

REQUERIMIENTOS DE FORMACIÓN EN DISEÑO ELECTRÓNICO EN PYMEs ESPAÑOLAS. RESULTADOS 2001

EDUARDO BOEMO

*Euroform Training Institute – Polo Español.
ETS Informática, Universidad Autónoma de Madrid
<http://www.ii.uam.es/~ivan/euroform.htm>*

En este artículo se resumen los resultados de un estudio sobre los requerimientos de formación de pequeñas y medianas empresas (PYMEs) españolas en el área de diseño electrónico basado en FPGAs.

1. Introducción

Euroform [1] es un consorcio de universidades e institutos de investigación orientado a dar servicio de formación y consultoría a pequeñas industrias. Está compuesto de 14 miembros y más de 60 asociados (universidades, institutos de investigación y empresas). Esta estructurado sobre la base de ramas nacionales (polos) que cubren los siguientes dominios: Sistemas Electrónicos, Microelectrónica, Tecnologías de la Información y Organización de Empresa. Fue fundado en 1989 y actualmente se financia a través del Programa *Leonardo*. El Polo Español [2] está especializado en microelectrónica, sistemas basados en FPGAs, DSPs, microprocesadores y tecnologías relacionadas con Internet.

Uno de los objetivos centrales de *Euroform* es la organización de acciones específicas de entrenamiento orientadas a PYMEs. Como primera meta, nos planteamos a comienzos del 2001 crear un foro de reunión y formación dentro del área de Madrid, donde se trataran periódicamente temas relacionados con FPGAs. Para ello era necesario establecer contacto con todos los usuarios industriales de este tipo de dispositivos. Las dificultades eran evidentes: no existe ninguna asociación ni base de datos de empresas por tecnología, el tema elegido es muy particular y pocos ingenieros en las empresas están relacionados con esa área. Finalmente, muchas de las compañías son pequeñas, desconocidas y diversas.

Los vínculos existentes entre grupos universitarios y pequeñas empresas están usualmente originados en el conocimiento personal (ex-alumnos, profesores a tiempo parcial, amigos que pasan de una empresa a otra, contactos a través de congresos, etc.). Aunque Internet ha facilitado el acceso a la información, no existe en la actualidad un mecanismo establecido de contacto entre grupos universitarios y compañías que compartan una misma tecnología. Una excepción es la base de datos del consorcio *Madri+d* [3], aunque no incluye datos de PYMEs.

2. Encuesta sobre los requerimientos de formación en PYMES en el área de diseño electrónico

La solución adoptada para contactar a usuarios industriales de FPGAs fue comenzar con una serie de seminarios especializados. Como punto de partida, se seleccionaron tres temas de gran actividad a nivel de investigación pero con una fuerte aplicación industrial: *Low-Power*, *Computer Arithmetic* y *Pipelining*. A ellos se agregó un curso sobre VHDL. En lo referente a promoción, se solicitó la colaboración de *Avnet Silica*, una compañía distribuidora de estos dispositivos en España.

El resultado de la estrategia anterior resultó notable y sobrepasó las expectativas iniciales. Se recibieron 42 inscripciones para el seminario sobre *Low-Power*, 65 para *Computer Arithmetic*, 74 para *VHDL* y 83 para *Pipelining*. El 77% de los asistentes trabajaban en la Comunidad de Madrid, el 7% en el País Vasco, el 6% en Castilla La Mancha, el 4% en la Comunidad Valenciana y el resto en Aragón y Andalucía. En cuanto ámbito de actividad, el 72% provenían de empresas, el 19% de universidades y el 9% de centros públicos de investigación.

Durante los seminarios se distribuyó entre los asistentes una encuesta anónima y voluntaria, que actualmente está sirviendo de base para futuras acciones de formación. Está basada en un estudio paralelo sobre PYMES de la región de Graz, realizado por el Polo Austríaco de Euroform [4]. La encuesta se organizó según los siguientes puntos:

- Temas de Interés: Una lista de temas potenciales relacionados con FPGAs, donde pudieran resultar útiles acciones puntuales de formación.
- Aspectos organizativos: Se recabó información sobre horarios más adecuados para cursos, lugar, herramientas *EDA* y plataformas.
- Datos de la empresa: Política de formación de las empresas, número aproximado de empleados, sector, número de diseñadores en el equipo, etc.
- Datos personales de formación: Titulación, universidad y fecha, opinión sobre calidad de la enseñanza universitaria recibida, número de empresas en las cuales ha trabajado y finalmente, tipo de literatura técnica que requiere el puesto de trabajo.

3. Principales Resultados

En uno de los puntos centrales de la encuesta, se pedía que el participante puntuara de 1 a 10, una lista de posibles temas de formación. Los resultados se muestran en la Fig.1. Notablemente, el tema más apreciado resultó VHDL, aún cuando este lenguaje tiene cerca de 20 años. Como explicación, se puede apuntar que sólo en los últimos años ha resultado eficaz para sintetizar circuitos en FPGAs, y todavía existe una fuerte tradición (tanto académica como industrial) de describir los circuitos mediante puertas. Otro aspecto a resaltar es que los asistentes mostraron interés en otras FPGAs (Actel y Altera) a pesar de ser un curso especializado en circuitos Xilinx. De las encuestas también surgió que los usuarios de dicha tecnología, también trabaja con Altera (el 42%) y con Actel (el 36%).

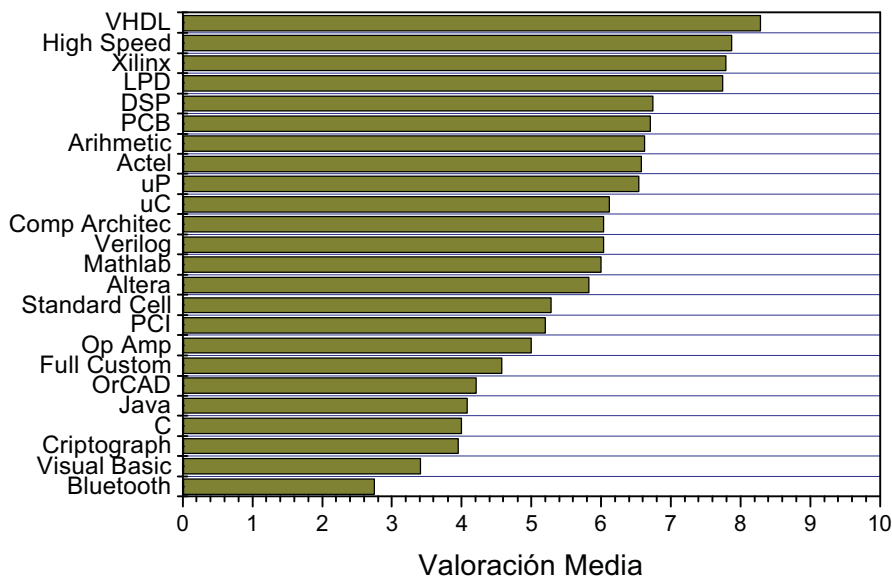


Figura 1: Temas de Interés entre los usuarios de FPGAs.

En lo que se refiere a acciones de formación, para un supuesto de módulos de 8 a 12 horas, los asistentes preferirían en primer lugar concentrar todas las actividades en un solo día (7,5 puntos sobre 10). Y en caso de no ser así, limitarse a tres jornadas por la mañana (6,5) o por la tarde como segunda opción (5,9). La alternativa de los sábados, muy interesante para las universidades por contar con laboratorios vacíos, es la que recibió menor puntuación (3,6). Por otra parte, el 62% de los participantes preferirían que los cursos se dictaran fuera de la empresa. Estos resultados son compatibles con una reiterada exigencia de las empresas: que la formación no paralice la actividad diaria de la compañía y que parte del curso se realice fuera del horario de trabajo, de manera de repartir el costo de la formación.

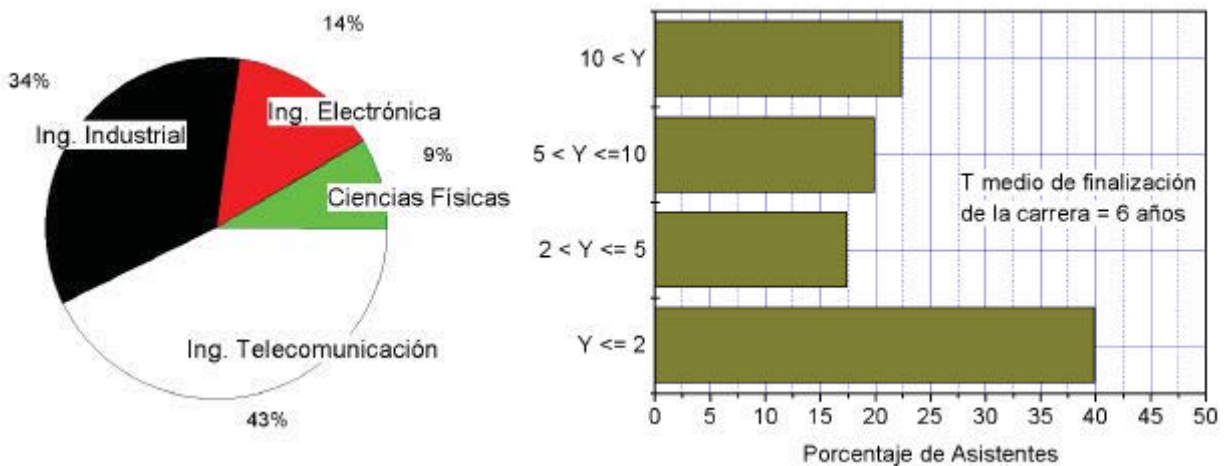


Figura 2: Perfil de los usuarios de FPGAs: Titulación (izq.) y Años de Ingeniero (dcha.)

En cuanto al perfil de los diseñadores de circuitos con FPGAs, la mayoría provienen de Ingenierías de Telecomunicación o Industriales (Fig.2 izq.). Cerca del 43% son Ingenieros Técnicos. La mayoría ha terminado la carrera en los últimos 5 años (Fig.2 dcha.). Sin embargo, el 24% de los asistentes tiene más de 10 años de experiencia y en todos los casos,

están ocupando puestos relacionados con la dirección técnica. Casi todos los titulados valoran positivamente su universidad, asignándole una media de 7 puntos sobre 10. Las universidades de origen son diversas; los titulados en el área de Madrid sólo alcanzan al 50% del total, aún cuando el 77% de los inscriptos trabajan en empresas de la zona. Finalmente, los diseñadores encuestados responden al perfil clásico de un área de sistemas electrónicos. Además de FPGAs, utilizan microprocesadores (59 %) y DSPs (38%), y están relacionados con el diseño analógico (62%) o la realización de PCBs (62%).

En cuanto a las empresas que utilizan FPGAs, las áreas de trabajo están relacionadas con: Electrónica Espacial, Sistemas de Comunicaciones, Equipos de Transmisión de TV, Microelectrónica, Equipos de Medidas de Potencia, Máquinas de Empaquetamiento de Frutas, Defensa, Equipos de Medidas en Audio, Navegación GPS, Internet, Telefonía Móvil, Control Industrial y Equipo de Medicina. Un resultado importante, que puede dificultar acciones específicas de formación en PYMES es la diversidad de herramientas de diseño que utilizan. Entre las más mencionadas por los participantes figuran: *Accel, Cad Star, Fpga Express, Intergraph, Lattice, Mathlab, Maxplus II, Modelsim, Orca Foundry, Pspice, Protel, Quartus, Synario, Synopsys, Tango, Veribest, Verilog, Warp y Xilinx Foundation*.

4. Conclusiones

Se han presentado los principales resultados de una encuesta sobre PYMES y diseñadores que utilizan FPGAs en el ámbito profesional. Los datos pueden resultar útiles para ajustar los planes de estudios en carreras de ingeniería u organizar acciones puntuales de formación. La continuación de este estudio a lo largo de los años puede ayudar a monitorizar el estado y necesidades de las industrias locales en el área de electrónica.

Agradecimientos

Este trabajo ha contado con la inestimable colaboración de Sergio Ocaña y Gabriel Cutillas (*Avnet Silica España*) en todos los aspectos organizativos. El proyecto ha sido financiado por el programa *Leonardo* de la UE, Contrato *F/99/1/062137/PI/III.3.a/FPC " EUROFORM - European Training Institute"*. Financiación adicional ha sido obtenida del *Proyecto 658001* de la Fundación General de la UAM.

Referencias

- [1] *Euroform Official Website*: <http://www.euroform-net.org/>
- [2] Euroform ETI, Polo Español: <http://www.ii.uam.es/~ivan/euroform.htm>
- [3] Centro Virtual de Apoyo a la Innovación: <http://www.madridmasd.org/>
- [4] N. Kerö, "*Analysing the Efficiency of Training Efforts in the Area of Microelectronics in Small and Medium Sized Enterprises in Austria*". Disponible en: http://argon.iaee.tuwien.ac.at/service/leonardo/leonardo_quest_e.htm