* El siguiente trabajo práctico irá con nota y será entregado luego de finalizada la suspensión de las clases por emergencia sanitaria. Deberá estar transcripto en la carpeta en manuscrito. Los trabajos prácticos 1 y2 deberán ser entregados al siguiente mail:

[andreadelvallerod@gmail.com](mailto:andreadelvallerod@gmail.com) o al classroom código 4cdxt25

**TP2**

**Industria electrónica argentina. Evolución y perspectivas**

*Por Claudio Krämer*

**Inicios**

Entre 1950 y 1970, etapa de sustitución de importaciones, se comienza a desarrollar la industria electrónica nacional basada en el diseño y fabricación de bienes de consumo con alto grado de integración local. Se lograron importantes avances para controlar tecnologías de fabricación de dispositivos semiconductores, tanto en el sector público (INTI, CITEFA, Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Ingeniería, entre otros) como en el privado (Fate Electrónica).

Hacia fines de la década de los ’60 Fate, una empresa de neumáticos que buscaba nuevos campos de expansión, decidió desarrollar calculadoras electrónicas cuando aún no se hablaba de computadoras. Instalaron una planta que llamaron Cifra y produjeron una calculadora que en los ’70 tuvo gran éxito.

En esos años se logró generar una serie de conocimientos electrónicos que eran aun de avanzada en el panorama mundial. Para ilustrar la situación, en ese entonces Corea no tenía industria electrónica y ni siquiera pensaba en instalarla. En 1970 la Argentina tenía mucho más potencial técnico, económico y empresarial, y capacidad de producir estos productos que Corea. Fate había fabricado la segunda calculadora electrónica portátil del mundo, después de Hewlett Packard.

**Década de los ’70**

En 1976 cambió la política económica, se abrió el mercado permitiendo la irrupción masiva de calculadoras y otros artículos importados. Hacia fines de la década de los ’70 se abandonaron los esfuerzos para controlar tecnologías de fabricación de dispositivos semiconductores, lo que desembocó en la actual ausencia de capacidad productiva en esta materia.

En esta etapa de economía abierta adquirió relevancia económica el ensamble de partes importadas, al amparo del régimen de promoción de Tierra del Fuego con sus beneficios fiscales. Se migró al ensamblaje de subconjuntos importados, con la relocalización de la industria preexistente y la desaparición de los proveedores de insumos. Los cambios en la política arancelaria y la evolución tecnológica hacia componentes más complejos de producción masiva provocaron la desaparición de la industria de componentes.

Como es lógico, el desarrollo tecnológico inicial fue posible cuando la importación de componentes tenia, como mínimo, la misma protección que la de “partes y piezas” electrónicas, que incluía los subconjuntos que sólo pueden destinarse a un solo modelo de determinado equipo. Si la importación de “partes y piezas” se abarataba, las tecnologías de producto y de proceso desarrollados por las empresas locales perdían ventajas competitivas.

Los empresarios –incluidos los fabricantes– del sector encontraron un “natural refugio” en la reparación de los productos importados, de los cuales algunos de ellos se habían transformado en “representantes” nacionales para dicha importación, lo que trajo aparejado, naturalmente, el abandono de casi todo desarrollo nacional (ni hablar de investigación), aunque esto les permitió mantenerse actualizados en conocimiento tecnológico e instrumental.

**Década de los ’90**

Las empresas multinacionales radicadas en el país, que lideraban la producción a comienzos de esa década, redujeron su actividad de desarrollo y fabricación. La apertura económica, el deterioro del tipo de cambio y la ausencia de normas antidumping provocaron un profundo cambio en el sector y la consolidación del montaje de partes importadas.

La privatización de ENTEL tuvo fuerte impacto en la reducción de la demanda de productos de fabricación local, ya que las privadas pasaron a proveerse de productos importados ignorando la ley de Compre Nacional. A pesar de esta situación, hubo quienes supieron aprovechar la situación de “nicho” vacante, aprendiendo a competir con los productos importados y llegando a exportar sus productos, como placas electrónicas, cajeros automáticos, relojes de control, etcétera.

**Actualidad**

En sus orígenes el sector operaba desde tres centros geográficos: Capital Federal, Gran Buenos Aires y Tierra del Fuego (TDF): 152 empresas que proporcionaban 15.000 empleos para técnicos y profesionales. Pero en el 2000 quedaban 129 empresas que ocupaban a poco más de 10.000 personas.

Entre 2001 y 2003 cayeron fuertemente las importaciones de productos electrónicos, y a partir entonces volvieron a crecer principalmente con equipos de comunicaciones y procesamiento de datos.

De acuerdo con estimaciones privadas, las ramas de la industria manufacturera que tienen base electrónica lograron totalizar en 2006 una producción de casi 5.750 millones de pesos para ese año, con unos 1.200 establecimientos productivos y cerca de 20.000 ocupados en forma directa.

A partir de las modificaciones introducidas al régimen de Tierra del Fuego, hacia fines del año 2009, que amplían las ventajas impositivas respecto de los productos importados, se han concretado nuevas inversiones que determinaron un importante incremento de producción de algunos productos, especialmente teléfonos celulares.

Un mercado que se creó en el año 2009 con la aparición del sistema argentino de televisión digital terrestre es el de los equipos conversores para TV digital por aire. La oferta local de esos dispositivos fue capaz de proveer más de 1.200.000 unidades.

Al amparo del citado régimen de promoción para Tierra del Fuego se ha producido un desarrollo desproporcionado de sus industrias, con escaso valor agregado, frente a las industrias de la Argentina continental. Las restricciones a las importaciones impuestas a partir de 2012 suponen una amenaza para las primeras y un potencial para la industria continental por efecto de los procesos de sustitución de importaciones impulsados por el gobierno nacional.

Los circuitos impresos juegan un papel central en la cadena de valor de la industria electrónica y localmente existen varias fábricas que producen diversos tipos de impresos. Abastecen la demanda de los productores que desarrollan sistemas electrónicos en el país destinados principalmente a aplicaciones industriales, médicas, telecomunicaciones, seguridad, comercio, automotriz y otras. La industria radicada en Tierra del Fuego y los ensambladores de computadoras utilizan impresos importados. Se producen localmente impresos de simple y doble faz con materiales base de resina epoxi (FR-4) y de pasta de papel (FR-2), incluso aptos para el montaje superficial (SMT). Recientemente comenzaron a fabricarse en el país circuitos impresos multicapa.

A partir del volumen de importaciones de material base para circuitos impresos y de circuitos impresos terminados, puede estimarse que aproximadamente una tercera parte del mercado local (excluida la industria de Tierra del Fuego) se abastece con impresos provenientes del exterior.

El diseño de integrados es una actividad que ya se desarrolla en la Argentina, aunque todavía en forma escasa. Además de profesionales independientes, existen grupos de investigación especializados en diseño microelectrónico en algunas universidades argentinas, entre los que se destacan los existentes en el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica perteneciente al Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras de la Universidad Nacional del Sur y el que funciona en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad Católica de Córdoba. En estos centros se han desarrollado integrados de aplicación específica (ASIC) que se utilizan en distintas aplicaciones.

También existen grupos que realizan diseños de dispositivos microelectrónicos en instituciones del sistema público de investigación y desarrollos como los del INVAP en colaboración con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales y la NASA que dotaron al cuarto satélite argentino de aplicaciones científicas con cinco de sus siete instrumentos de medición.

Además, se diseñan y fabrican en el país circuitos híbridos de película gruesa con múltiples aplicaciones en electrónica automotriz, en telecomunicaciones, industrial, en medicina, etcétera.

Por su parte, el INTI cuenta con una sala limpia con capacidad de poner a punto distintos procesos de fabricación de micro-dispositivos del tipo MEMS a partir de la oblea de silicio. Este laboratorio podría realizar producciones en pequeña escala con fines de desarrollo de nuevos productos, prototipado y abastecimiento para proyectos especiales.

Guía de actividades:

1. Realizar un mapa conceptual del texto.
2. Realiza un informe sobre la industria electrónica en Tierra del Fuego
3. Diseña una idea de negocio que podrías implementar teniendo en cuenta tus saberes como futuro técnico electrónico.