

GABRIEL TORRES VILLASEÑOR



Corría el año de 1975, cuando por primera vez ingresé a los laboratorios del Departamento de Ciencia de Materiales de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ahí encontré en el departamento al doctor Gabriel Torres Villaseñor y a uno de sus alumnos de maestría trabajando en el Laboratorio de Dilatometría con un equipo que para esa época era de lo más moderno para estudiar

transformaciones de fase en estado sólido. Yo acababa de ingresar a la maestría en ciencia de materiales, luego de terminar mi licenciatura en metalurgia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), el doctor Torres se encontraba desarrollando una estancia sabática en el Departamento de Ciencia de Materiales de la ESFM del IPN, de ese encuentro nació una relación profesional y amistosa que se mantiene hasta la fecha, por más de 26 años. Inmediatamente, ubiqué al doctor Torres como una persona de gran capacidad analítica y de síntesis, con una extraordinaria habilidad para el manejo de equipos experimentales y una irrefrenable y obsesiva pasión por la investigación.

Las características fundamentales que se requieren para destacar como científico en el área de ciencia y tecnología de materiales son: una sólida preparación académica, una amplia visión acompañada de

una enorme y casi soñadora imaginación, así como, de una notable capacidad de liderazgo. Estas características concurren de manera sobresaliente en la persona del doctor Gabriel Torres Villaseñor.

El doctor Torres nació en la Ciudad de México, en la colonia Morelos, el 2 de junio de 1944. Por razones de trabajo su familia se trasladó a la ciudad de Guadalajara donde terminó la primaria, cursó la secundaria y la preparatoria en un colegio de jesuitas denominado Instituto de Ciencias. Dentro de este ambiente, se despertó en él el deseo por las ciencias físicas gracias a sus, según él, muy buenos profesores de física, química y matemáticas.

En 1962, la familia regresó al Distrito Federal y el doctor Torres ingresó a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para estudiar la carrera de físico, impulsado por el deseo de ser protagonista en el desarrollo de la ciencia, que en ese tiempo estaba muy enfocada al estudio de las partículas elementales, la física atómica y los viajes espaciales. Durante la última parte de su carrera ingresó como estudiante tesista al Departamento de Estado Sólido del Instituto de Física. Así empezó a colaborar en pequeños proyectos como asistente y con la intención de elaborar su tesis de licenciatura. Al ingresar como estudiante al Instituto de Física, el doctor Torres se encontró con la existencia de un microscopio electrónico donado por el Banco de México y que sólo había sido utilizado ocasionalmente. En forma autodidacta logró conocer las bases del microscopio electrónico y además, por su cuenta, aprendió técnicas de preparación de muestras y las aplicó en el desarrollo de su tesis. La tesis de licenciatura del doctor Torres se tituló: *Estudio de las figuras de ataque térmico en superficies 100 del NaCl* (marzo de 1966), siendo el primer trabajo elaborado en México en el área de materiales, en el que se utilizaron técnicas de microscopía electrónica, de este trabajo se derivó la primera publicación internacional mexicana en la que se reportan resultados utilizando el microscopio electrónico (*Acta Crystallographica* 1968) y que aún en la década de 1990 ha tenido citas bibliográficas.

El gusto que sentía por la microscopía electrónica, lo contagió a varios de sus alumnos del curso de electrónica que impartía en la Facultad de Ciencias, en el último año de la carrera de físico.

Estos alumnos fueron sus primeros tesis. El doctor Torres guió su primera tesis a los 23 años de edad. Al formarse el Centro de Materiales, el doctor Torres obtuvo una beca para continuar con sus estudios de maestría en la Facultad de Ciencias, al obtener el grado (noviembre de 1968) pasó a ser investigador del Centro de Investigación en Materiales. En 1969, recibió una beca para estudiar el doctorado en la Case Western Reserve University en Cleveland Ohio, EUA, en donde trabajó bajo la dirección del doctor Victor Radcliffe quien tenía a su cargo el Programa de Estudios por Microscopía Electrónica de las Rocas Lunares. Para esto, contaba con los mejores microscopios electrónicos a nivel mundial en esa época, como el microscopio de un millón de volts de la us Steel en Pennsylvania, un *Hitachi* 600 de 620 Kv recién adquirido por la Case Western Reserve University y seis microscopios convencionales de 100 Kv en diversas universidades. Al trabajar bajo la dirección de tan reconocido investigador, el doctor Torres tuvo la oportunidad de especializarse en el manejo y las técnicas de la microscopía electrónica, fue el primer investigador mexicano que trabajó con un microscopio de un millón de volts y por supuesto realizó estudios en las complejas teorías sobre la formación de imágenes en estos aparatos. Obtuvo su doctorado en agosto de 1972, con el trabajo titulado: *High Pressure and the Mechanical Properties of Cu Compounds*.

Cuando regresó a México, una vez concluido el doctorado, Torres Villaseñor siempre buscó aplicar sus conocimientos para desarrollar materiales basados en materias primas nacionales, tales como el cobre, el zinc, el cadmio, el bismuto, el plomo, materias de las que México es un importante productor, pero que desafortunadamente carece de la tecnología para transformarlas, por lo que en su mayoría se exportan como materias primas sin valor agregado y a precios gobernados por

la oferta y la demanda. La postura del doctor Torres de incursionar en el desarrollo de tecnologías para aplicación industrial, contrastaba con la de la mayoría de sus colegas que realizaban investigaciones teóricas y básicas como tradicionalmente ocurría en ese tiempo en el área de la física. Podría afirmar sin temor a equivocarme que el doctor Torres fue de los primeros físicos en México, en dedicarse a buscar aplicaciones en la ingeniería, a los materiales estudiados por la física, dando lugar a la introducción de la ciencia de ingeniería de materiales en México, que ahora es tan común en la mayoría de las universidades con carreras técnicas y sobre todo en los programas de posgrado orientados al desarrollo de tecnología. Creo que una de las aportaciones más importantes en la trayectoria del doctor Torres, ha sido justamente la de acercar la física con la ingeniería enriqueciendo ambas, ya que por un lado la ingeniería se vio grandemente favorecida al profundizar en los aspectos fundamentales de los materiales y la física se benefició al poder desahogar hacia posibles aplicaciones la generación de los nuevos conocimientos y descubrimientos.

Tuve la fortuna de ser el primer alumno en trabajar con el doctor Torres en el desarrollo de aleaciones Zn-Al, cuando realicé mi tesis de maestría bajo su dirección. Con el tiempo y como resultado del trabajo posterior, las investigaciones dieron lugar a la tecnología del zinalco (aleación basada en Zn-Al-Cu) y al consiguiente proceso de transferencia de tecnología. Nuevamente, tuve la oportunidad de participar en el proceso de transferencia tecnológica a la industria, lo cual significaba andar por caminos no recorridos por investigadores mexicanos, la experiencia fue realmente inolvidable y provechosa para todos los protagonistas. El personal técnico de la industria pensaba que el doctor Torres era ingeniero y les parecía imposible que se tratara de un físico, ya que la imagen que tenían de los físicos contrastaba enormemente con la de él.

Labor académica

En el desempeño académico del doctor Torres Villaseñor destacan los siguientes componentes:

- Creación de infraestructura para la investigación
- Formación de recursos humanos bajo su dirección
- Creación y mejora de planes de estudios y programas de posgrado
- Desarrollo de campos de investigación
- Servicios institucionales

En 1975, con la experiencia adquirida en el campo de la microscopía electrónica, el doctor Torres creó en el Centro de Investigación en Materiales de la UNAM, el Laboratorio de Microscopía Electrónica. El primer microscopio adquirido era único en Latinoamérica, ya que tenía un voltaje de aceleración de 200 Kv. La infraestructura del laboratorio se fue ampliando con nuevos equipos, que incluían nuevos modelos de barrido y de transmisión. La más reciente adquisición fue un moderno microscopio de fuerza atómica, con sistema de vacío y temperatura variable.

En 1976 el doctor Torres creó el Laboratorio de Pruebas Mecánicas y en 1983, el Laboratorio de Superplasticidad. En todos los casos se ha ocupado de mantener sus equipos al día.

En 1991, junto con la doctora Cristina Piña creó el Laboratorio de Biomateriales. Durante los primeros siete años se realizaron estudios sobre las potencialidades del zinalco como biomaterial. En todos los casos, el doctor Torres y la doctora Piña contaron con el apoyo, tanto de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, como del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina, ambas de la UNAM. Actualmente, se han ampliado los estudios de biocompatibilidad a materiales cerámicos.

Los trabajos realizados en los laboratorios descritos le permitieron formar a 22 alumnos de maestría en ciencia de materiales y al crearse el

doctorado en esta misma especialidad, se inició la formación de alumnos de doctorado. Todos ellos formaron en su momento parte del grupo de investigación del doctor Torres.

Varios de sus estudiantes son ahora investigadores de prestigio que prosiguieron impulsando la ciencia de materiales en diversas instituciones de provincia. Todos ellos como investigadores de alto nivel o directores. En el extranjero el doctor Emilio Moreno, inició el grupo de Ciencia de Materiales en la Universidad de Panamá.

Actualmente, el doctor Torres en colaboración con un grupo compuesto por investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), del Instituto de Física de la UNAM y del Instituto de Metalurgia de la UASLP, asistidos por siete estudiantes de posgrado de las tres instituciones, se han dedicado durante los últimos años a estudios tanto teóricos como experimentales del fenómeno de la superplasticidad en metales y cerámicos.

Asimismo, ha sido pionero en investigaciones e impulsor de planes de estudio que ahora se cultivan en diversos centros de investigación del país; impulsó el primer plan de estudios a nivel maestría en ciencia de materiales de la UNAM. El plan de estudios fue aceptado en 1974 e inició actividades en la Facultad de Ciencias, en 1975. Estos planes fueron actualizados y ampliados al nivel de doctorado, en 1989, por investigadores del Instituto de Investigaciones en Materiales entre quienes estaba incluido el doctor Torres.

Ha impulsado la ciencia de materiales dictando cátedras durante los últimos 27 años, tanto en la UNAM como en el IPN y la Universidad Panamericana. Todas sus tesis dirigidas cubren aspectos de esta disciplina. Ha sido invitado a impartir cursos de microscopía electrónica aplicada a la ciencia de los materiales, en la Universidad Autónoma de Honduras (1977), en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (1998) y en el Instituto de Investigaciones Biomédicas y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela (2000).

Impacto y trascendencia de su obra

El doctor Torres fue el pionero en México en las aplicaciones de la microscopía electrónica para el estudio de materiales. Sus alumnos preparados en este campo, se encargaron de la difusión de estas técnicas en el país, al grado de que en la actualidad hay más de 30 investigadores expertos que lo utilizan en sus investigaciones.

Varios campos de investigación iniciados por él, en México, se han quedado como temas de investigación en varios centros; como investigaciones sobre efecto memoria en metales, estudio de superredes en intermetálicos, superplasticidad en metales y desarrollo de biomateriales.

Una característica común de sus investigaciones es la de dar un mayor uso a los metales producidos en México, con el objeto de que no queden excluidos de las aplicaciones tecnológicas en el ámbito mundial y pierdan valor agregado.

Un ejemplo de lo anterior está en sus investigaciones realizadas sobre el zinc. El zinc es uno de los metales no ferrosos, de mayor producción en México (200 000 toneladas anuales). Los estudios sobre este material permitieron desarrollar una aleación original basada en Zn-Al y Cu (zinalco), con propiedades mecánicas semejantes a un acero 1040, pero con 30 por ciento de menor peso y alta resistencia a la corrosión atmosférica, además de presentar excelentes propiedades superplásticas. El desarrollo fue transferido a la industria nacional y con grandes tropiezos ha logrado iniciar el camino de las aplicaciones.

El zinalco ha despertado interés, como tema de investigación, en otros centros de investigación, como el Instituto de Física, las facultades de Química, de Ingeniería de la UNAM, la ESFM del IPN, el Instituto Metalurgia de la UASLP, la Universidad Autónoma de Querétaro y el Tecnológico de Monterrey. Ha servido como tema de tesis a un amplio número de estudiantes, en diversos centros de investigación del país, incluso una de las tesis fue presentada en la Universidad de Hamburgo en Alemania.

Otro ejemplo, es el desarrollo de la plata superplástica, la cual puede revolucionar las artesanías nacionales fabricadas con este metal, ya que por métodos de termoformado es posible reproducir un número infinito de piezas en poco tiempo, abriendo la posibilidad de que México se convierta en un productor importante de artículos de plata para exportación.

Lo anterior, muestra que el doctor Torres siempre ha tenido como meta en sus investigaciones, temas que podrían dar lugar al desarrollo de tecnologías útiles al país, desafortunadamente, el evidente atraso tecnológico y la enorme dependencia del extranjero que existen en la industria nacional, no han permitido la explotación y comercialización adecuada, de las tecnologías desarrolladas y probadas exitosamente a nivel de laboratorio.

Sus conocimientos sobre el comportamiento de la materia, lo han llevado a concebir una idea muy particular acerca de la conformación del Universo. Él concibe al Universo como una gran estructura cristalina de cuatro dimensiones, en esta estructura el lugar de los átomos es tomada por paquetes de energía. Los defectos de esta estructura cuatridimensional es lo que llamamos materia. Así, el equivalente a una dislocación de tornillo sería el electrón, una dislocación de borde sería la unidad del magnetismo, los sitios vacantes serían los neutrinos, etcétera. Su idea la expuso por primera vez en el XVI Congreso de la Sociedad Mexicana de Física, y en el volumen 4, número 3 de la revista *Naturaleza* (México, 1973). Ciertamente nadie le entendió, básicamente, por el desconocimiento total que en esa época tenían los físicos mexicanos de los defectos cristalinos. El doctor Torres me comentaba que sólo con alumnos como yo podía hablar de su idea y esperar que le entendiéramos. La idea la volvió a exponer en una forma más elaborada en la *Revista Mexicana de Física* (suplemento 1, 1999). La importancia de exponer lo anterior, es que en los últimos dos años, han aparecido en internet (<http://pages.prodigy.net/jmsn/cosmology.htm>) varios trabajos que proponen una estructura para el Universo

semejante a la de un cristal, tal como lo ha venido proponiendo el doctor Torres desde su juventud.

Reconocimientos a su producción

El reconocimiento a su labor académica se ve reflejado en los premios y distinciones que le han concedido:

- Premio Manuel Noriega Morales, otorgado por la Organización de Estados Americanos (1984), por los desarrollos de tecnologías e investigaciones para dar mayor uso a materiales regionales. Fue el primer mexicano que obtuvo esta distinción.
- Premio Universidad Nacional (1986), otorgado por el desarrollo del Zinalco^{MR}.
- Premio Investigador del Año, otorgado por la Sociedad Mexicana de Fundidores (1987), por el desarrollo de nuevas aleaciones para la industria de la fundición.
- Premio Condumex (1989), otorgado por estudios e investigaciones en metalurgia no-ferrosa.
- Premio Nacional de Ciencias y Artes (1992), otorgado por las investigaciones que permiten el desarrollo de materias primas nacionales.
- Primer investigador emérito del Instituto de Investigaciones en Materiales (2001).

Servicios institucionales

El doctor Torres, además de maestro e investigador de gran valía, es también una persona que tiene un enorme cariño por su institución, de tal manera que durante su trayectoria ha sido un elemento muy activo en la vida institucional, a través de diversos cargos, tanto por elección, como por designación; ha sido jefe en dos ocasiones del Departamento de Metalurgia y Cerámicos del Instituto de Investigaciones en Materiales,

miembro del Consejo Universitario, miembro de diversas comisiones dictaminadoras, etcétera, todo esto da testimonio de la importancia de su espíritu de cooperación y aportaciones a la vida académica no sólo de la UNAM sino de la ciencia en México.

Epílogo

La distinción que la Universidad Nacional Autónoma de México le hace al reconocer su trayectoria nombrándolo investigador emérito, ha sido motivo de gran alegría para todos los que le conocemos, ya que sabemos el importante papel que ha jugado en el nacimiento y desarrollo de la ciencia e ingeniería de materiales en México, convirtiéndose en un modelo tanto para los que nos desempeñamos en el campo, como para las generaciones que están por venir. Asimismo, dado que se trata del profesor emérito de menor edad en la UNAM, estamos ciertos de que para beneficio de todos, la obra del doctor Gabriel Torres Villaseñor será acrecentada de manera notable en los próximos años.

José de Jesús Negrete Sánchez