

## PROYECTO TAAE

C. Alegría, J. Arriaga, E.J. García, y F. Pescador

Dpto. de Sistemas Electrónicos y de Control. E.U.I.T. Telecomunicación  
Universidad Politécnica de Madrid 28031 MADRID ESPAÑA

Tfno: +341-336 54 76 Fax: +341-336 78 01 email: [taaе@gate.upm.es](mailto:taae@gate.upm.es)

### RESUMEN

*Desde hace más de cinco años un grupo de profesores hemos venido trabajando para integrar las Tecnologías de la Información en la enseñanza de la Electrónica. Inicialmente se trató de un grupo de la Universidad Politécnica de Madrid, para posteriormente adquirir un carácter nacional, estando representadas casi todas las universidades nacionales y actualmente expandirse a un entorno iberoamericano.*

*El siguiente artículo presenta algunas de las tareas que durante todo este tiempo se han ido desarrollando entre las que destacan por su amplitud la tercera edición del congreso TAAE (TAAE'98) y la primera edición del Certamen Iberoamericano de Tecnologías Aplicadas a la enseñanza de la electrónica (CITA'98).*

### 1.- ANTECEDENTES

Hace ya siete años, en 1991, un grupo de profesores iniciamos un conjunto de actividades coordinadas por el *Gabinete para la Aplicación de las Tecnologías a la Educación (GATE)* de la Universidad Politécnica de Madrid y cuyo objetivo específico era promover la aplicación de las Tecnologías a la enseñanza de la Electrónica.

En aquel momento, esta iniciativa venía fundamentalmente condicionada por los movimientos renovadores que se estaban empezando a poner en marcha en otros países y particularmente estuvo inspirada en un proyecto que venía funcionando con éxito en el Reino Unido y que continúan en nuestros días: *Computer in Teaching Initiative Support Service (CTISS)*.

Pasado el tiempo, el proyecto inicial ha desarrollado sus características propias adquiriendo una madurez y extensión superiores a las inicialmente previstas. Una de estas características propias ha sido su especialización en el área temática de la Electrónica. Han sido varios los factores que han intervenido positivamente, y entre ellos cabe destacar en primer lugar el creciente desarrollo de la industria multimedia y los recursos telemáticos. En segundo lugar también conviene citar la evolución que han sufrido las enseñanzas de la electrónica. Desde un punto de vista cuantitativo las manifestaciones de esta evolución han sido básicamente:

- 1.- La generalización de los estudios de electrónica en la mayoría de estudios Técnicos
- 2.- Su caracterización, tanto como asignatura de especialidad (que lo es en algunas titulaciones específicas) como asignatura instrumental o básica de primeros cursos
- 3.- La creación de nuevos centros universitarios y de nuevas carreras técnicas.

En definitiva, el fuerte crecimiento de estos últimos años en el número de alumnos y profesores de electrónica, ha supuesto la generación de una masa crítica suficiente como para que un proyecto como el TAEЕ pueda justificarse en términos de esfuerzo/rentabilidad.

Otra característica propia del Proyecto TAEЕ ha sido y es su carácter abierto que nos ha llevado a calificarlo como un "Proyecto de Servicios" ya que a través de él se trata fundamentalmente de facilitar y promover otros proyectos. Es un entorno abierto en el que cada profesor o grupo de profesores puede generar recursos tecnológicos, diseñar sus propias experiencias y desarrollar los proyectos de acuerdo a sus necesidades y posibilidades. Es también un proyecto interactivo basado en proporcionar cauces y establecer redes de comunicación a través de los cuales los diferentes desarrollos y experiencias pueden difundirse y ser utilizados por otros colectivos de profesores.

## **2.- ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL ENTORNO TAEЕ**

Para cubrir eficazmente sus objetivos de promover la generación y uso de las Tecnologías a la enseñanza de la Electrónica se han ido poniendo en marcha diferentes actividades concretas que citadas por orden cronológico a su fecha de inicio son:

### **2.1.- Informes de Evaluación de Software aplicable a la enseñanza de la Electrónica.**

La primera actividad iniciada en 1991 fue la de recopilar la información disponible sobre la oferta de software educativo aplicable a la enseñanza y ordenarla de forma evaluada para servir de guía a posibles usuarios. Este informe ha tenido ya tres versiones: Mayo 1992, Julio 1994 y Septiembre 1996.

Uno de los aspectos más importantes a la hora de llevar a cabo la evaluación de los diversos programas de enseñanza asistida por ordenador es la elección de unos criterios de evaluación que permitan valorar objetivamente las diversas características que presentan dichos programas. Los indicadores utilizados en el informe son los siguientes:

- ❖ **Contenidos:** Se clasifican los contenidos relevantes en cinco categorías: Circuitos eléctricos, componentes y electrónica analógica, electrónica digital (programada o no) adquisición y control y otros.
- ❖ **Orientación:** Identifica el enfoque con el cual está realizado el programa. Se han establecido tres categorías principales: Descripción textual de contenidos, aplicación de conceptos y simulación/emulación de circuitos.

- ❖ Disponibilidad: Con este indicador se informa sobre el acceso al programa (precio, distribuidor) así como de los requisitos técnicos necesarios para su utilización.
- ❖ Utilidad educativa: Es un indicador sobre la capacidad como recurso didáctico. Se distinguen tres categorías principales: Recurso de aula, utilidades del alumno y utilidades del profesor.
- ❖ Interface de usuario: Valora todos los aspectos relacionados con la comunicación entre el programa y el usuario. Se tienen en cuenta aspectos tales como manual de uso, navegación, ayudas on-line y calidad del entorno.

Esta actividad ha tomado un nuevo rumbo como consecuencia del proceso de evaluación puesto en marcha dentro del *I Certamen Iberoamericano de Tecnologías aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (CITA98)* a través del cual, un colectivo de 78 jurados han evaluado con criterios homogéneos el centenar de trabajos presentados a dicho Certamen. Los indicadores utilizados por los jurados han sido similares a los descritos anteriormente y esta circunstancia nos permite poder pensar en un próximo informe que recoja la evaluación colectiva efectuada en estos últimos meses.

## 2.2.- Congresos TAEE.

Sin duda la actividad central de las realizadas en el marco del Proyecto TAEE es la realización bianual de Congresos. El primero de ellos se celebró en Madrid en Julio de 1994 con una asistencia de unos doscientos profesores de electrónica de treinta universidades. En el se defendieron sesenta comunicaciones cuyos resúmenes se recogieron en un libro de actas que hoy todavía es posible adquirir.

En esta ocasión las sesiones estuvieron organizadas en torno a los siguientes temas:

- a) Consideraciones metodológicas en la enseñanza de la electrónica.
- b) Software educativo aplicado a los componentes y circuitos analógicos.
- c) Microelectrónica. VHDL.
- d) Otros laboratorios de Electrónica: lógica cableada, potencia, control e instrumentación.
- e) Herramientas de generación de recursos.
- f) Microprocesadores y sistemas basados en microprocesador.
- g) Informes de evaluación.
- h) Procesadores digitales de señal.

El II Congreso TAEE se celebró en Sevilla en Septiembre de 1996 y en él participaron 200 congresistas pertenecientes a 31 universidades españolas, 8 universidades latinoamericanas, 2 europeas y diversos centros de formación profesional. Las 120 comunicaciones presentadas también se recogieron en tres libros de actas y su organización por sesiones fue la siguiente:

- a) Software educativo.
- b) Sistemas multimedia.
- c) Consideraciones metodológicas.
- d) Enseñanza de laboratorio.
- e) Innovación educativa.
- f) Enseñanza no presencial.

En Septiembre de 1998 celebramos el III Congreso TAE, lo cual hace pensar en un principio de consolidación de esta actividad como punto de encuentro de profesionales de la enseñanza en esta área. El ámbito de incidencia de estos Congresos también ha ido ampliándose con una presencia cada vez más notable de profesores iberoamericanos.

### 2.3.- Boletín TAE.

Una de las principales consecuencias del éxito que tuvo el primer Congreso TAE fue la puesta en marcha de un boletín que sirviera como vehículo de comunicación y plataforma de difusión de los trabajos de Investigación, Desarrollo y Aplicación en el área de Innovación Educativa y en la aplicación de las Nuevas Tecnologías a la Enseñanza de la Electrónica.

En este Boletín también se incluye información, entre otros temas, de las próximas Convocatorias (Congresos, Jornadas, ...) relacionadas con la mejora de la enseñanza en el área de la Electrónica, sobre direcciones de interés en INTERNET, o sobre temas generales relacionados con la formación.

El Boletín se subvenciona con aportaciones de empresas, por lo que hasta la fecha ha sido posible difundirlo gratuitamente entre los profesores de Electrónica e Instituciones interesadas que lo soliciten. Actualmente tiene una tirada de 1.400 ejemplares.

Los números editados hasta la fecha y principales contenidos son los siguientes:

⇒ Boletín 1: Editado en Enero de 1995

Sumario: Un instrumento de colaboración activa (Editorial), Llamada a la participación, Experiencias y opiniones, I Congreso TAE, Convocatorias, Noticias breves, Nuevas herramientas de navegación por Internet, Puesta en marcha del Centro de Recursos.

⇒ Boletín 2: Editado en Mayo de 1995

Sumario: El reto de la aplicación de las tecnologías de la información a la enseñanza de la Electrónica aplicada (Editorial), Protección de programas Informáticos, VI Jornadas de Tecnología Electrónica, Centro de Recursos, Nuevas herramientas de navegación por Internet (II) y próximas convocatorias.

⇒ Boletín 3: Editado en Octubre de 1995

Sumario: Proyecto TAE un entorno para desarrollar proyecto (Editorial), acceso al servidor TAE de WWW, Centro de recursos, Concurso internacional de Software educativo, Televisión educativa iberoamericana, Próximas convocatorias y TAE'96.

⇒ Boletín 4: Editado en Enero de 1996

Sumario: El proyecto TAE ya tiene su red ALFA (Editorial), DCIS'95, SEFI, EASA'96, Centro de Recursos, Infovía una vía de acceso a los servicios de información y convocatorias.

⇒ Boletín 5: Editado en Mayo de 1996

Sumario: Poco a poco (Editorial), Información general, Labview, SARE, Microtutor, Udmaker y UDSHOW, ATEI, Convocatorias y Congreso TAE'96.

⇒ Boletín 6: Editado en Octubre de 1995

Sumario: II Congreso TAEE (Editorial), P.D.F., II Jornadas de innovación educativa, Curso de inversores de potencia, Curso de Cadence, Electrónica digital, Video acerca del osciloscopio, convocatorias y concurso material docente innovador.

⇒ Boletines extraordinarios: Editados en Febrero y Mayo de 1996

Con motivo de la celebración del Congreso "Informática 96" en La Habana (Cuba) y del "Simposio Iberoamericano sobre redes de Comunicación para la Educación" en Mar del Plata (Argentina) se editaron números especiales.

⇒ Boletín 8: Editado en Julio de 1997

⇒ Boletín 9: Editado en Marzo de 1998.

Ambos boletines han estado centrados en la difusión de temas relacionados con la celebración del I Certamen Iberoamericano y III Congreso de Tecnologías Aplicadas a la enseñanza de la Electrónica.

#### 2.4.- Centro de Recursos TAEE

Actividad iniciada en Mayo de 1995 en torno a la cual se desarrolla la elaboración, recogida, difusión y promoción de recursos multimedia. El Centro de Recursos actúa como intermediario entre los autores y los posibles usuarios y por lo tanto los servicios que puede prestar están supeditados a los condicionamientos impuestos por el autor. Inicialmente se han establecido tres tipos de servicios:

- \* Difusión gratuita de aquellos programas o videos que estén definidos genéricamente como de libre difusión o que de forma específica nos hayan autorizado para ello.
- \* Información sobre cómo y dónde adquirir material (software con licencia, manuales,...) que no sean de difusión gratuita.
- \* Evaluación de los diferentes productos desarrollados con fines educativos, particularmente del software y vídeo educativo, estableciendo una guía de características útiles para el usuario. Cada producto ofertado irá documentado con una ficha cuyos campos principales son:
  - a) Descriptores: Contenido, Nivel de los conceptos desarrollados, Utilidad didáctica para el alumno, Utilidad didáctica para el profesor:
  - b) Datos Técnicos.
  - c) Aprendizaje del programa.
  - d) Documentación complementaria.
  - e) Autor y puntos de contacto.

El tipo de productos que oferta el Centro de Recursos son:

- 1.- Software educativo en su más amplio sentido: Enseñanza asistida por ordenador, simuladores, herramientas para la generación de unidades didácticas y/o pruebas de evaluación.... Este tipo de productos será el más abundante, dado el actual predominio del software educativo frente a otros recursos no convencionales.
- 2.- Vídeo educativo relacionado con alguna de las diferentes áreas de la Electrónica.
- 3.- Información complementaria escrita que en forma de manuales, tutoriales, libros de prácticas, ... ayuden a sacar el máximo provecho de los programas informáticos.

Algunos de los Productos disponibles actualmente son los siguientes:

- Simulador Didáctico de la familia 8086. MSX88
- Entorno Educativo para el Diseño de Circuitos Integrados. TEDMOS
- Maquinas de Estado Finito. MEF
- Simulador Didáctico de Electrónica Digital. SDED
- Sistema de Protección de Laboratorios. KIPITWEL.
- Estudio del Microprocesador 68000
- Análisis Frecuencia. Diagrama de Bode. SIMFREC
- Programa MICRO
- Modelado y Simulación del MOST
- Programa SARE. Sistema de Autor orientado al Refuerzo y Evaluación
- UDMAKER y UDSHOW.
- Curso sobre inversores de potencia.
- TCADENCE.
- Introducción a la Electrónica digital.
- Microprocesadores.
- Video del Osciloscopio.

Una vez más conviene señalar que el *I Certamen Iberoamericano de Tecnologías aplicadas a la enseñanza de la Electrónica* va a suponer un fuerte relanzamiento de esta actividad, dado el importante número de trabajos de calidad que con este motivo se han dado a conocer. Este hecho nos induce a pensar en la conveniencia de un centro de Recursos más descentralizado que el actual.

## 2.5.- Servidor TAEE. (<http://www.euitt.upm.es/taee/taee.htm>).

Puesto en funcionamiento en Octubre de 1995 su objetivo es facilitar la comunicación, el acceso a la información y a los productos ofertados, el intercambio de experiencias,....

Recientemente se han puesto en funcionamiento otros servidores relacionados con la formación de Electrónica que hace pensar que el futuro inmediato debemos hablar más de una red de servidores interconectados entre sí ofreciendo servicios complementarios.

Éstas son, de forma resumida las principales actividades desarrolladas hasta la fecha dentro del Proyecto TAEE. Todas ellas se han podido realizar gracias a la colaboración desinteresada de muchos profesores que han querido poner al servicio de los demás sus experiencias, los resultados de su trabajo y su confianza en que la educación debe mejorarse cooperando y compartiendo recursos.

La nueva etapa que se abre a partir de la celebración de este *III Congreso* y del *I Certamen Iberoamericano de Tecnologías Aplicadas a la enseñanza de la electrónica (CITA'98)* y de los nuevos y múltiples contactos establecidos durante este largo proceso de trabajo entre todas las Universidades que han actuado como puntos de contacto, sin duda servirá para reforzar las actividades que ya están en marcha y emprender otras nuevas.