

## Historia Sucinta del Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores del Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla

Dr. Javier Martínez Juárez

Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores del ICUAP, Edif. 103C, Ciudad Universitaria, 14 Sur esq. San Claudio, Puebla, Pue., C.P. 72570, México. Tel. 2295500-ext 7873. [jvmtzjr14@gmail.com](mailto:jvmtzjr14@gmail.com)

Para el Dr. José Guillermo Pérez Luna

De acuerdo con lo escrito por uno de los fundadores no existe una fecha exacta de la fundación del Departamento de Semiconductores y sólo se establece que fue a finales de 1976.1. Varios fueron los factores que se conjugaron para dar origen a lo que hoy es el Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores (CIDS), entre los más importantes, esto implica que sin uno de ellos la historia sería diferente, podemos mencionar; la presencia en la rectoría de la Universidad Autónoma de Puebla (UAP) del principal promotor e impulsor de la Investigación Científica y Tecnológica, Ing. Luis Rivera Terrazas, la formación multidisciplinaria encaminada a cultivar la inventiva como actitud mental inculcada por el Doctor Joaquín Remolina López, la actitud un tanto “idealista” de un grupo de jóvenes de romper con la anomalía de ser joven y no crear, y la idea original de realizar investigación tecnológica en semiconductores como una actividad estratégica para atenuar la dependencia del país en esa área.

Corría el año de 1975, el Ing. Luis Rivera Terrazas, después de haber concluido su periodo como Director de la hoy Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FCFM) y habiendo impulsado un año antes la creación del Instituto de Ciencias, encabeza el proyecto de Universidad Democrática, Crítica y Popular y gana la rectoría de la UAP. Por su parte, el Dr. Joaquín Remolina terminaba de formar la primera generación de Maestros en Ciencias en la Sección de Bioelectrónica del Departamento de Ingeniería Eléctrica, del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV - IPN)<sup>2</sup>, habiéndoles imbuido la filosofía de realizar investigación en electrónica desarrollando ellos mismos los equipos necesarios para realizarla y buscando aplicar los resultados en solucionar problemas en el campo de la Biología y la Medicina. Al año siguiente, el grupo de jóvenes Maestros en Ciencias encabezados por Alejandro Pedroza, Javier Villanueva y Juvencio Monroy, junto al M. C. Carlos López, en ese entonces Profesor del Colegio de Electrónica de la FCFM, se entrevistaron con el rector para exponerle su proyecto de investigación en Microelectrónica con la perspectiva de generar interacciones recíprocas entre ciencia y sociedad.

Ya en el año de 1977, el Departamento de Semiconductores tenía como espacio propio la parte superior derecha del actual Edificio 103D del Instituto de Ciencias, en el Campus de Ciudad Universitaria de la UAP, y contaba también con el taller de máquinas y herramientas que se encuentra en la base del actual Edificio 104D de la Facultad de Ciencias de la Computación, que actualmente alberga la dirección de esa facultad. El vertiginoso desarrollo del Departamento se debió principalmente al liderazgo del M.C. Alejandro Pedroza y a la conjunción de esfuerzos y actitudes de un gran número de

participantes, la gran mayoría de los cuales tenían en común la misma matriz, todos infundidos en la mística de trabajo de “en paralelo y entrecruzado” y con el objetivo de crear la infraestructura que permitiera generar una industria nacional en microelectrónica, tal desarrollo fue tan notorio que para el 28 de Septiembre de 1979 se presentaron los resultados de los trabajos correspondientes a la primera etapa del proyecto en una mesa redonda presidida por el Ing. Luis Rivera Terrazas y teniendo como moderador al Dr. Jaime Krasov, en ese entonces director del ICUAP, y la asistencia del Dr. Bonfilio Muñoz, presidente de la SOMIB, Dr. Joaquín Remolina, Dr. Rubén Barrera, director de la revista de SMF e investigador de la UNAM y los Dres. Luis de la Peña y Virgilio Beltrán, investigadores de la UNAM<sup>3</sup>. Atención especial recibieron las noticias de los primeros aparatos vendidos al CIEA-IPN, hoy CINVESTAV, y a la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), así como la realización de las primeras celdas solares. Del gran grupo de jóvenes investigadores que se adhirieron desde 1977 el de más antigüedad vigente hasta el día de hoy es el M.C. Luis Antonio Ortega Jiménez.



Fuente del Quijote, estructura realizada por el Quim. Marcelo García Cuamatzi.

En 1984 el Departamento de Semiconductores contaba con una plantilla de sesenta personas que incluían a cuatro médicos, seis químicos, tres físicos, un matemático, dos ingenieros electrónicos, cuatro maestros en ciencia especializados en bioelectrónica, cinco maestros en ciencias con especialidad en microelectrónica, dos especializados en computación, dos con especialidad en electrónica, dos con especialidad en física del estado sólido, uno con especialidad en materiales, dos doctores en ciencias, dieciocho estudiantes que trabajan como auxiliares de investigación, cuatro técnicos en máquinas y herramientas dos dibu

jantes y dos secretarías. La mística de trabajo aún era inter y multidisciplinario, en conjunto, buscando aprovechar al máximo los recursos y evitando creación de áreas especializadas.

Sin embargo, sería el último año en que el trabajo del Departamento de Semiconductores estuviera envuelto totalmente por ese ambiente, porque al año siguiente, con la ampliación del espacio físico para la instalación del sistema Czochralski, se creó la primera división física que a la postre dio origen a la primera separación de personal del Departamento para generar el Departamento de Microelectrónica.

Es importante hacer notar que el promedio de edad de los iniciadores de este proyecto no rebasaba los 26 años, que si bien el trabajo de investigación lo coordinaban los investigadores eran estudiantes de diferentes perfiles académicos los que realizaban el trabajo experimental, esto es, personal aún más joven a los cuales se les permitía realizar su servicio social, trabajo de tesis de grado, desarrollar incipientes proyectos de investigación como auxiliares o simplemente se les permitía “experimentar” algunas ideas propias. En síntesis se puede decir que se iniciaba una nueva etapa, “La formación de recursos humanos”, dado que algunos de esos estudiantes con el tiempo llegaron a obtener el grado de Doctor en Ciencias



Edificio 103C, Posgrado en Dispositivos Semiconductores.

En 1985 el H. Consejo Universitario de la UAP aprobó la creación de la Maestría en Dispositivos Semiconductores (MDS), la cual inicio sus actividades en Mayo de 1986 con una primera generación de cuatro estudiantes y reconocida en el Padrón de excelencia del CONACYT en 1988. La Maestría estuvo sustentada principalmente por Profesores-Investigadores (PI) del Departamento de Semiconductores, colaborando con ella PI del ahora Instituto de Física y de la FCFM de la UAP, así mismo Investigadores del CINVESTAV y del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE). Dentro del Departamento se crearon cuatro áreas de investigación; instrumentación, microelectrónica, bioelectrónica y química, y se empezaba a cambiar la filosofía de realizar investigación desarrollando uno mismo los equipos necesarios para realizarla, al mismo tiempo se había logrado la planta baja izquierda del edificio 103D.

En el año de 1991, durante un seminario de una semana entre PI de la UAP y empresarios de la región Puebla-Tlaxcala, un empresario textilero narro la siguiente anécdota como parte de su argumentación de apoyar la investigación en la Universidad. Mencionó, que como parte de la infraestructura de su industria cuenta con lotes de hiladoras de diferentes marcas y nacionalidades, que en una ocasión una de las hiladoras de un lote simplemente dejó de funcionar y que el técnico al hacer la revisión encontró que el chip de la memoria se había dañado borrándose el programa. Entonces recordó que una de sus sobrinas estudiaba electrónica en la Universidad de las Américas (UDLA), por lo que le propuso a la sobrina que si podía arreglar el desperfecto por menos de doscientos mil pesos le regalaría un coche con valor de alrededor de cien mil pesos, esto debido a que la cotización que le habían mandado de la fábrica de la hiladora rebasaba los cuatrocientos cincuenta mil pesos.



Edificio 103D, Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores.

La sobrina preguntó a sus profesores donde podría conseguir un “programador de memorias” dado que su institución no contaba con tal sistema, la pista sugerida fue de que debía preguntar en el INAOE, así lo hizo ¡¡Porque un coche es un coche y más si es de regalo!! Pero se encontró con que esa institución tampoco contaba con ese sistema pero sí sabían de la existencia de uno en el Departamento de Semiconductores de la UAP, que el costo por cada memoria programada era de cinco pesos. La chica tomó una memoria de otra hiladora que funcionaba correctamente, clon de la descompuesta, y adquirió cinco chips de memoria vírgenes, con esas unidades llegó al Departamento de Semiconductores y se encontró con la novedad de que una semana antes el costo de programación se había incrementado a diez pesos por memoria. Sin darle importancia al costo pidió a uno de los dos programadores que le programaran las cinco memorias, pagó los cincuenta pesos y se retiró. Al llegar con su tío fueron a la fábrica y probaron cada una de las memorias programadas, todas funcionaron correctamente y la chica exigió su premio, a lo cual el tío accedió gustosamente.

En 1992 la revista *Universidad*<sup>5</sup> de nuestra institución dedicó dos números al trabajo realizado en el ya para entonces Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores (CIDS), de acuerdo a la nueva nomenclatura y después de cumplir los



requisitos establecidos en el estatuto de la Universidad; Los cuales establecen que los laboratorios, departamentos, etc. que ofrezcan una Maestría y/o Doctorado pasan a ser Centros.

En 1999 la Maestría en Dispositivos Semiconductores es excluida del Padrón de Excelencia del CONACYT, como consecuencia de no haber cumplido las recomendaciones hechas dos años antes. Tal determinación tuvo fuertes efectos sobre el Posgrado debido a que los estudiantes que ingresaran a la Maestría no contarían con beca por parte del CONACYT. Consecuentemente el número de estudiantes por generación disminuyó considerablemente. Fue el apoyo incondicional de la Institución lo que permitió revertir tal situación, de modo tal que para el año de 2002 la MDS ingresaba al Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP) del CONACYT con el compromiso de solicitar su ingreso al Programa Nacional de Posgrado (PNP) al año siguiente. A pesar del esfuerzo realizado por la planta de profesores para poder ingresar la MDS al PNP la solicitud fue rechazada y debido a que en el año 2004 no hubo convocatoria el ingreso se pospuso hasta el año 2005.

A raíz de la salida de la Maestría del PNP del CONACYT se acrecentaron los problemas al interior del CIDS, además de la baja matrícula se hizo más evidente el problema de espacio físico como consecuencia del regreso de varios de los profesores que habían salido a realizar estudios de doctorado. Como resultado de esos problemas proviene la segunda división del ahora CIDS, con la separación en el año 2000 de un grupo de profesores que forman el Departamento de Físicoquímica de Materiales del ICUAP, además de una reestructuración hacia el interior debido a la instrucción institucional de que los PI ahora debían de agruparse en Cuerpos Académicos (CAs), formándose dos CAs en donde se reagrupan todos los PI del CIDS. Dentro de una reestructuración más amplia de la Universidad se conforman siete Dependencias de Estudios Superiores (DES), quedando todo el personal académico del CIDS integrado en la DES de Ciencias Exactas

conjuntamente con el Instituto de Física y la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. En ese mismo año, antes de la separación del grupo de profesores, la plantilla del Centro era de cuarenta y tres personas; treinta y dos académicos y once no académicos, mientras que por parte de la MDS se consideraban trece estudiantes activos<sup>6</sup>.

En el año 2002 se hace el planteamiento desde la Coordinación de la Maestría a la dirección del ICUAP, de solicitar la construcción de un nuevo edificio o el otorgamiento de la totalidad del edificio 103D incluyendo la parte trasera construida para el sistema Czochralski. La dirección accede a la petición de un mayor espacio para el CIDS otorgando el resto de la planta inferior derecha del edificio 103D, sin que esto resolviera totalmente el problema de espacio físico. Durante el mismo año se trabaja en el proyecto de un nuevo edificio, solicitado dentro de los Programas Integrales de Fortalecimiento Institucional (PIFI 2.0 (2002)), siendo aprobado al año siguiente la construcción de un nuevo edificio de 816 m<sup>2</sup> en dos plantas, en este caso para el posgrado<sup>7</sup>, mediante el Fondo de Aportaciones Múltiples (FAM).



Taller Mecánico.

El año 2005, es un año de muchos logros para el CIDS considerando que uno de los Cuerpos Académicos se consolida, que el 19 de Mayo es aprobado por el H. Consejo Universitario de la BUAP el Doctorado en Dispositivos Semiconductores (DDS), por lo que a partir de esa fecha el CIDS cuenta con el Posgrado en Dispositivos Semiconductores (PDS) y que la MDS ingresa al PNP. El 22 de Julio de ese año el rector de la BUAP hace la inauguración del Difractómetro de Rayos X. Las actividades del DDS inician con el año 2006, con una generación de cuatro estudiantes y en Septiembre de ese año regresa nuevamente el rector de la BUAP, Mtro. Enrique Agüera Ibáñez, para realizar la inauguración del edificio 103C del Posgrado en Dispositivos Semiconductores<sup>7</sup>.

En el año 2012 se presenta una nueva reestructuración en el CIDS, la creación de un nuevo Cuerpo Académico, el cual en su primera evaluación obtiene el grado de consolidado, formado con PI de los otros dos CAs y con profesores de reciente ingreso al CIDS que no contaban oficialmente con CA.

A treinta y ocho años de su fundación el CIDS tiene una plantilla de treinta y cinco personas de las cuales veinte son Doctores en Ciencias, cuatro Maestros en Ciencia, tres Auxiliares de Investigación, un Técnico en máquinas y herramientas, dos Secretarías, una Responsable Administrativa, un Veldor y tres personas Auxiliares de Servicio. Los PI pertenecen a cuatro diferentes Cuerpos Académicos; tres dentro del CIDS y uno en el Instituto de Física, los cuatro M.C. y los tres auxiliares no están integrados a CA. Además, cuenta con una Maestría y Doctorado en Dispositivos Semiconductores donde se han graduado noventa y ocho Maestros en Ciencias y diez Doctores<sup>8, 9</sup>. Cuenta con dos edificios (103C y 103D) y un taller de máquinas y herramientas en el mismo lugar donde inició.

A lo largo de estos treinta y ocho años muchas personas han pertenecido al CIDS, algunos ya se jubilaron, otros se encuentran laborando en otras instancias y otros más continúan activos, pero todos con su aportación y participación han contribuido a escribir este pedazo de historia del Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores del Instituto de Ciencias de

la actual Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tal vez sea el momento de reflexionar sobre la mística de trabajo y la filosofía al realizar investigación con que fue creado, también tal vez sea prudente hacer una reflexión sobre lo concerniente al CIDS y al PDS. Por otro lado, es deseable que iniciemos la preparación de los cuarenta años de la fundación del CIDS, dado que nunca ha tenido un festejo como tal aunque sí han existido tanto para la Maestría y para el Doctorado, esperando que todos los activos en esa fecha estén a la altura de tal acontecimiento.

## BIBLIOGRAFIA

<sup>1</sup> Alejandro Pedroza, Revista Ciencia y Desarrollo, pag. 10, Num. 56, 1984.

<sup>2</sup> <http://www.cinvestav.mx/Departamentos/IngenieriaElectrica/Bioelectronica.aspx>

<sup>3</sup> René Carpio, Revista CIENCIA, Núm. 3 (15 de Octubre de 1979) p.12

<sup>4</sup> Alejandro Pedroza, Revista Ciencia y Desarrollo, pag. 12, Num. 56, 1984

<sup>5</sup> Revista Universidad, Órgano de Difusión de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, II época, Año III, números 14 y 25.

<sup>6</sup> Padrón Electoral enviado por la Secretaría General de la UAP para la elección de Director del ICUAP del año 2000.

<sup>7</sup> Archivo personal

<sup>8</sup> <http://posgrado.semiconductores.mx/index.php/estudiantes-dds/seguimiento-de-egresados>

<sup>9</sup> Comunicación privada de la Secretaria del PDS

*•El autor ingresó al CIDS en 1980 a realizar su servicio social,*

*•Auxiliar de Investigación del CIDS 1981-1989*

*•Coordinador de la MDS- PDS del 2002-2006*

*•Líder del Cuerpo Académico "Materiales y Dispositivos Semiconductores"  
2002-2005*

*•Actualmente es miembro del SNI nivel II 2014-2017 y  
Líder del Cuerpo Académico "Semiconductores Nanoestructurados y Orgánicos" desde el 2012.*

