEN NUEVOS AMBITOS CIENTIFICOS Y TECNICOS DE INTERES PARA EL AREA DE EXPRESION GRAFICA EN LA INGENIERIA. J.M. Monguet Fierro y J. Fernández Sánchez. Ponencia presentada en el Ingegref 1998

15 “EL MUNDO DIGITAL” N. Negro Ponte. Ediciones B. Barcelona 1995. Página 269. ISBN-84-406-5925-3

16 LA PRECARIA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN. Joaquín Estefanía. El País Domingo. 1 julio de 2001. Página 9.

17 “EL FRACASO DE LA POLÍTICA TECNOLÓGICA”. Carmela Martín. El País. Negocios. 21 octubre de 2001. Pág. 5.

18 Alberto Lafuerte Pérez. Catedrático de la Universidad de Zaragoza. El País Negocios. 24 de febrero de 2002. Pág. 20.

Por otro lado, si intentamos analizar el marco social no de España como conjunto sino de las diferentes comunidades autónomas, para poder intentar descubrir si las tradicionales “locomotoras” industriales también se comportan de la misma manera en la Sociedad de la información, podemos averiguar que es una apreciación bastante errónea. Si estudiamos Catalunya (como comunidad con mayor aporte al PIB español, y a la vez con el mayor peso industrial absoluto y también per cápita) los individuos que han utilizado Internet como mínimo una vez son<sup>19</sup>: en España un 42%, en Catalunya un 45%, y en Europa (de media) un 51%, con países como Dinamarca donde el 73% de la población ha accedido como mínimo una vez a Internet. Parece un resultado muy pobre si pretendemos ser “locomotoras” de la nueva Sociedad de la Información. El mismo estudio desgrana aun otros datos de mayo de 2003 aún más desoladores, mientras que el 99.7% de los hogares de Catalunya poseen televisión, un 77,7% video y un 54.9% lector de CD, solo un 31,6% de los hogares dispone de ordenadores con conexión a Internet a los que se puede sumar otro 16.7% de hogares con ordenadores pero sin conexión a la red (muchos de ellos seguramente sin la posibilidad técnica de conexión).

España no destaca en la Sociedad de la Información como conjunto, lo que es malo, pero es peor aún que tampoco destaquen sus principales comunidades a manera de “locomotora” de la SI.

### 3. El marco económico

La actual revolución de la información es en realidad la cuarta de la historia humana. La primera fue hace 6.000 años con la invención de la escritura en Mesopotamia<sup>20</sup>. La segunda fue provocada por la invención del libro escrito en China hacia 1.300 a.C.<sup>21</sup>. La tercera por la invención de la imprenta por Gutenberg en 1450-1455. Cada una estas revoluciones supusieron un enorme salto cualitativo para el hombre a un coste increíblemente bajo respecto a la etapa anterior. Antes de 1450, 10.000 monjes repartidos por monasterios de toda Europa se dedicaban a copiar a mano unos pocos miles libros muy caros e inaccesibles a la población; a partir de 1500, los aproximadamente 800 impresores europeos podían imprimir unos 25.000 libros al año. Todo ello tuvo importantes connotaciones no solo económicas sino también políticas, culturales y religiosas. Es en este contexto que algunos pensadores sitúan la actual revolución de la información: *“el efecto que tuvo la revolución de la imprenta en la sociedad, la educación, la cultura- por no hablar de la religión- fue por lo menos tan importante y con certeza tan rápido como el de la presente revolución de la información”*<sup>22</sup>. Para Peter Druker, junto con otros nos encontramos en un momento de cambio de paradigma.

En la sociedad digital la economía no está basada en un uso intensivo de la mano de obra (como en el siglo XIX) o es un uso intensivo de la energía (mediados del siglo XX), sino que la Economía Digital es una economía intensiva en Información. Ello comporta una serie de efectos positivos en nuestra sociedad, pero también otros más discutibles. Entre los primeros podemos destacar el crecimiento de la productividad, la

19 Datos publicados en “Enquesta a les llars sobre equipament i us de les TIC a Catalunya”. Observatori de la Societat de la Informació. Mayo 2003. <http://dirsi.gencat.net>

20 2.000 años después y de forma independiente en China

21 800 años después y también de forma independiente en Grecia

22 “EL MANAGEMENT DEL SIGLO XXI” Peter Drucker. Pág. 155. Edhasa. Barcelona 2000. 1ª edición. ISBN-84-350-1452-5

reducción de costes, el mantenimiento a raya de la inflación, la eliminación de las barreras entrada y salida, la multiplicación de las posibilidades de internacionalización y la aceleración del crecimiento económico. De los efectos más discutibles (no todos los autores están de acuerdo en que sean más o menos importantes) se pueden enumerar la dispersión salarial (dentro de una misma sociedad pero también entre diferentes sociedades), el paro tecnológico (efectos de sustitución de empleo) y la desaceleración de precios. Para algunos autores esta economía digital intensiva en información conlleva un cambio de paradigma en el marco económico *“en la economía digital se producen una serie de cambios respecto al anterior marco económico: cobran mayor importancia los bienes públicos que en la economía tradicional, genera mayores externalidades de red (mayores economías de escala), los mercados tienden a ser más “perfectos”, y los cambios de las TIC son tan bruscos que no permiten su regulación, lo que provoca sobreinversión (1990-2000) y burbujas financieras (2001-?)”*<sup>23</sup>.

Este nuevo paradigma supone la aparición de la virtualidad. Así lo expresa el Dr. Mario Aguer: *“Las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación constituyen el nuevo paradigma técnico-económico, basado en un conjunto interconectado de innovaciones tecnológicas que permiten a la empresa desenvolverse en un entorno cada vez más dinámico e incierto. Tales progresos hacen que los empleados no tengan necesidad de estar cerca unos de otros y permiten que individuos lejanos en el espacio trabajen conjuntamente. Esta situación ha dado lugar a la creación de empresas virtuales, fábricas virtuales, oficinas virtuales y corporaciones virtuales”*<sup>24</sup>. La economía virtual permite a las organizaciones eliminar las barreras del espacio y el tiempo para ser más eficaces y poder competir internacionalmente en un mundo cada vez más global.

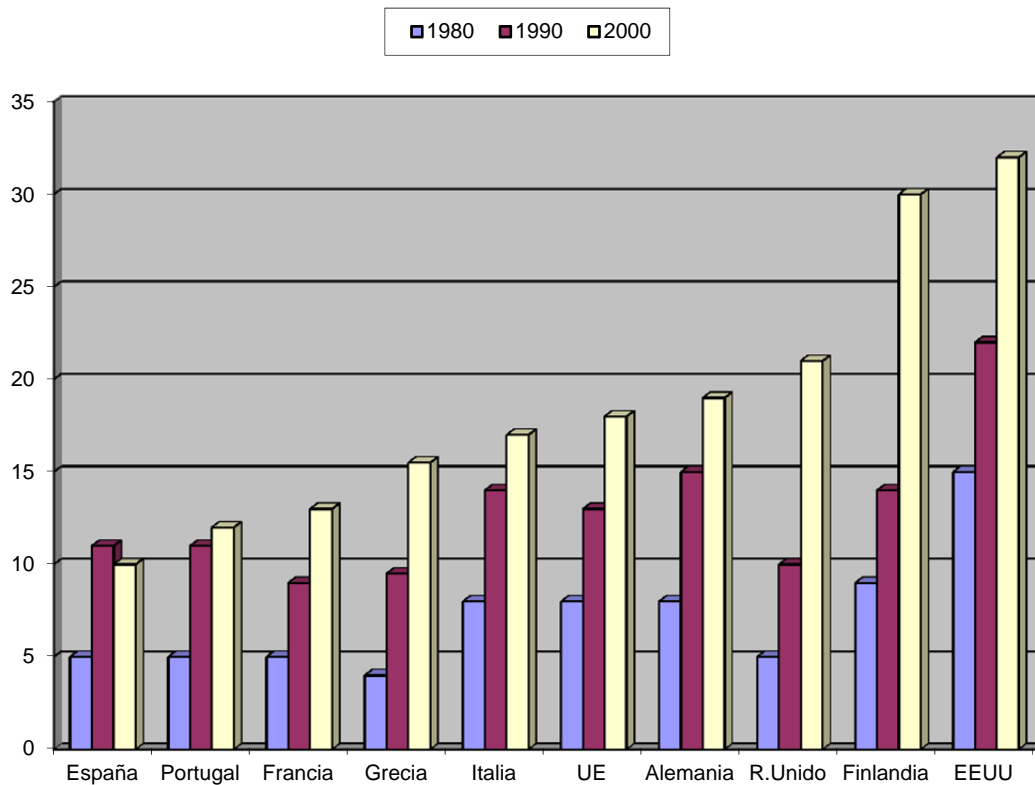
Pero para que este nuevo paradigma basado en las tecnologías de la información pueda llegar a buen puerto hace falta invertir dinero. Las sociedades modernas ya no son aquellas que invierten en la protección de la agricultura o de su industria nacional. Hay que invertir en la sociedad de la información. Y en este punto España está fallando. España es considerada la novena economía del mundo, pero en cambio en todos los indicadores de la sociedad de la información está por debajo del puesto número 20, lo que lastra su competitividad actual, pero sobretodo futura. El plan Info XXI fue un fracaso. Ya se están planteando un nuevo plan, pero volverá a fracasar si el gobierno español no invierte el dinero suficiente en la sociedad de la información. España no solo invierte poco, si no que en la última década su porcentaje inversor en las TIC ha decrecido respecto a los principales países industriales, como no lo demuestra el siguiente gráfico<sup>25</sup>:

23 Dra. Susana Gordillo. Conferencia el 17/3/03 en la ETSEIB en el programa de doctorado “Enginyeria Multimedia”

24 “LA EMPRESA VIRTUAL EN EL MARCO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN” discurso de ingreso del académico numerario electo Dr. Don Mario Aguer Hortal. Página 66. Publicaciones de la Real Academias de Ciencias Económicas y Financieras. Barcelona 2000.

25 Fuente “The Economist” y OCDE. Gráfico publicado en El País Negocios de 20 de abril de 2003. Página 5





Países con un potencial económico menor que España están invirtiendo mucho más en tecnologías de la información, con lo que se aproximan a los niveles económicos españoles. El gasto en tecnología de los países de la OCDE está alrededor del 7% del PIB, mientras que España, obsesionada con el “déficit cero” es del 2.20%

#### 4. Escenarios

Si podemos pues presumir que es fundamental incorporar las TIC a todos los niveles de la enseñanza, parece lógico que sea aún más imprescindible incorporarlas en el ámbito de la enseñanza universitaria politécnica, y más concretamente en el área de la expresión gráfica en la ingeniería, en tanto que disciplina instrumental, significativamente afectada por las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

La universidad actual es, se supone que es, una institución canalizadora de conocimientos y de valores. Por otra parte, debe de tener la suficiente capacidad como para transmitir adecuadamente y mantener sus contenidos actualizados al día, ya sea mediante sus actividades de investigación y/o de formación permanente.

Actualmente, se puede decir que la universidad realiza sus funciones de una forma esencialmente artesanal. Un profesor en clase imparte su docencia a un grupo de alumnos. La aplicación de las TIC conlleva implícito un modelo más “industrial”, o si se prefiere “postindustrial” de aprendizaje.

Por otro lado las herramientas tecnológicas permiten más funcionalidades que los tradicionales libros y documentos impresos. A medida que vayamos ganando

experiencia en estas nuevas tecnologías crearemos mejores “clases”, más interactividad, podremos favorecer que los estudiantes aprendan por su cuenta.

Las TIC hacen posibles nuevas actividades y nuevas formas de organización del tiempo y del espacio de la docencia. Aparecen nuevos modelos de aprendizaje diferentes al meramente presencial: modelos enteramente virtuales, y también modelos híbridos, están empezando a desarrollarse y a estudiarse teóricamente<sup>26</sup>. Todas las clases no tienen por qué ser meramente expositivas por parte del profesor. Pueden organizarse diversas actividades docentes, en las que intervienen los alumnos y el profesor actúa de moderador. En los laboratorios de DAO de los departamentos de expresión gráfica en la ingeniería se puede avanzar mucho en este sentido. El profesor ya no sólo es un expositor de contenidos y de instrucciones, sino un facilitador y guía del proceso de aprendizaje, incrementando la atención personalizada al estudiante. Los ordenadores en si no cambian nada, somos los profesores los que podemos cambiar la enseñanza para adaptarla a los retos del nuevo modelo que las TIC propician. Podemos ofrecer contenidos a través de Internet, compartirlos de una manera horizontal<sup>27</sup>, ofrecer docencia de otra manera. En el fondo eso es ofrecer libertad de aprendizaje.

Las TIC permitirán la sustitución de algunas clases presenciales por otras virtuales, o de “no presencialidad”, tal y como ya se lleva a cabo en algunas universidades<sup>28</sup>. Este proceso requiere un cierto tiempo para la adecuación de los profesores a las nuevas herramientas pero también para una nueva organización de la universidad.

Parece lógico pues que la Universidad está llamada no sólo a cambiar, sino incluso a liderar el cambio que se debe producir con las TIC. A modo de ejemplo podemos citar al programa ABET 2000<sup>29</sup> del *Acredition Board for Engineering and Technology* que propugna una profunda reforma de la enseñanza de la ingeniería en Estados Unidos, sobre la base de tres puntos: I- Diferenciación, II- Auto evaluación y III- Criterio ABET 3, que propone 11 capacidades fundamentales de los futuros ingenieros, entre la que destaca el reconocimiento de la necesidad de aprendizaje de por vida, y la capacidad para conocer y utilizar las técnicas y herramientas modernas.

En Catalunya el número de universitarios ha pasado de los 115.430 de 1985 a los 185.940 de 2000. El número de carreras que pueden cursarse ha aumentado de 30 a 115 en el mismo período. En el conjunto de España, el número de universitarios ha subido hasta los 1.547.331 estudiantes<sup>30</sup>. Pero ¿en qué marco se ha producido este incremento de la oferta universitaria? Pueden considerarse dos escenarios posibles para el próximo lustro en el ámbito universitario.

Actualmente el escenario de la enseñanza reglada universitaria es claramente local (y por lo tanto también el de la expresión gráfica en la ingeniería). Los alumnos se agrupan en universidades no por la calidad de sus profesores, ni por los programas de las diferentes escuelas, sino simplemente por proximidad física. Mecanismos como el distrito único universitario podemos considerarlos como claramente fracasados o como mínimo numéricamente poco importantes. Sólo algunas universidades de prestigio

---

26 MODELO DE FORMACION HIBRIDO PARA EL DISEÑO, PRODUCCION E INTEGRACION DE CONTENIDOS FORMATIVOS Y ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE. Tesis doctoral de Francesc Alpiste. 2002.

27 el profesor ya no es un personaje inaccesible, sino un ayudante en el proceso de aprendizaje

28 en la EUETIB, el 20% de los créditos de cada asignatura son de tipo “no presencial” desde del curso 2002-2003

29 ACREDITATION BOARD FOR ENGINEERING AND TECHNOLOGY. <http://www.abet.org>

30 datos del curso 2000-2001 según el MEC. <http://www.mec.es>

consiguen atraer alumnos más allá de nuestras fronteras locales, suele tratarse de alumnos de segundos y sobretodo de terceros ciclos universitarios.

Podemos constatar estas afirmaciones al comprobar que la mayoría de los alumnos que superan la selectividad piden en las primeras posiciones de sus preferencias, siempre facultades de su ámbito local, independientemente del área de estudio. Aunque con la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (la LOU) desaparezca en la práctica la selectividad, siempre existirán mecanismos de selección.

Si tenemos en cuenta que en los últimos diez años se ha doblado el número de universidades en España, y que en la mayoría de los casos estas son de carácter poco más que provincial, el escenario local parece tomar cuerpo. A modo de ejemplo podemos fijarnos que en la Catalunya de 1990 sólo existían 3 universidades y en 2002 ya se habían convertido en 11 (UPC, UB, Autónoma, UPF, URLL, UdG, UdLL, URiV, UdV, UIC y UOC). Además hay que tener en cuenta que este escenario no es fortuito sino reforzado políticamente tal como nos indica J.Benedito *“..l’important efecte , pel que fa a l’equilibri territorial, de l’opció adoptada per a la Generalitat en crear les universitats de Girona, de Lleida i la Rovira i Virgili”* (de Tarragona)<sup>31</sup>. En el ámbito español ocurre algo similar.

Frente al anterior escenario local se puede prever un escenario de tipo multinacional, sobre todo para la enseñanza continua, en posgrados y máster, debido a una producción descentralizada de materiales multimedia, a un gran número de profesores de otras latitudes, a los diversos países de procedencia de los estudiantes, a la importancia de las economías de escala para poder amortizar las inversiones tecnológicas necesarias y a la obligatoria diferenciación de la oferta en un marco de competencia abierta. El mercado ya no es España, es como mínimo el mundo hispano, o todo el mundo. Ya estamos viendo como tienen lugar gradualmente procesos de concentración, alianzas y fusiones, no solo entre universidades sino con la participación de empresas privadas. Monguet Fierro y Fernández Sánchez son de esta opinión al afirmar que *“iremos viendo como tienen lugar gradualmente procesos de concentración, estrategias de alianzas y fusiones, incremento de la función comercial de las universidades...”*<sup>32</sup>.

Este escenario global tienen especial importancia para la enseñanza continua, que es la que la mayoría de los pensadores actuales piensa que más se va a desarrollar, hasta el punto de superar a la mera enseñanza puntual en edad de aprendizaje, sobre todo para los *“trabajadores del saber”*: *“el sector de más rápido crecimiento de cualquier país desarrollado puede resultar ser el de la educación continua para adultos con un alto nivel de educación”*<sup>33</sup> *“el saber queda rápidamente desfasado y los trabajadores del saber tienen que volver a la escuela regularmente. Por todo ello, la educación continua de unos adultos que tienen ya un alto nivel de educación será un sector de rápido crecimiento en la sociedad que viene”*<sup>34</sup>

31 LA ARQUITECTURA EN LA UNIVERSITAT I EL TERRITORI. Josep Benedito. Artículo en la revista INDE. Página 7. Julio 2001

32 LAS COMUNICACIONES MULTIMEDIA ¿CONSTITUYEN NUEVOS AMBITOS CIENTIFICOS Y TECNICOS DE INTERES PARA EL AREA DE EXPRESION GRAFICA EN LA INGENIERIA. J.M. Monguet Fierro y J. Fernández Sánchez. Ponencia presentada en el Ingegref 1998

33“LA EMPRESA EN LA SOCIEDAD QUE VIENE”. P. Drucker. Pág. 198. Empresa Activa / Nuevos Paradigmas. Ediciones Urano. Barcelona 2003. ISBN 84-95787-43-1

34“LA EMPRESA EN LA SOCIEDAD QUE VIENE”. P. Drucker. Pág. 206. Empresa Activa / Nuevos Paradigmas. Ediciones Urano. Barcelona 2003. ISBN 84-95787-43-1

¿Cuál de los dos escenarios será el más próximo dentro de 10 años? Seguramente el escenario que nos encontraremos no será ninguno de los dos extremos. Por un lado, los primeros ciclos, donde se enmarca la enseñanza de la expresión gráfica en la ingeniería no son susceptibles de una carrera competitiva para ganarse al estudiante. Pero por otro lado, si es verdad que el pleno uso de las TIC sólo será posible con la colaboración de grupos de profesores de una misma universidad, sino con la colaboración de departamentos de varias universidades. Desde este punto de vista es compatible el crecimiento del número de universidades por toda la geografía española, con su coordinación a efectos de alcanzar la masa crítica necesaria. Un ejemplo claro de relación entre universidad y empresa es el consorcio andaluz Fernando de los Ríos (para la enseñanza abierta y a distancia), participado por las 10 universidades andaluzas, la Radio y Televisión de Andalucía y ADM (Andalucía Digital Multimedia), que cuenta con estudios universitarios, formación continuada y formación corporativa de empresas. El mercado natural de la Fernando de los Ríos no es solo Andalucía es en realidad todo el mundo.