

# Magister en Materiales y Procesos de Manufactura

M. SC. **ALVARO CASTRO P.**  
Profesor Asociado U. N.

## ANTECEDENTES

Durante la década de los años sesenta, y gracias a la colaboración del Programa Multinacional de Metalurgia (PMM) que auspiciaba la Organización de los Estados Americanos (OEA), se hizo posible la especialización de varios profesores del Departamento de Ingeniería Mecánica que prestaban sus servicios en el Instituto de Ensayos e Investigación, quienes dieron un gran impulso al campo de la metalurgia física y más específicamente al área de Procesos de Manufactura.

Gracias a este recurso humano y a los equipos donados por la OEA, se logró conformar un grupo de trabajo que permitió solucionar muchos de los problemas que se presentaban en la industria, tales como análisis de falla, observaciones metalográficas y realización de ensayos mecánicos en general. Paralelamente se conformaron las primeras líneas de investigación y se fortalecieron las asignaturas de materiales para ingeniería, metales y aleaciones, tratamientos térmicos, deformación plástica, fundición, soldadura y ensayos no destructivos.

## PROGRAMA ICFES-BID

Este programa fue creado en 1980 con el propósito de "Desarrollar la Capacidad de Investigación" y estaba enmarcado dentro del Plan de Integración Nacional (PIN), el cual dispuso la creación de Centros de Excelencia en las universidades para fomentar la investigación, fortalecer o crear programas de postgrado y en general desarrollar actividades científicas de búsqueda del conocimiento que tuvieran relación con las necesidades del país.

En 1981, siendo Director del Departamento de Ingeniería Mecánica, recibí una invitación del programa ICFES-BID para asistir a una reunión donde se planteó a los representantes de las diferentes facultades de la Universidad los lineamientos principales para presentar propuestas de creación o fortalecimientos de postgrados.

Conjuntamente con el ingeniero Héctor Mosquera elaboramos la propuesta de creación de un postgrado en MATERIALES Y PROCESOS, la cual se fundamentó en la existencia de líneas de investigación generadas por el

Aprovechando la celebración de los 30 años de creación de la Carrera de Ingeniería Mecánica consideré de interés para los egresados hacer un recuento sobre los pormenores que han rodeado la creación y desarrollo del único postgrado con que cuenta el Departamento.

programa de la OEA y en el alto nivel de preparación de los profesores de la Sección de Metalurgia.

### CREACION DEL POSTGRADO

El comité evaluador, nombrado por el programa ICFES-BID, aprobó la propuesta en 1983 con lo cual se dio inicio a la conformación de un comité ad-hoc integrado por el entonces Director del Departamento, ingeniero Guillermo Sánchez, y por los profesores Julio Toro, Jorge Sánchez, Fernando Mejía, Hector Mosquera y Alvaro Castro, cuya primera misión fue la de preparar la versión definitiva del Programa y presentarla a las directivas de la Facultad y la Universidad para su aprobación.

Finalmente el POSTGRADO EN MATERIALES Y PROCESOS DE MANUFACTURA (PMPM) fue aprobado por el Consejo Superior Universitario mediante Acuerdo 047 (Acta 25) del 13 de junio de 1984.

### OBJETIVOS DEL PMPM

Se pueden resumir en dos puntos:

- 1) Contribuir en la formación de investigadores,
- 2) Proporcionar a los participantes una formación científica en el campo de la ciencia de los Materiales de Ingeniería o en la de Procesos de Manufactura.

### PLAN DE ESTUDIOS

Está dividido en dos niveles de formación llamados Básico y Especializado, cada uno de los cuales tiene una duración de un año.

Con el nivel básico, de carácter obligatorio, se persigue la formación tanto en investigación como en diseño mecánico.

Con el nivel especializado se pretende profundizar en el conocimiento de los Materiales o en Ingeniería de Procesos.

Los estudiantes deben ser de tiempo completo y se estima que podrán adelantar los estudios de maestría en dos años, incluyendo la elaboración de tesis.

Cabe anotar que por el momento tan sólo se está ofreciendo el Magister en Procesos de Manufactura mientras se consiguen los recursos necesarios para contratar profesores y adquirir los equipos que requiere el área de Materiales.

### INVESTIGACION

El PMPM se fundamenta en la formación de investigadores, para lo cual incluyó en su Plan de Estudios el llamado

PROYECTO INTEGRAL FORMATIVO cuya finalidad es lograr que los estudiantes tengan una vivencia de investigación durante los tres primeros semestres del Magister.

Con el fin de seleccionar los programas de investigación que sirvieran de base para la definición de temas de tesis, se establecieron en 1987 algunos criterios tales como: disponibilidad de recursos, posibilidad de financiación, desarrollo de tecnología, relación con sectores productivos, etc.

Los programas de investigación escogidos fueron: Automatización Industrial, Biomecánica, Equipos y Materiales para Transporte, Herramientas para Máquinas y equipos y Fuentes alternas de Energía.

### INFRAESTRUCTURA FISICA

En la actualidad de cuenta con un edificio cuya construcción esta adelantada en un noventa y cinco por ciento. La primera etapa se realizó con aportes del ICFES-BID por un valor aproximado de 120 millones de pesos lo que permitió realizar la estructura general del edificio, su cubrimiento y el levantamiento de paredes. En 1989 se consiguió una partida adicional del presupuesto general de la Nación por cincuenta millones de pesos con la cual se logró avanzar en la instalación eléctrica y en el terminado de gran parte del edificio. Se espera que la Universidad destine recursos propios para no dejar la obra inconclusa.

El edificio es de dos plantas y consta de: sala de proyecciones para cincuenta personas, centro de cómputo, sala de lectura, oficinas para la Dirección del Postgrado y Secretaria, tres salones, laboratorios de tratamientos térmicos, fundición, deformación plástica, materiales, diseño y mecanizado. En el segundo piso se encuentran seis oficinas para los profesores que coordinan cada uno de los laboratorios mencionados. Estos docentes tendrán bajo su responsabilidad el desarrollo y fortalecimiento de líneas y proyectos de investigación en las áreas de



su especialidad, así como la consecución de recursos mediante seminarios, convenios donaciones, cursos, etc, con destino a la adquisición de equipos y al desarrollo de investigaciones.

En cuanto a equipos se refiere, el PMPM se ha basado en aquellos que tenía en los laboratorios de metalografía, ensayos mecánicos, soldadura, ensayos no destructivos, tratamientos térmicos, metrología, máquinas herramientas y fundición, pero al mismo tiempo ha fortalecido su capacidad con la destinación de cerca de 150 millones de pesos por parte del ICFES-BID para la adquisición de un espectrómetro de emisión, un cromatógrafo de gases, un analizador de vibraciones y un computador, además está en trámite la obtención de un horno de inducción.

En forma adicional, y con recursos del presupuesto general de la nación que ascienden a cincuenta millones de pesos, se está realizando en el presente año la compra de un analizador de imágenes para metalografía, un microdurómetro, un equipo de electropulido y una cortadora micrométrica para materiales.

### INICIACION DE LABORES

A pesar de no contar con todas las instalaciones y equipos necesarios, el PMPM inició labores en el primer semestre de 1989 con ocho estudiantes y en 1991 lo hicieron cuatro.

Se espera que en el presente año reciban el título de Magister en Procesos de Manufactura los primeros tres estudiantes.

Los aspirantes al Postgrado son ingenieros egresados de por lo menos seis universidades diferentes del país.

Es de anotar que el programa ICFES-BID contribuyó con recursos para dar becas a los estudiantes que comenzaron el PMPM en 1989.

### CAPACITACION DEL PROFESORADO

Otro de los aportes del programa ICFES-BID ha sido el de la capacitación de los docentes e investigadores mediante el pago de pasajes y viáticos para realizar especializaciones y pasantías de varios meses a diferentes instituciones e industrias en el exterior. En esta forma los profesores que colaboran con el PMPM han podido adquirir conocimientos y experiencias muy valiosas en países de mayor desarrollo tecnológico que el nuestro tales como los Estados Unidos, Canadá, Brasil, España, Inglaterra y México.

Adicionalmente dos profesores de la Sección de Metalurgia obtuvieron su título de Magister en España gracias a la cooperación del Programa Multinacional de Materiales de la OEA.

### PROFESORES DEL POSTGRADO

Considero de la mayor importancia relacionar los nombres de los profesores que con mayor dedicación han prestado su colaboración al postgrado, ellos son: Miguel Baquero, Luis Eduardo Cepeda, Jorge Contreras, Ernesto Córdoba, Héctor Delgado, Alvaro Forero, Guillermo García, Héctor Hernández, Fernando Mejía, Alvaro Mendoza, Héctor Mosquera, William Moreno, Jorge Sánchez, Guillermo Sánchez, Alvaro Rey, Ernesto Ruiz y Julio Toro.

Agradecimientos también a los profesores de los Departamentos de Física e Ingeniería Química que han dictado algunos módulos del programa, así como al gran número de invitados especiales que han contribuido con charlas y exposiciones de muy alto nivel en los cursos de Metodología de la Investigación y del Diseño.