

PROPUESTA CURRICULAR PARA LA INCORPORACIÓN DEL ÁREA DE LOS MATERIALES COMO ÉNFASIS EN LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE

Mauricio Márquez ^{1*}, Armando Robledo ², Franz Quesada ³, Jimmy Unfried ⁴

1: Ing. Mecánico, M. Ed., Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla, Colombia

2: Ing. Mecánico, M. I., Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla, Colombia

3: Ing. Mecánico, M. I., Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla, Colombia

4: Ing. Mecánico, M. I., Ph.D., Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla, Colombia

*Contacto: mmarquez@uac.edu.co

RESUMEN

El Programa de Maestría en Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma del Caribe (UAC) a dos años de iniciar actividades académicas se enfrenta a su primera modificación curricular impulsada por la necesidad de dar respuesta a los problemas de contexto que nutrieron el rediseño curricular del Programa de Ingeniería Mecánica el año anterior. Dicho proceso denota la articulación de aspectos curriculares (núcleos problemas, competencias, ejes transversales) entre los diferentes niveles (pregrado, especializaciones y maestría) que repercutirá en un documento coherente y contextualizado que aporte a impulsar la academia desde sus diferentes flancos. El plan actual de estudio de la maestría solo tributa a uno de los núcleos (Energía), se pretende entonces darle participación a otro énfasis del Programa, el relacionado con *materiales*.

El comité curricular del Programa de Ingeniería Mecánica ha trazado una hoja de ruta donde se aspira a presentar a finales de este año el documento ante el Ministerio de Educación Nacional a fin de sustentar la aspiración de desarrollar este nuevo énfasis.

Palabras Clave: *Currículo, Materiales, Núcleos, Competencias*

ABSTRACT

The Master Program in Mechanical Engineering from the Autonomous University of the Caribbean (AUC) to two years to start academic activities faces his first curricula modification driven by the need to respond to the context problems that formed the curriculum redesign of the Mechanical engineering Program last year. This process denotes the joint curricular (core problems, competencies, cross-cutting) between different levels (undergraduate studies) which will result in a coherent and contextualized document that contributing to boost the academy from its different sides. The current plan of the master study taxed only one of the cores (Energy), is to then give participation to another emphasis of the program, the related with materials.

The curriculum committee of the Mechanical Engineering Program has drawn a roadmap which aims to present later this year the document to the Ministry of Education to support the aspiration of developing this new emphasis.

Keywords: *Curriculum, Materials, Core problems, Competencies*

1 INTRODUCCIÓN

La pertinencia de la apertura del énfasis en *materiales* de la Maestría en Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma del Caribe es en gran medida el resultado de los estudios fundamentados en los siguientes documentos: Visión Colombia II Centenario: 2019 [1], El Ingeniero colombiano del año 2020: Retos para su formación [2], el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 [3], Plan Regional de competitividad del Departamento del Atlántico [4], entre otros. Los cuales reconocen al Caribe colombiano y específicamente a Barranquilla como un escenario territorial propicio para impulsar el desarrollo y la investigación en proyectos con vocación hacia la *Ciencia de los Materiales*.

Por otro lado los proyectos de investigación del Programa de Ingeniería Mecánica en el último tiempo han demostrado vocación hacia el desarrollo de propuestas pertinentes al área de los materiales, específicamente ha materiales metálicos y compuestos. Trabajos de investigación requieren de la profundidad, exigencia y rigurosidad que el nivel de maestría ofrece. Trabajos de investigación en soldadura, procesos de fundición y nuevos materiales compuestos a partir de fibras naturales se han ejecutado en los trabajos de grado pero solo a nivel de pregrado.

Para conseguir el objetivo el Programa elevará ante al Ministerio de Educación Nacional (MEN) un documento respaldado en el artículo 42 del decreto 1295 de 2010, el cual abre las puertas a la posibilidad de modificación de un programa de maestría por ampliación de énfasis [5]. Este proyecto cuenta con el respaldo institucional y utilizará un protocolo desarrollado específicamente para este fin.

2 JUSTIFICACIÓN

La inclusión del énfasis de *materiales* al currículo de la Maestría permitirá potenciar los proyectos de investigación que desde el Programa de pregrado se vienen ejecutando y que adolecían de mayor profundización y rigor científico, algunos de estas líneas de investigación se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Áreas de Investigación área Materiales y Procesos

1	Caracterización y proceso de materiales
2	Soldadura y análisis de fallas
3	Tribología y superficies
4	Materiales compuestos y polímeros
5	Mecanizado de materiales metálicos
6	Diseño mecánico y corrosión de materiales
7	Biomateriales y biomedicina

3 METODOLOGÍA

La Universidad Autónoma cuenta con el Centro de Desarrollo Pedagógico, órgano adscrito a la Dirección Académica, que desarrolló un protocolo [6] encaminado a presentar proyectos de renovación de programas de posgrado. En primer lugar el documento debe sintetizar referentes epistemológicos, como documentos del MEN e institucionales que justifiquen el programa y la renovación curricular, seguido de un análisis del contexto que permita determinar los problemas profesionales, los propósitos de formación, perfil profesional y cursos de cada área, así mismo se definen las competencias. Se debe revisar la coherencia entre el enfoque teórico, la propuesta metodológica y el perfil del egresado. Constituir una adecuada distribución del plan de estudios, en lo relacionado con la disposición de cursos y créditos académicos. Conformar en la práctica la interacción del programa con programas de otras unidades de la institución o de otras instituciones. Organizar actividades de forma tal que se concrete los tiempos de trabajo directo, cooperado y autónomo del estudiante. Considerar cursos académicos y otras alternativas de formación de carácter internacional. Finalmente consolidará estrategias pedagógicas y didácticas coherentes con el modelo pedagógico de la UAC. La figura 1 representa las fases planteadas en dicho protocolo.

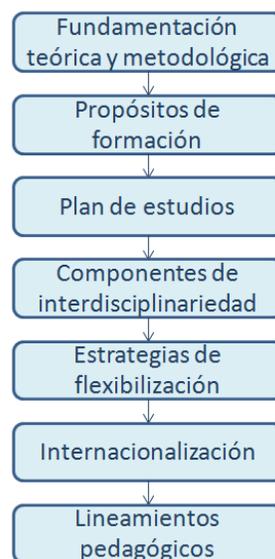


Figura 1. Protocolo presentación proyectos de renovación de programa de posgrado

4 RESULTADOS

Una vez comprendido el protocolo, el comité curricular del programa organizó equipos de trabajo, cada uno con un líder que respondiera por las actividades conferidas. El primer equipo se encargó de recolectar información especializada que nutriera la fundamentación teórica y metodológica (tabla 2), un segundo equipo diseñó encuestas para ser resueltas por el cuerpo de docentes y de egresados (figura 2). El tercer grupo debatió a nivel de comité la organización curricular del plan de estudio. Una vez al mes se realizaba la socialización de los tres frentes y se articulaba con el protocolo [6].

Tabla 2. Fuentes de información especializada

	Nombre	Autor
1	Informe de Industria 2012	Ministerio de comercio, industria y turismo
2	Sector manufacturas Barranquilla	Pro Barranquilla
3	Reunión REDESAT Atlántico	Ministerio de Educación Nacional
4	Plan estratégico del programa nacional de desarrollo tecnológico, industrial y calidad	Colciencias
5	Lineamientos para la acreditación de maestrías	CNA
6	ASME 2028	ASME
7	Criterios para la acreditación de programas de ingeniería	ABET

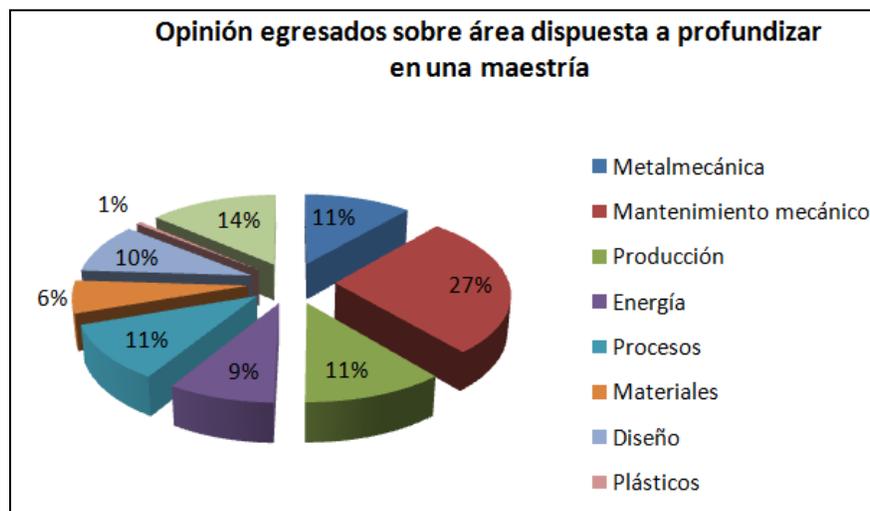


Figura 2. Resultado encuestas a egresados

Los lineamientos curriculares para programas de posgrado en la UAC plantean que la organización del currículo parte del análisis de los contextos para lograr que estos programas involucren el desarrollo de competencias que cumplan con las expectativas y necesidades del mercado laboral a nivel nacional y regional [7]. De tal forma que se ha definido tres tipos de contexto para facilitar el manejo de la información acerca de los aspectos a identificar; en primer lugar se encuentra el contexto *laboral*, en el cual se indaga por las necesidades relevantes del sector a nivel local, regional y nacional. El siguiente contexto es el *académico*, en donde a través de encuestas o informes se detectan las debilidades en el desempeño de los estudiantes; finalmente, el contexto *formativo* persigue averiguar el estado actual de programas comunes a nivel nacional e internacional.

Fundamentación teórica y metodológica

Muy a pesar de la desaceleración de la producción industrial como fenómeno global, el año 2012 registró una dinámica interesante en sectores como: industrias básicas de hierro y acero (+10,1%), metales preciosos y no ferrosos (+10,5%). Dentro de las principales exportaciones se destacaron: las ferroaleaciones (+6,6%), tubos y perfiles huecos de hierro y acero (+20,2%) y productos laminados planos de hierro y acero (-12,3%) [8].

El área de manufacturas y el sector metalmeccánico revisten respectivamente el 39% y 9 % de las oportunidades de inversión apoyadas en la ciudad de Barranquilla para el año en curso [9].

Dentro de 20 años se estima que la Ingeniería Mecánica aportará en el diseño y la construcción de dispositivos utilizando mano de obra y materiales autóctonos [10], en este sentido la investigación alrededor de materiales compuestos utilizando fibras naturales y polímeros de última generación revestirá importancia al grado de desarrollar nuevos materiales y procesos de fabricación.

Campos de formación y plan de estudio

La estructura del plan de estudio del Programa de Ingeniería Mecánica con énfasis en Materiales y Procesos se describe en la tabla 3 donde se presenta la propuesta de organización curricular de la Maestría con sus dos énfasis. Resalta, en el énfasis propuesto, la inclusión de tres cursos obligatorios: Mecánica de medio continuo, Caracterización y microestructura de materiales y Fenómeno de transporte; en lo relativo a las electivas se proponen las siguientes: Tratamientos térmicos avanzados, Conformación plástica de materiales metálicos, Elementos finitos, Tribología y corrosión, Procesos de manufactura avanzados, Ingeniería de soldadura, Control avanzado de procesos, Diseño y desarrollo concurrente de productos, Automatización de procesos industriales, Materiales compuestos y poliméricos, Mecánica de fractura y Análisis de falla.

Tabla 3. Propuesta curricular de la Maestría en Ingeniería Mecánica de la UAC

SEMESTRE	ÉNFASIS EN GESTIÓN ENERGÉTICA	ÉNFASIS EN MATERIALES Y PROCESOS
I	Matemáticas Especiales	
	Formulación y diseño del problema de investigación	
	Diseño Experimental	
	Termofluidos	Mecánica de medio continuo
II	Aplicaciones de Métodos Numéricos	
	Transferencia de Calor Avanzada	Caracterización y microestructura de materiales
	Termoeconomía	Fenómeno de transporte
	Electiva I	Electiva I
III	Electiva II	Electiva II
	Electiva III	Electiva III
	Proyecto de Investigación I	Proyecto de Investigación I
IV	Electiva IV	Electiva IV
	Proyecto de Investigación II	Proyecto de Investigación II

5 CONCLUSIONES

El proceso de renovación curricular de la Maestría en Ingeniería Mecánica se encuentra en una fase de redacción del documento para ser dirigido al MEN con el objeto que se aprueba una modificación al Registro Calificado original el que solo contemplaba el énfasis en energía. Son varios los aspectos que justifican y determinan desarrollar el énfasis en *materiales*: los documentos gubernamentales y de asociaciones gremiales que enfatizan en liderar proyectos en estas áreas, la opinión de egresados quienes manifiestan intención en estudiar a nivel de maestría, el equipo de trabajo que en los últimos años se ha conformado en el programa y que tributa a estos temas (Tabla 1). Este rediseño permitirá ofrecer a la sociedad magísteres con el perfil para enfrentar la solución de problemas de ingeniería relacionado con las ciencias de los materiales que permita liderar proyectos de investigación que favorezca el desarrollo industrial y optimizando los procesos con el desarrollo de tecnologías innovadoras que apunten hacia la competitividad con responsabilidad empresarial.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Departamento Nacional de Planeación, (Visión Colombia II Centenario: 2019), Bogotá, 2005, <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=G5qKFALu6Zw%3d&tabid=775>.
2. ACOFI, (Retos en la formación del ingeniero para el año 2020), Bogotá, 2007, 294 p.
3. Departamento Nacional de Planeación, (Plan nacional de desarrollo 2010-2014), Bogotá, 2010, <https://www.dnp.gov.co/PND/PND20102014.aspx>.
4. Cámara de comercio de Barranquilla, (Plan Regional de competitividad del Departamento del Atlántico), Barranquilla, 2008.
5. Ministerio de Educación Nacional, (Decreto Número 1295 de 2010), Bogotá, 2010, p 16.
6. Universidad Autónoma del Caribe, Centro de Desarrollo Pedagógico (Protocolo para la presentación de los proyectos curriculares de renovación de programas de posgrados en la UAC), Barranquilla, 2011.
7. Universidad Autónoma del Caribe, Centro de Desarrollo Pedagógico (Guía para la determinación de problemas profesionales del contexto), Barranquilla, 2013.
8. Ministerio de comercio, industria y turismo. MinCIT. Informe de industria, enero-diciembre 2012, <http://www.embajadacolombia.ca/documents/InformeIndustria122012.pdf>
9. ProBarranquilla. Sector Manufacturas Barranquilla y el Departamento del Atlántico 2013. <http://www.probarranquilla.org/index.php?lang=es&opc=5&sel=1>
10. ASME. 2028, Vision for Mechanical Engineering. New York, 2008.