

MICROELECTRONICA: PERSPECTIVAS Y DESARROLLO

Por: Ing. Carlos Silva Cárdenas

Desde hace varios años se registra en el mundo una serie de cambios tecnológicos muy marcados liderados por las llamadas "tecnologías de punta", entre las que aparece la Microelectrónica que han generado transformaciones fundamentales de la economía de los países desarrollados y que son factores determinantes en la rapidez de su progreso y desarrollo económico y social. Las ventajas comparativas naturales propias de cada pueblo ceden hoy en día el paso a las ventajas comparativas creadas por el hombre. Esto se puede apreciar en países como Japón, Estados Unidos y los países latinoamericanos como Brasil, Argentina, México que por más de una década han buscado una nueva base para su desarrollo económico en algunas áreas de las tecnologías de punta y en particular en la microelectrónica.

DEFINICION Y SITUACION MUNDIAL ACTUAL

La microelectrónica es un campo de actividad económica, científica y tecnológica comprendido propiamente en la electrónica comprendiendo su estado de desarrollo más avanzado. También podríamos definir la Microelectrónica de acuerdo con lo que manifiesta Jacob Millman, uno de los pioneros del campo, cuando afirma "la microelectrónica es la ciencia que estudia los dispositivos electrónicos fundamentales fabricados sobre materiales semiconductores y su uso en el diseño y la fabricación de sistemas electrónicos complejos, en circuitos integrados con una alta densidad de componentes". Desde el año de 1948, fecha que se puede considerar como el inicio de la microelectrónica con la invención del transistor en los laboratorios de la compañía Bell Telephone. Desde este momento la microelectrónica ha tenido un vertiginoso desarrollo tecnológico, medido según tres parámetros ya sólidamente establecidos:

- a) Densidad de Componentes
- b) Velocidad
- c) Consumo de Potencia

Pero la microelectrónica ya ha iniciado una revolución tecnológica a nivel mundial y al igual que la respuesta a las interrogativas y los dilemas planteados a los pueblos durante la primera revolución industrial no estaba en aferrarse a los antiguos métodos de producción y agricultura, con la seguridad que la tradición de muchos siglos podía dar, de acuerdo

a esto se plantea la respuesta apropiada al surgimiento y desarrollo de las nuevas tecnologías como que no pueden ser ignoradas o posponer las decisiones requeridas para un futuro, que posiblemente nunca sean más claro para los indecisos. Cierta vez un "amigo distante" decía: "Habrá países que quieran parar la rueda de la historia invocando el uso de las tecnologías intermedias o apropiadas. Estos se quedarán más rezagados todavía, perderán toda capacidad exportadora, tendrán graves crisis en sus sectores externos, agudizarán sus problemas de deuda externa y se africanizarán, convirtiéndose en candidatos a las limosnas de la comunidad internacional".

IMPACTO ECONOMICO MUNDIAL

La microelectrónica es la base fundamental de muchas de las tecnologías modernas, base de la actual "sociedad de información" en que vivimos. Entre estas nuevas tecnologías contamos la informática, las telecomunicaciones, la electrónica de consumo o del hogar y la electrónica industrial o de bienes de capital. Es por esta función, como tecnología base, que la microelectrónica tiene repercusiones horizontales en la economía mundial y constituye un nuevo pilar tecnológico para el progreso. El impacto de la Microelectrónica a nivel mundial es muy amplio y probablemente continuará creciendo en los próximos años. En la actualidad la industria electrónica es de un volumen mayor al de la industria automotriz y se estima que para el año 2000 ésta será la más grande industria del mundo llegando a niveles de un billón de dólares (Electronics 1991). Esta característica se atribuye no solamente a la posibilidad de la microelectrónica de mejorar aspectos parciales de las actividades que directamente reciben su impacto, sino a su potencial de generar productos y servicios totalmente nuevos o inesperados, con capacidad de introducir transformaciones de un alcance muy amplio en la sociedad.

SITUACION DE LA MICROELECTRONICA EN EL PERU

Considerando estos y otros aspectos, un grupo de alumnos se congregaron en torno a la iniciativa de un docente de la Universidad Católica del Perú que acababa de diseñar el Primer "CHIP" o circuito integrado en nuestro país y que ahora en conjunto realizan trabajos pioneros en esta área. El primer circuito integrado se logra diseñar en una simple PC/

286 y a veces una PC/386 especialmente utilizada para las tareas de simulación eléctrica necesaria para las tareas de diseño de circuitos integrados. Este trabajo se inicia en el mes de Octubre de 1991. La herramienta de Software que se utiliza es el TEDMOS (Turbo Editor de circuitos MOS) creado en la Universidad Federal de Río de Janeiro. Esta versión es obtenida en el primer curso de Diseño de Circuitos Integrados realizado en KINGSTON-JAMAICA en la que participa el Ing. Carlos Silva Cárdenas como representante del Perú y gracias a una beca ofrecida por la Organización de Estados Americanos (O.E.A.), organismo que ha prestado un importante apoyo a nuestro país en la medida de las circunstancias en las que se encuentra o tal vez se encontraba Perú frente a la mencionada organización. Al margen de las herramientas de hardware y software utilizadas y mencionadas anteriormente, un tercer factor importante en el trabajo fue contar con un básico material bibliográfico que en su mayoría se encontraba en idioma portugués. Es necesario indicar que el incentivo de diseñar el Primer circuito Integrado, al margen de las personales, fue la "gran oportunidad" que nos brindó España a través del Proyecto CYTED para participar en el programa de Microelectrónica que auspiciaban y que países como Argentina, Brazil, Colombia, México y Venezuela ya se encontraban trabajando habiendo logrado circuitos integrados importantes. Este proyecto, nos facilitó de manera gratuita una área mínima de 1mm² para poder colocar el diseño que tuviéramos a bien materializar. De esta manera "nace" la idea de poder materializar el primer circuito integrado. Considerando diversos factores como por ejemplo herramientas de trabajo, área de silicio asignada y disponible y fundamentalmente el tiempo; apenas se disponía de un mes para entregar el diseño a Barcelona, España. Concluido el diseño en el tiempo mencionado, Barcelona a través del Centro Nacional de Microelectrónica verifica los diseños obteniéndose resultados satisfactorios. De inmediato se envía a la fábrica de la compañía ES2 quien devuelve el diseño convertido en CHIP al cabo de tres meses de haber sido enviado y después de haber concluido con los diseños de los demás países con los cuales se comparte la oblea de Silicio. Finalmente, se realizan las etapas de "tests" o pruebas del circuito integrado en CAMPINAS-BRAZIL, luego que el chip fuera "empaquetado" en Barcelona y trasladado al lugar de las pruebas mencionado, en donde se obtienen resultados satisfactorios y alentadores para seguir trabajando en esta área. Esta última etapa se desarrolló en Julio de 1992, fecha que resulta importante para la Microelectrónica en nuestro país.

Después de este importante logro se sigue trabajando en la PUCP. Pero también se ha empezado a trabajar en la Universidad Nacional de Ingeniería en donde se imparte cursos de Diseño de VLSI a los estudiantes de Maestría y se está formando un grupo de trabajo de estudiantes de Pre-grado dirigido por

un docente de la Facultad de Electrónica. Una situación similar se espera de la Universidad Ricardo Palma en donde existen gestiones para formar un grupo de trabajo con características semejantes a las descritas anteriormente.

OPORTUNIDADES

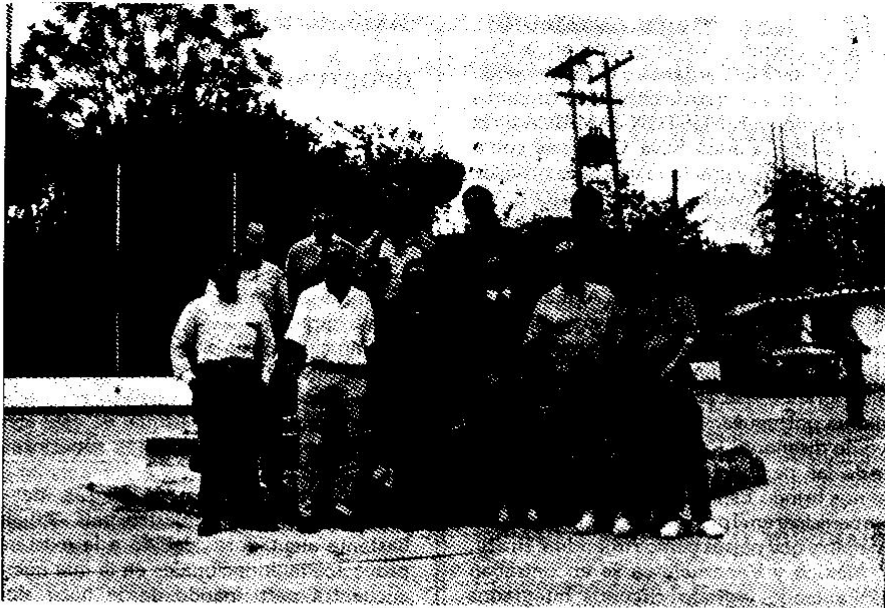
Las posibilidades que se ofrecen al país al permitirle incursionar en las áreas de las tecnologías de punta como la microelectrónica en especial, se pueden resumir en los siguientes términos:

1. Integración de la ciencia y la tecnología a la cultura del país.
2. Impulso al desarrollo de las industrias de bienes de capital.
3. Participación en programas de cooperación técnica internacional y captación de recursos de esas fuentes.
4. Impulso al estudio formal de esta ciencia en las Universidades e Institutos superiores.

Las oportunidades para lograr desarrollar la Microelectrónica en nuestro país actualmente son bastante alentadoras debido a la existencia de dos proyectos multinacionales en la que nuestro país se encuentra participando desde hace algún tiempo atrás, relativamente corto. Estos dos proyectos son "gerenciados" por la Organización de Estados Americanos, O.E.A. y el segundo por el CYTED de España a través del Centro Nacional de Microelectrónica. Ambos proyectos permiten "colocar" los diseños que realizamos a precios relativamente bajos debido a la característica de compartir la "oblea" de Silicio, optimizando de esta manera área y costos.

Por otro lado existe la Red Temática del Programa de Microelectrónica del CYTED que contribuye al desarrollo de la Microelectrónica mediante la capacitación de recursos humanos y tiene como objetivo actual generar la cultura de la Microelectrónica en nuestros países latinoamericanos en diversos niveles siendo uno de ellos el acercar a la industria a la Microelectrónica para poder mostrarle los diferentes grados de modernización que puede obtener. Este fue un acuerdo aceptado por unanimidad por los integrantes de la Red Temática en la reunión desarrollada el pasado mes de abril en Lisboa-Portugal, en la que participó el autor del presente artículo por invitación del Coordinador de la Red Temática.

Este acuerdo consiste en el desarrollo de un Proyecto Piloto para mostrar a la industria de un país Latinoamericano los grados de modernización que puede lograr si "opta" por las facilidades de Microelectrónica. Para escoger al país donde se lleve a cabo la experiencia, se debe realizar un estudio y elaborar un diagnóstico de la industria en cada país Latinoamericano para luego tomar la decisión.



Reunión de Coordinación del Proyecto Microelectrónica que dirige la OEA, realizada en Quito-Ecuador en marzo de este año. El Ing. Silva viajó en calidad de Coordinador Nacional del Perú.



Reunión Técnica del PMU - España, en el Cuzco Noviembre de 1,992