

# 2010

## PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA



Programa de Ingeniería Industrial  
Universidad del Magdalena  
Noviembre 2010

**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

**2010**

## **CONSEJO DE PROGRAMA**

**RAFAEL LINERO MEJÍA**

**Director de Programa**

**EDWIN CAUSADO**

**Docente de Planta**

**HUGO MERCADO**

**Docente de Planta**

**VLADIMIR BALZA**

**Docente de Planta**

**ANDRES TORREGROZA**

**Representante Egresados (Titular)**

**LUIS OTHON GOMEZ**

**Representante Egresados (Suplente)**

**RAFAEL ROLDAN**

**Representante de los Estudiantes**

**ANA CAMARGO**

**Secretaria del Consejo**



## PRESENTACIÓN

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Ingeniería Industrial se fundamenta en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), los lineamientos institucionales, las directrices de planeación, dirección y control definidas en el Plan de Desarrollo 2010-2019, el Plan de Gobierno 2008-2012, los Planes Sectoriales y los Planes Anuales de Acción de la Universidad del Magdalena; además de las leyes e intereses del Estado en materia de Gestión Pública y Educación Superior.

El Proyecto Educativo Institucional establece las políticas y lineamientos en los campos de formación integral, desarrollo de la docencia, investigación y extensión, para la evaluación, admisión de estudiantes, desarrollo organizacional, educación continuada y postgrado, educación a distancia, comunicaciones publicaciones, acreditación, diseños pedagógicos y curriculares, relaciones internacionales e interinstitucionales, bienestar universitario, financiamiento, egresados y desarrollo de los recursos educativos y la infraestructura.

En el año 2010 el Consejo Académico de la Universidad en pro de la excelencia académica y en ejercicio de la autonomía universitaria, ha adoptado una serie de reformas de carácter académico que han incidido en la concepción, diseño curricular y funcionamiento de los programas académicos de la institución. Entre las normas adoptadas se destacan la reformas al ciclo de formación general (Acuerdo Académico 031 de 2010) y al eje de formación investigativa (Acuerdo Académico 032 de 2010).

Con base en las nuevas políticas y lineamientos institucionales en materia curricular se han planteado los nuevos planes de estudio de los programas académicos, junto con sus respectivos planes de transición académica. En este sentido para el programa de Ingeniería Industrial se ha planteado una nueva propuesta de plan de estudio (Acuerdo Académico 067 de 2010) que incorpora elementos del anterior plan e integra nuevos elementos y directrices en pro de la excelencia en los procesos formativos, la actualización académica con pertinencia regional y local, el fortalecimiento del componente de investigación formativa y la integración de los estudiantes, aspectos que redundarán en un mayor posicionamiento del programa y sus egresados.

## RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

En el contexto histórico institucional la creación y existencia del programa académico de ingeniería industrial se sustenta en el proyecto de creación de nuevos programas y en una serie de estudios de demandas académicas y análisis de las necesidades del territorio.

En el año 1999, se dio inicio al proyecto estratégico “*Creación de nuevos programas académicos que aportarán al desarrollo tecnológico, industrial, agropecuario, turístico, cultural y de salud del departamento del Magdalena y la región Caribe de Colombia*”, en el marco del proceso de refundación de la Universidad del Magdalena (Informe de Gestión 1997-2007, Universidad del Magdalena). Resultado de este proyecto fueron: la

identificación de programas pertinentes a las necesidades territoriales, entre los que se destaca la necesidad de creación del programa de Ingeniería Industrial, proyección del crecimiento de estudiantes, docentes, egresados y administrativos, evaluación de necesidades de recursos y costos y establecimiento de un plan de crecimiento de infraestructura que soportará las dinámicas de la nueva oferta académica con calidad.

A inicios de 1999 el Rector de la Universidad designo al Ingeniero Industrial Rafael Linero Mejía, quien se desempeñaba como Jefe de Planeación, para que coordinará el proceso de creación del programa de Ingeniería Industrial, el cual conto con el apoyo del grupo de Nuevos Programas coordinado por el Licenciado Roque Morelli Zarate.

En junio de 1999 se suscribió un convenio con la Universidad de La Guajira por medio del cual el Ingeniero Industrial Luis Alvarado Atencio (docente de planta de Uniguajira), fue descargado en la institución para que acompañará el proceso de diseño y creación del programa (el docente Alvarado participo activamente en el periodo abril a octubre de 1999).

Los ingenieros Alvarado y Linero realizaron encuestas y entrevistas con empresarios, directivos e ingenieros industriales, revisaron documentos y acuerdos para el desarrollo del Distrito de Santa Marta y el Departamento del Magdalena, revisaron planes de estudios de diferentes universidades del país y principales tendencias regionales, nacionales e internacionales que podían incidir en el desarrollo de esta disciplina.

En el mes de junio una comisión de la Universidad del Magdalena conformada por el Rector, directivos, Coordinadores de Nuevos Programas y Docentes visito a la Universidad de Antioquia y se suscribió un convenio de cooperación y apoyo para los procesos de creación de nuevos programas. A partir de esta visita se estableció contacto con el Director de Programa de Ingeniería Industrial de Uniantioquia.

En el segundo semestre de 1999 la coordinación General de Nuevos Programas la asumió la licenciada María Mieles, quien, junto con el Ingeniero Rafael Linero Mejía, les correspondió presentar el proyecto ante el Consejo Académico para su revisión y aprobación.

En el Mes de agosto se recibió la visita del Ingeniero Hugo García, Director de Programa de Ingeniería Industrial de Uniantioquia y el Ingeniero Bernardo Calderón, Docente de planta del área de Investigación de Operaciones del Programa de Ingeniería Industrial de Uniantioquia, quienes revisaron y dieron importantes observaciones y sugerencias a los ingenieros Rafael Linero y Luis Alvarado, posteriormente se continuaron realizando intercambios por vía telefónica y correo. Producto del trabajo con el programa homologo de Uniantioquia se realizaron cambios en el plan de estudio, que apuntan al fortalecimiento del perfil profesional y ocupacional del nuevo programa, en las temáticas de investigación de operaciones, simulación, geometría euclidiana y formación ciudadana y constitución.

A partir del análisis de potencialidades de la sub-región del Magdalena Grande (conformada por los Departamentos del Magdalena, Cesar y La Guajira), se considero pertinente la inclusión de algunos tópicos especiales que se abordaron en los cursos de: principios de generación de energía, seminario de desarrollo regional y del Magdalena, seminario de desarrollo ambiental y ecología, creación y desarrollo empresarial, y Logística.

En octubre de 1999 se remitieron los documentos para el registro ICFES por parte de la Universidad de los programas de Ingeniería Industrial, Antropología, Enfermería, Medicina, Odontología y Física. Simultáneamente, la Universidad de Cartagena presento la documentación requerida para la extensión de su programa de Contaduría, el cual se ofertaría en la Universidad del Magdalena sede Santa Marta.

Posteriormente en el mes de noviembre, el Ingeniero Linero realizó visita al ICFES para realizar algunas aclaraciones, explicar apartes y analizar las recomendaciones del par académico designado por el ICFES, teniendo en cuenta las observaciones y sugerencias del ICFES se reestructuro el plan de desarrollo del programa.

En marzo de 2000 el ICFES le concedió el código al Programa de Ingeniería Industrial, jornada diurna.

En julio de 2000 inicio clases el programa de Ingeniería Industrial, el Decano de Ingeniería, Ingeniero Julio Candanoza, coordino en los primeros semestre las actividades académicas del programa. En 2002 se nombro como directora de programa a la Ingeniera Martha Matilde Ortiz Arenas, quien le correspondió organizar las prácticas profesionales, realización de laboratorios de básicas de ingeniería y procesos industriales en instalaciones de universidades y empresas. La Ingeniera Martha inicio la construcción del documento de registro calificado del programa.

En el 2001 la Universidad del Magdalena realizó una reforma académica que condujo al rediseño de todos los planes de estudio de pregrado presencial. El programa de Ingeniería se reformuló y se aprobó el 2° y 3° plan de estudio con 160 créditos académicos, que entro en vigencia en 2002.

En el 2003 asumió la Dirección del Programa el Ingeniero Rafael Linero Mejía, durante su gestión le correspondió elaborar y presentar el documento para la jornada nocturna, el cual se obtuvo el respectivo código ICFES e inicio su oferta en el 2004. En este periodo se realizó una reforma de los planes de estudio de pregrado presencial, la cual condujo al ajuste del 2° y 3° plan de estudio del programa. Dando continuidad al proceso de registro calificado se completo el documento, se realizaron cambios en procesos administrativos y académicos.

En el año 2003 el Ingeniero Jaime Noguera asumió la Dirección del programa previo a la visita de pares académicos para el registro calificado, la cual contó con el apoyo de los

ingenieros Edwin Causado, Rafael Linero y Martha Ortiz. En Febrero de 2004 se recibió registro calificado del programa por 7 años.

En 2004 se aprobó una reforma al plan de estudio que incorporó la práctica profesional con 12 créditos, la sustentación del Proyecto de Investigación y cambio los créditos de lógica a 3 créditos, quedando el plan de estudio con 173 créditos.

Del estudio de preferencias académicas de estudiantes bachilleres de 10 y 11 de las principales ciudades del Caribe Colombiano, realizado en el año 2004 (YANHAS, 2005), se identificó que los programas con mayor preferencia fueron Medicina, Odontología, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas, Negocios Internacionales, Contaduría y Administración de Empresa.

En 2005 se recibieron los primeros ingenieros industriales de la Universidad del Magdalena, Los Ingenieros Carlos Fuentes y Daissy Torregrosa en septiembre y en Diciembre Hugo Cantillo, este último fue el primer representante de los estudiantes del Programa.

Producto de la Convocatoria de 2006 para proveer plazas docentes, en el año 2007 se nombraron los Ingenieros Edwin Causado y Gerardo Angulo en las áreas de Sistemas Integrados y Métodos Cuantitativos del programa, respectivamente. Cabe señalar que el Ingeniero Edwin Causado en varios semestres anteriores fue vinculado como docente ocasional del Programa.

En el año 2007 se hicieron unas modificaciones en el ciclo general y ciclo de facultad de los planes de estudio de pregrado presencial, las cuales se aplicaron a partir del segundo semestre de 2008.

Producto de la Convocatoria de 2008 para proveer plazas docentes, a finales de 2008 y principio de 2009 se nombraron los Ingenieros Delimiro Visbal, Hugo Mercado y Vladimir Balza en las áreas de Estadística e Investigación de Operaciones, Producción y Producción, respectivamente.

El Programa de Ingeniería Industrial se adoptó el nuevo plan de estudio. La población académica del programa en 2010 ascendía a: 23 docentes catedráticos y 6 docentes de planta adscritos, 5 docentes de planta adscrito a la facultad de ingeniería, 255 egresados y 850 estudiantes (Oficina de Admisiones, Unimagdalena, 2010).

El impacto de sus egresados en la ciudad y la Región ha sido positivo teniendo en cuenta que se ha logrado la empleabilidad, afinidad laboral, pertinencia, alta demanda y predilección de los egresados del programa, por parte de las empresas tanto públicas como privadas.

## DOMICILIO

El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena tiene su domicilio en el Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, Departamento del Magdalena, República de Colombia. Con arreglo a la Ley la Universidad del Magdalena, puede

establecer seccionales y dependencias en cualquier lugar del territorio nacional, crear o formar parte de corporaciones, fundaciones y otras instituciones públicas y de economía mixta. Además puede ofrecer sus programas en extensión. Dirección Postal: Carrera 32 N° 22-08 Sector San Pedro Alejandrino. Dirección Web: [www.unimagdalena.edu.co](http://www.unimagdalena.edu.co)

## CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

- **Diagnostico Situacional**

- Contexto Global

En el ambiente internacional y nacional se han experimentado algunos cambios en la formación de profesionales para el sector productivo y en otros están en camino de adecuarse a los nuevos retos.

La ciencia y la tecnología, y particularmente la comunicación y la informática, han revolucionado el mundo produciendo un fenómeno de acercamiento de las sociedades. Las distancias y diferencias geográficas, sociales, históricas, culturales se aminoran, aunque todavía persisten los contrastes económicos entre los países del norte y del sur, y dentro de cada uno de ellos.

La globalización se considera como un proceso en que los fenómenos económicos, sociales, políticos y culturales de cada país tienen una dimensión universal, y en consecuencia repercuten en todo el orbe, no pudiendo ninguna nación marginarse del impacto de este proceso. Los países pueden asumir dos tipos de actitudes frente a la globalización, una activa y otra pasiva. A través de la primera, algunos países se incorporan a los procesos de decisión, a la realización de acciones y gozan de los beneficios consiguientes. Mediante la actitud pasiva, algunos países aceptan de hecho un papel secundario, determinado por las acciones y revoluciones de los países activos.

En América Latina casi todas las naciones están buscando esquemas de integración y de complementación para desempeñar un papel activo en este proceso de globalización.

Este proceso y sus connotaciones no sólo están influyendo en las sociedades, sino también en los individuos. Los procesos de comunicación implicados están produciendo una apertura ideológica en las relaciones personales, logrando de este modo, mayor pluralidad, madurez, responsabilidad y respeto a las ideas ajenas. En pocas palabras, puede decirse que se está dando un cambio del dogmatismo al pluralismo.

El proceso histórico, el desarrollo económico y social alcanzado y la ubicación geográfica estratégica, son elementos positivos para que Colombia pueda incorporarse con grandes posibilidades de éxito en la globalización.

La globalización como mecanismo para abrir las fronteras de los mercados de la cultura, el dinero, la técnica y el consumo de bienes y servicios, transformó el espacio y el tiempo de la cotidianidad, especialmente respecto a éste último con alta incidencia importante,

hasta llegar a las transacciones virtuales; en nuestro país, la conformación territorial, plantea un reto a las regiones en su contribución a la integración del país en un mundo global.

En este proceso de integración es imprescindible la búsqueda de una mayor calidad en la formación de profesionales, y la universidad debe asumir las nuevas tendencias universales de educación superior, que han sido sintetizadas en el informe final del Proyecto Tuning America 2004-2007, en cinco aspectos básicos:

Incorporación de un nuevo factor productivo basado en el conocimiento y en el manejo adecuado de la información.

Desarrollo de competencias en el manejo de nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Redefinición del perfil profesional hacia el conocimiento profundo de su realidad local y mundial que le permita asumir un compromiso ético con la sociedad.

Centralización del proceso educativo en el aprendizaje, relegando el modelo educativo basado en la enseñanza.

Adopción de la internacionalización de la educación superior.

Para cumplir con todos estos nuevos retos, las universidades deben dotarse de una estructura y organización flexibles, incorporando a su accionar las nuevas tecnologías de información y comunicación, y, sobre todo, adoptar sistemas de aseguramiento de la calidad en todas sus actividades.

En este contexto, y en consideración con los recientes enfoques de la modernización y producción, se precisa identificar el aporte de las Universidades al desarrollo del país, en la perspectiva de que son las organizaciones mejor preparadas para desempeñar una función clave en el diseño e implementación de estrategias adecuadas para preparar cultural e intelectualmente a los ciudadanos, para hacer frente a los desafíos del presente y del futuro, para dirigir sabia y satisfactoriamente sus propios destinos. Para ello, se vuelve imprescindible el contacto y el intercambio regular de opiniones con otros actores interesados, del mundo académico, como de otros sectores, tales como empresarios, referentes de la sociedad civil y gobiernos.

La educación induce a la sociedad a progresar, pero, al mismo tiempo tiene que responder y adelantarse a los requerimientos de esta última, elaborando estrategias que se adecuen a los programas de estudios que formarán a los futuros profesionales y ciudadanos; siendo de capital importancia la actualización curricular, como la expresión sintetizada del perfil y compromiso de los nuevos agentes del cambio, apropiados con las nuevas herramientas y competencias que este mundo universal-globalizado les exige.

➤ Contexto Regional

*La Costa Caribe no tiene una vocación económica definida* no es turística, no es una despensa alimentaria, no es la región exportadora (solo exporta 15,6% de las ventas al extranjero del país), solo se destaca la explotación de Carbón.

Ciudades como Barranquilla y Cartagena han formulado planes y tomado medidas para convertirse en centros industriales, Comerciales y Portuarios. Cartagena también agrega a esta política de desarrollo el componente turístico. La Guajira ha centrado su desarrollo en la explotación del suelo y el sub-suelo. Los dirigentes de Santa Marta han esbozado algunos planes y proyectos, pero su materialización es muy incipiente y en cada gobierno suele cambiarse el rumbo del Distrito y del Departamento del Magdalena.

En general la costa atlántica presenta un panorama crítico en términos socioeconómicos, que inciden negativamente en su bajo nivel de competitividad en el ámbito nacional e internacional, situación que ha conllevado a unas mayores tasas de desempleo, menor rentabilidad de los negocios, alto volumen de exportación, reducción de los ingresos, pérdida de mercado regional, entre otras consecuencias.

Una política industrial efectiva y contundente debe estar orientada a eliminar y atenuar las causas que limitan la competitividad regional, de las cuales podemos, destacar las siguientes condiciones (tomado de: Ciencia y tecnología para el Colombiano, Plan de Desarrollo Regional 1996 —2001 P.70):

El recurso humano que labora en muchas empresas del Caribe Colombiano tiene un bajo nivel de preparación, lo cual incide significativamente en los índices de productividad, efectividad, eficiencia, calidad de los productos, de mejoramiento de los sistemas de inventario, diseño de procesos y plantas industriales, y la investigación tecnológica industrial que permita mayores logros en innovación tecnológica.

De acuerdo con la encuesta realizada para el plan Regional de Ciencia y Tecnología para el Caribe Colombiano, el personal que labora en el área de producción solo el 28.3 % tiene formación profesional y el resto formación de técnicos.

- a) Concentración de la Industria en los sectores primarios y secundarios. El Departamento del Magdalena concentra un 49% de la producción de materiales para la construcción y un la producción de alimentos, del total de establecimientos en industria de manufactura, el 23% corresponden a actividades agroindustriales. La gran mayoría son establecimientos pequeños dedicados a la elaboración de productos de panadería y fabricación de partes y piezas de carpintería. Los sectores en los cuales se ubican empresas medianas y electivamente grandes corresponden, en su orden a la elaboración de alcoholes y mezclas de bebidas alcohólicas, aceites y grasas de origen vegetal o animal, productos lácteos, productos de molinería y bebidas no alcohólicas (fuente boletín estadístico de la cámara de comercio de 1999).

Otras actividades bastante significativas son el sector financiero que cuenta con corporaciones, aseguradoras y bancos en el departamento; el turismo que apoyado en la gran diversidad ecológica y atractivos turísticos, tiene una gran incidencia en la economía, lamentablemente la actividad es atendida en forma artesanal y no planificada.

Los sectores económicos más explotados en el departamento son los de extracción minera, de agricultura y pesca para su comercialización en bruto o con un bajo grado de procesamiento en la mayoría de los casos, otras áreas explotadas es la del transporte y portuaria que repuntan en los niveles de eficiencia y volumen en el país. Esta significativa concentración de la industria en los sectores primarios y secundarios ofrece bastas posibilidades de participación a los Ingenieros Industriales que formamos en la Universidad del Magdalena, dado el incipiente desarrollo de los más significativos sectores económicos del Departamento y Región.

Surge también otro reto para los empresarios, dirigentes y profesionales, que es el de crear condiciones para el desarrollo de subsectores no tradicionales de la economía, que potencien el desarrollo industrial y amplíen la oferta de empleo.

- b) Las relaciones entre las Universidades y los centros de investigación del Departamento del Magdalena con las empresas son muy pocas. Se observa un nivel de control de contaminantes ambiental y manejo de desechos. Ausencia de proyectos privados o públicos orientados a la mudanza de la base productiva local. Las redes de información y comunicación para el desarrollo tecnológico industrial y de calidad empresarial regional y departamental son muy incipientes. Bajo nivel de industrialización de las empresas.

Las ciencias de la región no están acopladas a los sistemas técnicos - industriales, ni cuentan con retroalimentación de insumos reales o potenciales. Pertenecen más al consumo cultural que a la estructura productiva o concepción estratégica y oportuna, generando vacío y atraso tecnológico que hace más grande nuestro rezago industrial en el tiempo o. También es relevante la existencia de una sola zona industrial en el departamento que es poco explotada, la zona franca industrial es una gran oportunidad para las empresas que deseen aprovechar el uso de las instalaciones adecuadas, redes de información y comercialización de sus productos.

- c) El 46% de las empresas de la región tienen programas de capacitación en nuevas tecnologías y el 36% cuenta con proyectos con universidades y centros tecnológicos. Así mismo, el 50% de las empresas reporta tener especialistas dedicados a investigación desarrollo (I.D.).

Los puntos más importantes que se resaltaron en cuanto a las necesidades de capacitación en gestión tecnológica fueron: 43% de las empresas requieren

capacitación en normalización, metodológica y mejoramiento continuo de la calidad.

El 29% necesita capacitación en diseño y experimentación de nuevos productos, procesos, materiales y materias primas, aplicación de nuevas tecnologías ambientales limpias, estrategias de innovación y desarrollo (ciencia y Tecnología para el Caribe colombiano, plan de desarrollo regional 1996 -2001).

Las anteriores cifras hacen evidente la alta demanda en transferencia, adaptación, innovación y desarrollo tecnológico que no está siendo atendido en forma adecuada en la Región.

- d) Existencia de pocos grupos dedicados a la investigación y desarrollo industrial y de calidad. En los departamentos del Cesar, Córdoba y Magdalena son pocos los centros de investigación y pocos los grupos con capacidades para desarrollar investigación básica, e irrisorio el número de ellos en disposición para la formulación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico (Abello et al, 1995).

Se concluye que es necesario que las Universidades, los centros de investigación y estado, junto con los sectores productivos y sociales de la región, sean quienes orienten, ejecuten, en el modelo económico del país y el mundo, las actividades relacionadas con la creación y desarrollo de grupos de investigación industrial y de transferencia y, de adaptación de tecnología, que permitan la construcción concertada de un modelo industrial sostenible que reconozca la identidad Caribe, fomente el sentido de pertenencia de nuestras gentes y este en función de las características, necesidades y prioridades de la región y sus empresas.

Adicional al estudio realizado para el Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología para el Caribe Colombiano 1996 —2001, se deben considerar los siguientes factores:

- e) En la Costa Caribe y en el departamento se le ha dado gran importancia a nuestras ventajas comparativas de cercanía al mar, condiciones de pisos térmicos, recursos naturales y atractivos paisajísticos. Esta sub-región por contar con pocas ventajas competitivas y ser muy incipientes su transformación, podría profundizarse sus procesos de desplazamiento por otras regiones del país, que cuentan con centros productivos más desarrollados, dotados de sistemas con más modernos sistemas de comunicación e información, recurso humano más calificado, fuerte perfil exportador, etc. Lo cual incrementaría la concentración de recursos científicos y tecnológicos, que harían más atractiva la instalación de empresas en otras regiones con mayores ventajas competitivas, dejando

sol algunos sectores de la economía para ser desarrollados en regiones como el Departamento del Magdalena, los cuales no serán seguros en la medida en que otros países y regiones decidan entrar a competir en estos sectores.

- f) Muchas empresas del país, y en especial las líderes en su segmento, ya no producen para un estrecho mercado nacional, sino que sus mercancías se producen y comercializan a nivel mundial llegando a cuestionar el concepto mismo de nacionalidad de las empresas y de los productos.

Por tal suma de motivos la Ingeniería Industrial, unida con otros programas que aporten al desarrollo tecnológico, se constituye en una alternativa apropiada para aportara a la solución a un problema de orden mayor regional que no da espera y su impacto será principalmente en el desarrollo industrial, el cual incidirá positivamente en los campos ambiental, social, científico y económico.

La Alcaldía Distrital de Santa Marta ha propuesto en sus diversos planes y programas adelantar gestiones para garantizar que Santa Marta evolucione hacia un nuevo modelo de gestión pública y perfil exportador, como medio para recuperar la confianza ciudadana en sus instituciones y como instrumento para cumplir y satisfacer en una forma más cabal y adecuada con los anhelos colectivos que nativos y visitantes tienen de este Distrito Turístico, Histórico y Cultural.

Dentro de las áreas de gestión del Plan de Desarrollo se ha contemplado la construcción de una PLATAFORMA DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD, con el objeto de posicionar al distrito en el Caribe como centro estratégico internacional de servicios portuarios y turísticos y optimizar el desarrollo de sus sectores industrial y agropecuario como generadores de riqueza y prosperidad para todos sus habitantes.

Las principales Estrategias de la plataforma de productividad y competitividad

- a) Desarrollar la vocación productiva agrícola y pesquera, y fomentar la economía campesina.
- b) Crear una industria primaria y construir el parque industrial distrital.
- c) Mejorar la comunicación, movilidad, accesibilidad y conectividad distrital a través de la construcción del sistema vial y de transportes propuesto en el POT. Promover el renacimiento del turismo.
- d) Volver a exportar.
- e) Liderar e iniciar el plan maestro aeroportuario, con la construcción de una nueva pista y la realización de obras civiles y culminar el estudio del puerto multipropósito.

Compromisos y requerimientos del Acuerdo de Competitividad: PLAN ESTRATÉGICO EXPORTADOR DEL MAGDALENA.

Las principales entidades y empresas del Departamento del Magdalena han suscrito un Acuerdo de Competitividad, en el cual se ha propuesto que en el año 2010, el Magdalena será el primer destino eco-turístico del Caribe, comprometiéndose con el desarrollo sustentable de su biodiversidad, acorde con su potencial pesquero, ganadero, forestal, agroindustrial reconocido exportador de productos orgánicos, con una infraestructura portuaria, tecnificada y competitiva (Cámara de Comercio de Santa Marta, 2006).

Dentro del Acuerdo de Competitividad se han fijado una serie de estrategias que apuntan a propiciar alianzas sectoriales para exportar a través de encadenamientos productivos, promover el desarrollo de los proyectos relacionados con la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de la calidad de los servicios públicos, establecimiento de marketing y estrategias promocional de las exportaciones del Magdalena, crear una cultura exportadora a nivel de universidades, SENA, institutos técnicos y colegios, desarrollar una cultura exportadora masiva en los empresarios actuales y potenciales, consolidar el clúster de turismo.

En atención a este panorama nacional y regional, Colombia demanda la oferta de programas académicos que aporten a la construcción y fortalecimiento de los subsectores de la economía con más potencial de desarrollo y también de aquellos que son fundamentales para la seguridad nacional. La Costa Caribe requiere medidas socio-económica contundentes, profundas y prontas que permitan frenar el proceso continuo de desindustrialización. En particular el Magdalena vive una baja e incipiente industrialización y alta informalidad en el sector manufacturero, que repercute en las condiciones de vida de sus gentes y el futuro colectivo de nuestra nación, una nación que es más que una suma de culturas y poblaciones asociada a regiones geográficas.

## **2.1 Estado de la formación en la Ingeniería Industrial**

Para establecer el estado de formación de la disciplina se han propuesto se abordaron varios tópicos: las corrientes interpretativas, los contenidos curriculares que dan identidad académica al programa, Principales características de los programas de Ingeniería Industrial en el ámbito internacional y nacional.

### **Corrientes interpretativas de la Ingeniería Industrial**

Existen dos grandes corrientes interpretativas de la Disciplina (enfoques formativos): la primera, considera que los tópicos administrativos (organización, administración, contabilidad, gestión de personal, finanzas, mercado, y proyectos) son un componente del área de Ingeniería Aplicada (ACOFI, 2004, pág. 156-158), este enfoque es llamado "general". La segunda corriente interpretativa establece que los tópicos administrativos son parte de la formación complementaria, este enfoque es referenciado como: "operaciones", en este enfoque los temas administrativos refuerzan el perfil de ingeniería

aplicada, no obstante su intensidad y completitud son de carácter secundario al estructurar el plan de estudio.

Por otra parte, los programas de Ingeniería de Producción, Ingeniería Administrativa (también denominada Ingeniería Organizacional en Europa e Ingeniería de Gestión en Asia-Pacífico), Ingeniería Logística y Administración Industrial, tienen temas afines con la ingeniería industrial, sin que esto signifique que sean equivalentes, pues el ámbito de aplicación de la Ingeniería Industrial es mucho más amplio que el de estas disciplinas, no obstante estas profesiones registran una mayor profundidad en los temas específicos abordados.

El ámbito de aplicación y competencias de la Ingeniería Industrial es en primer lugar ingeniería en sentido estricto, y segundo lugar gestión de los aspectos de ingeniería.

A la Ingeniería en Sentido estricto corresponde a la integración de factores y al diseño, modelación, distribución, instalación, control y mejora de: a. las áreas productiva y logística (operaciones), b. las áreas de personal, mercado y financiero (procesos administrativos), c. los sistemas de gestión de calidad, salud ocupacional y gestión tecnológica (sistemas de gestión integrados). Los principales factores de la empresa correlacionados con la Ingeniería Industrial son personas, productos, procesos, tecnología, materiales, infraestructura, equipos, recursos financieros y suministros.

La gestión de los aspectos de ingeniería comprende la planificación, organización, dirección y evaluación de: a, las áreas de producción, logística y proyectos, y b, los sistemas integrados de gestión de la calidad, salud ocupacional y tecnológica. Si bien algunas universidades incluyen en su formación obligatoria la planificación, dirección y evaluación de las áreas de mercado, personal y finanzas, se debe señalar que esta corresponde por naturaleza y apropiación histórica al perfil del administrador de empresas, y que en el mercado laboral los ingenieros industriales ejercer roles asociados a estas actividades producto de la experiencia o ampliación del perfil laboral, otra causa de su vinculación para tales tareas se justifica por su integrador de factores y en otras por desconocimiento del contratante.

### **Contenidos Curriculares de la Ingeniería Industrial**

Las áreas del conocimiento que configuran la Ingeniería Industrial son: ciencias básicas, ciencias básicas de ingeniería (también denominada tecnologías básicas), ingeniería aplicada (también denominada tecnologías aplicadas o área de aplicación disciplinaria) y formación complementaria. A continuación se hace una breve descripción y delimitación de las áreas del conocimiento de la disciplina.

#### *Área de Ciencias Básicas*

En la mayoría de los planes de estudio de Colombia y el mundo las ciencias básicas comprenden los componentes de matemática, física y química, contenidos de soporte para los componentes de Dibujo, mecánica aplicada, materiales y procesos, estadística, investigación de operaciones, economía y mercados. Una nueva tendencia es la inclusión del componente de biología (fundamentos de biología, ecología, entre otros), contenidos de soporte para temas de ingeniería aplicada como: eco-diseño de productos y plantas, procesos eco-eficientes, producción limpia, logística verde, Normatividad NTC-ISO 14000 y desarrollo sostenible.

El área de ciencias básicas está orientada a la explicación de fenómenos y dar las bases teóricas para la formación en ciencias básicas de ingeniería e ingeniería aplicada. En el caso Colombiano los temas abordados en los componentes de esta área guardan afinidad con otras ingenierías, en especial con aquellas denominadas físico-mecánicas.

Componente de Matemática: En los planes de estudio de Ingeniería Industrial en Colombia se identifican los temas de matemática: Trigonometría, Algebra General, Cálculo Diferencial, Integral y Vectorial, Algebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales (ACOFI, 2003).

Componente de Física: Los principales temas abordados de física en la mayoría de universidades que ofertan el programa son: mecánica, electricidad, magnetismo, ondas, térmica (Calor) y óptica (ACOFI, 2003).

Componente de Química: Los temas abordados de química comprenden los conceptos fundamentales, propiedades y estado de materia y soluciones químicas (ACOFI, 2003).

#### *Área de Ciencias Básicas de Ingeniería*

En el mundo los componentes de las ciencias básicas de ingenierías para la Ingeniería Industrial son: dibujo, materiales, mecánica aplicada y procesos industriales, estadística y lenguaje de programación, no obstante se debe destacar la inclusión de temáticas de pensamiento de sistemas en algunas universidades de Colombia (ACOFI, 2003).

Componente de expresión gráfica: En Colombia, en expresión gráfica se abordan temáticas de geometría descriptiva, principios de dibujo y dibujo de ingeniería, algunas instituciones incluyen dibujo asistido por computador.

Componente de Estadística: La temática de estadística registra variación en el número de cursos y temáticas, no obstante se puede identificar similitud en los tópicos de estadística descriptiva e inferencial y probabilidad, algunas universidades incluyen el diseño de experimentos en sus programas profesionales.

Componente de materiales, mecánica aplicada y procesos: Los tópicos de materiales, mecánica aplicada y procesos difieren por regiones del mundo, registrándose casos como

el de Asia-pacífico que hace un mayor énfasis en las temáticas circuitos y electrónica, lenguajes de programación y tecnología de máquinas.

En el caso Europeo en los programas de Ingeniería Industrial los temas de materiales y procesos industriales son variados y de una mayor intensidad que sus homólogos del resto del Mundo, algunos temas abordados en las Instituciones Europeas son materiales, resistencia de materiales y otros cursos muy específicos para la comprensión y análisis de los procesos industriales de diversas ingenierías, entre las que se destacan procesos mecánicos, metalúrgicos, eléctricos, de electrónica, y en menor medida: ambientales, de petróleo, químicos, de alimentos, entre otros.

En el subcomponente de mecánica aplicada muchas universidades colombianas incluyen en sus planes de estudio los temas de ciencia de los materiales, estática, resistencia de materiales y termodinámica, una menor proporción aborda temas de mecánica de fluidos, dinámica y estructuras.

En conclusión el componente de materiales, mecánica aplicada y procesos industriales las universidades registran una heterogeneidad en los temas abordados, según la industria local y nacional a la cual se proyecta atender o en razón de brindar una fundamentación general para el abordaje práctico de cualquier tipo de problema industrial, por este motivo se justifica la diversidad en la formación, en la que se registran ofertas de universidades que abordan de uno a tres procesos, en los que destacan los procesos mecánicos, metalúrgicos, químicos, plásticos, alimentos, eléctricos, electrónicos, textiles, marroquinería, ambientales, entre otros.

#### *Área de Ingeniería Aplicada*

Para el análisis de la Ingeniería Aplicada se ha considerado que el componente administrativo es parte de esta área, no obstante algunas universidades Colombianas y del resto del mundo lo consideren parte de la formación complementaria. La Ingeniería Aplicada también incluye los componentes de métodos cuantitativos, operaciones y sistemas integrados de gestión.

En Colombia, en el componente de métodos cuantitativos se relacionan los contenidos de investigación de operaciones, simulación y control estadístico de procesos, productos y calidad. Algunos planes de estudios incorporan temáticas diversas como: análisis multivariado, modelos heurísticos y optimización por métodos numéricos.

En los programas de Ingeniería Industrial en el componente de operaciones comprende como temas básicos, en primer orden: planificación, diseño, dirección, evaluación y control de operaciones; macro y micro localización, diseño y distribución de plantas industriales; diseño y análisis de procesos (métodos, tiempos y movimientos); y en segundo orden: diseño y desarrollo de productos; diseño y gestión logística (aprovisionamiento, almacén, inventario, suministros y distribución de materia prima, suministros y productos) y diseño y análisis de sistemas de costeo de operaciones.

Algunas universidades profundizan en temáticas especiales como ergonomía, gestión del mantenimiento, producción esbelta y flexible, buenas prácticas de manufactura, entre otros.

En los programas de ingeniería Industrial el componente administrativo presenta un desarrollo disímil en las regiones del mundo por motivos de las diferencias conceptuales de las dos grandes corrientes interpretativas (enfoque formativo) de la disciplina. En Latinoamérica el enfoque general es más abundante que en el resto del mundo, siguiendo en este orden EEUU. En Colombia algunos programas registran un mayor desarrollo y temáticas en este componente.

Las temáticas que ofrecen una fundamentación económico-financiero al profesional sin importar la corriente interpretativa seleccionada son: economía (principios, micro y macro economía y desarrollo económico nacional o regional), contabilidad general e ingeniería económica (también denominada análisis del dinero en el tiempo o matemática financiera).

Los temas que se ofrecen en diseño y gestión administrativa para su posterior desempeño profesional son: fundamentos administrativos (teorías, proceso administrativo, planeación y gestión estratégica); Mercadeo (principios, mercadotecnia e investigación de mercados); gestión de personal (medición de cargas de trabajo, diseño de estructura de compensación y administración salarial, diseño de puestos de trabajo, modelos de evaluación del desempeño, programación de personal, relaciones industriales, entre otros); gestión de proyectos (formulación, programación, presupuesto, dirección, evaluación y control); contabilidad de costos y análisis financiero.

Algunas universidades de Colombia, adicional a lo anterior, profundizan en algunas temáticas, tales como: sociología y sicología organizacional, dirección empresarial, entorno empresarial, mercado de capitales, comercio internacional, Administración pública, gerencia financiera y gerencia de mercados. En Colombia a partir de las normas vigentes en torno a la Cátedra CEINFI, las universidades deben promover la formación de competencias para el emprendimiento y empresarismo, en este sentido algunas instituciones han establecidos cursos obligatorios y optativos relacionados con el emprendimiento y la creación de empresa.

En el componente de sistemas integrados de gestión se desarrollan temáticas como: gestión, control, aseguramiento y mejora de la calidad, gestión ambiental, desarrollo y gestión tecnológica, seguridad e higiene industrial. Algunas universidades incluyen otras temáticas para ampliar el perfil, tales como: análisis de información y administración de sistemas de información, gestión de factores energéticos y uso eficiente de la energía y sistema de gestión de calidad alimentaria.

Lo que corresponde a la gestión ambiental se debe precisar que comprende las temáticas de producción ambientalmente limpia, desarrollo sostenible, ciclo de vida del producto,

eco-diseño de productos y plantas industriales, procesos eco-eficientes, eco-gestión y manejo de desechos industriales (Hunt y Johnson. 1996; Sección 13, Rosalver, 1998; ACOFI, 2003).

#### *Área de Formación Complementaria*

Está área incluye temáticas de formación socio-humanística (filosofía, artes y cultura, democracia, historia, entre otros), ética y valores, investigación (teorías, modelos, técnicas y proyecto de investigación), aprendizaje de idiomas, competencias comunicativas, formación ciudadana, introducción a la ingeniería, contexto nacional y regional, deportes, y otras temáticas propias de cada universidad como religión, política y orientación institucional (MEN, Res. 2773; ASIBEI, 2005, Pág. 219-262).

#### **Principales características de los programas de Ingeniería Industrial en el ámbito internacional**

La formación profesional de ingenieros industriales es marcadamente diferente entre continentes y regiones, para poder responder mejor a las demandas del mercado y de acuerdo a la estructura académica definida.

Las Universidades europeas presentan una fuerte formación en ciencias básicas de ingeniería, el estudiante debe optar por completar el primer ciclo, para lo cual debe realizar una práctica profesional o continuar al segundo ciclo (ASIBEI, 2005). El profesional universitario que continúa sus estudios de segundo ciclo (Superior), fortalece su formación en el área de Ciencias Básicas y complementa su formación específica de Ingeniería Aplicada con algunos cursos de: procesos industriales, diseño y gestión industrial, gestión logística y métodos cuantitativos. En el caso europeo es normal el requerimiento de dominio de un segundo idioma, en algunas inclusive requieren hasta un tercer idioma.

Las universidades de Estados Unidos son fuertes en la Ingeniería Aplicada apoyada en un nivel medio de formación en ciencias básicas y ciencias básicas de ingeniería. Es creciente el interés de las universidades de EEUU en que sus estudiantes aprendan una segunda lengua, prefiriéndose el francés y el alemán, siendo incluido por algunas universidades en el plan obligatorio.

El modelo de Asia-pacífico fuertemente orientado al mejoramiento de los sistemas productivos y logísticos con el uso de nuevas tecnologías aplicadas a la producción, hace énfasis en la modelación, gerencia y control industrial desde el diseño del producto, apoyándose en algunas temáticas poco convencionales como: electrónica, automatización y robótica, lenguajes de programación y tecnología de maquinas. Un caso destacado de algunas Universidades del Asia-Pacífico es la oferta del programa

académico de “Ingeniería Industrial y de Sistemas”, que responde a muchos de los problemas de las empresas, con mayores competencias para el egresado que los egresados de los dos programas tradicionales de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas.

El modelo de formación Latinoamericano dista de los modelos europeos, estadounidense y asiático, Algunas universidades registran una mayor proporción de cursos y créditos en las ciencias básicas, adicionalmente se registra unas características propias en la ingeniería aplicada en los componentes administrativos y de Sistemas Integrados de Gestión (ASIBEI, 2005).

Tabla 1 Análisis comparativos de Universidades por algunas regiones del mundo

Áreas del Conocimiento	Europa	EUA	Asia-Pacífico	Latino-América
Ciencias Básicas	Medio-Bajo	Medio	Alto	Alto
Ciencias Básicas de Ingeniería	Alto	Medio-Alto	Medio-Alto	Medio-Bajo
Socio- Humanística	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Ingeniería Aplicada (No incluye Componente Administrativo)	Medio-Bajo	Medio	Medio	Medio-Alto
Componente Administrativo	Bajo	Medio	Bajo	Medio-Alto
Formación Complementaria	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Linero R. 2010.

### Principales características de los programas de Ingeniería Industrial en Colombia

En Colombia, las universidades incluyen un mayor número de cursos de matemática y física, a diferencia de sus programas homólogos de Ingeniería Industrial de Europa y EEUU, no obstante en las Ciencias básicas de ingeniería la relación se invierte, tanto en número de cursos, como temáticas abordadas, siendo muy reducido.

En Colombia los perfiles profesional y ocupacional de ingenieros industriales son muy heterogéneos, registrándose incluso diferencias entre regiones y tipos de universidad (pública, privada).

Algunas universidades ofrecen programas con un mayor énfasis en ciencias básicas de ingeniería o en ingeniería aplicada, registrando semejanzas con sus programas homólogos de Europa y EEUU, respectivamente.

Algunas Universidades registran una tendencia creciente, de una menor intensidad en las ciencias básicas. Las universidades de provincia registran una mayor proporción de cursos y créditos en contenidos que corresponden al nivel precedente, se plantea como hipótesis que es una estrategia para subsanar las falencias y disparidades con que ingresan la mayoría de los estudiantes en el primer semestre.

Una nueva tendencia de la Ingeniería Industrial en Colombia es la inclusión de cursos obligatorios y optativos de gestión tecnológica, lenguajes de programación, automatización y robótica, pensamiento de sistemas y dinámica de sistemas, a semejanza de las tendencias registradas en sus homólogos del Asia-Pacífico.

Algunas universidades Colombianas incluyen cursos de diseño de productos, factores energéticos, materiales, física aplicada (estática, electrotecnia, electrónica, resistencia de materiales, etc.) y diversidad de procesos industriales, guardando coherencia con la propuesta Europea. Una tendencia con muy pocos adeptos registra una formación muy superficial en materiales, mecánica aplicada y procesos, lo cual aproxima su formación al perfil de la administración industrial.

En unas universidades la formación en ingeniería aplicada es muy completa, en otras se abordan unos pocos cursos de los componentes aplicados en el plan de estudio, lo cual demanda autoformación o la continuación de estudios de postgrados para poder abordar problemas complejos y de alta jerarquía en la empresa; unas universidades se enfatizan en algunos componentes o temáticas de la ingeniería aplicada y otras abordan todos los temas sin dar un énfasis especial en los cursos obligatorios.

Algunas universidades incluyen el dominio de un segundo idioma (siendo el inglés el más referido) y la práctica profesional como requisitos de grado.

Las sustanciales diferencias de intensidad, temáticas, uso de tecnología (maquinas y software) y que existen entre las regiones del mundo en los que se desarrolla la disciplina, restringen los procesos de movilidad académica y laboral.

Algunas universidades de Colombia hacen grandes esfuerzos por la modernización tecnológica de sus laboratorios de ciencias básicas y de básicas de ingeniería, el uso de software especializado aplicado, simulación de sistemas de producción flexibles, automatización de procesos industriales, actualización de material bibliográfico y suscripción a revistas especializadas, sin embargo se debe destacar que las restricciones financieras inciden en estos procesos de reconversión y actualización de recursos académica.

En el caso de las universidades públicas colombianas las transferencias de la nación que son utilizadas para cubrir una proporción de los gastos, no sufren ningún tipo de incremento por modernización tecnológica o de infraestructura, lo cual restringe las inversiones en esta materia, que se supedita a la inversión de los excedentes de los ingresos por venta de servicios.

Otra diferencia marcada es el número de créditos y de semestres académicos, registrándose dos principales tendencias, mientras que unas universidades optan por planes con más de 175 créditos y 10 semestres otras optan por planes de 8 semestres y de 150 a 162 créditos académicos.

### **Principales características del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena**

El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena presenta las siguientes características:

- El programa corresponde a la corriente interpretativa “general”.
- Cuenta con once (11) docentes de plantas: distribuidos en cuatro (4) en actividades de docencia e investigación y dos (2) en comisión de estudios de doctorado), cuatro en actividades de docencia y uno (1) en comisión administrativa, además cuentas con docentes de cátedra para cubrir el resto de las cátedras, un (1) director académico (empleado público no docente) y dos (2) profesionales en apoyo administrativo (ordenes de servicio).
- La estructura curricular es conforme a las directrices de Educación Superior de Colombia (MEN, Decreto 2773, 2003), en la cual se establece una sólida formación en ciencias básica (medio-alto), básicas de ingeniería (medio-alto), Ingeniería Aplicada (alto), formación complementaria (formación investigativa (alto), formación general (medio) y en ética profesional.

- En ingeniería aplicada los componentes abordados son métodos cuantitativos (alto), operaciones (alto), Administrativo (alto) Sistemas Integrados de Gestión (medio).
- Para la parte práctica de la formación: se dispone de laboratorios de física, química, dibujo, resistencia de materiales y procesos industriales; se realizan salidas de campo a instalaciones industriales y a laboratorios externos y se realizan actividades de formación en salas de informática para cursos de estadística, dibujo, estadística, métodos cuantitativos, operaciones y finanzas.
- La institución dispone de material bibliográfico en todas las áreas del conocimiento del programa.
- El programa registra una alta demanda de bachilleres (330 por semestre) desde su creación en 2000 hasta la fecha (2010).
- Los estudiantes del programa registran una retención mayor al promedio institucional y nacional.

Una de las principales apuestas del programa es conformar una comunidad académica actualizada y articulada con su entorno para proponer mejores métodos y encontrar aplicaciones a los modelos desarrollados (locales y foráneos) con interés netamente científico, que conducen a mayores niveles de productividad, competitividad, rentabilidad y sostenibilidad de las empresas, creando con ello un círculo virtuoso en el cual se revierte parte de los dividendos al sistema educativo.

### **Concordancia del programa con referentes económicos y empresariales en el ámbito nacional e internacional**

- **Necesidades de Colombia según los Planes de Desarrollo Nacional**

La economía de Colombia es la cuarta de América Latina según el Fondo Monetario Internacional y quinta según el Banco Mundial. Ha experimentado un crecimiento promedio anual de 5,5% desde 2002 (Embajada de Colombia en Canadá, 2010).

En el pasado hasta la década de los ochenta, la aplicación de las políticas industriales en los países de América Latina siguió la propuesta del modelo de sustitución de importaciones, la cual postulaba la intervención directa e indirecta del gobierno (incentivos fiscales, crediticios, y protección comercial) como mecanismo indispensable para lograr el desarrollo industrial, lo cual se justificaba por las debilidades estructurales de estas economías, tales como: concentración de las exportaciones en productos de origen primario; evolución desfavorable en los términos de intercambio; mercados internos

incipientes, fragmentados y reducidos; escasez de capital, escasez de mano de obra calificada y debilidad empresarial.

El modelo de sustitución permitió a los países latinoamericanos entrar en un proceso de industrialización que duró alrededor de tres décadas y dio como resultado la creación de una amplia base industrial. Cuando culminó la etapa de la sustitución fácil, el modelo comenzó a mostrar los principales síntomas de agotamiento como resultado de la subsistencia de serios problemas de carácter estructural: excesiva orientación hacia el mercado interno y bajo perfil exportador, incapacidad para generar divisas para satisfacer sus necesidades de importación, desarticulación del tejido industrial, falta de competitividad en el ámbito internacional, baja capacidad de generación de empleos y oligopolización protegida (Informe Nacional de Competitividad 2008-2009).

La industrialización de los servicios originada en transformaciones técnicas, sistemas de especialización y de desverticalización de la actividad productiva ha llevado a que muchos procesos que antes eran realizados por las empresas internamente, fueran contratados y reportados en los agregados económicos como actividades de servicios; los nuevos productos surgidos como consecuencia de la transformación de servicios que aún contabilizaban como tales y la comercialización de sistemas y aplicaciones completos, no implicaban un desmantelamiento de la actividad manufacturera sino la creación de tareas y operaciones que la complementaran y sustentaran su crecimiento y desarrollo.

En el caso colombiano, en paralelo al proceso de desmonte de la política de sustitución de importaciones, se debía generar un proceso de rediseño y modernización de la política industrial, partiendo de las experiencias nacionales e internacionales, más se debe señalar que este cambio de política y modelo, se inicio tardíamente, y el modelo de sustitución de importación aplicado, no fue apropiado, pues evidencio severas fallas ante la apertura de mercados. Ello, a diferencia de los países desarrollados, donde no se descuido la política industrial, sino por el contrario se dio una revisión y una reformulación de los mecanismos institucionales de aplicación. Se debe resaltar los esfuerzos nacionales, en el periodo 1999 a 2009, por definir políticas públicas de desarrollo empresarial, emprendimiento, productividad y competitividad y orientar recursos y acciones para que las empresas se alineen y trabajen mancomunadamente en pro de las nuevas o reconfiguradas políticas públicas en este campo.

Estas políticas públicas (dentro del marco de la economía institucional) buscan: minimizar los costos de transacción, reducir la incertidumbre, fortalecer la innovación tecnológica y la formación del capital humano, garantizar los derechos de propiedad, y maximizar las externalidades positivas, sobre todo en los servicios de infraestructura. En otras palabras, el objetivo de estas políticas públicas es crear un entorno competitivo y estable que estimule y promueva la iniciativa privada como motor de la actividad productiva y del fortalecimiento social, sin abandonar el rol fundamental que juega el Estado para suplir y complementar las fuerzas de mercado, en aquellos casos donde las “fallas” de éste y/o

las diferencias entre los beneficios sociales y privados no coincidan (Plan Gobierno del Presidente de Colombia, Dr. Álvaro Uribe, 2002-2006).

Es en este contexto que se enmarca la formulación de otra política; política para el fomento del espíritu empresarial y la creación de empresas. Por primera vez este tema se convierte en Política de Estado, con la aprobación de la nueva Ley de la micro, pequeña y mediana empresa, porque responde a uno de los anhelos más arraigados en las personas, cual es, el de ser dueños de una empresa propia; en el orden social las nuevas empresas, sobre todo las micro, pequeñas y medianas, son un eficaz mecanismo para generar empleo y redistribuir riqueza y a nivel económico las nuevas empresas generan valor, dinamizan la economía y son fuente para la innovación y el desarrollo tecnológico contribuyendo de esta manera a fortalecer el tejido empresarial del país (Plan de Gobierno del Presidente de Colombia, Dr. Álvaro Uribe, 2002-2006).

Colombia requiere de manera urgente políticas industriales, de fomento al empleo, apoyo al espíritu empresarial y a la creación de empresas, financieras que fomenten el desarrollo microempresarial, tributarias y de capacitación de las comunidades, educación superior que articulen a los nuevos profesionales con el aparato industrial, no en calidad de empleado, sino de empleadores para ampliar la base de propietarios como eje de la democracia económica, mejorar la calidad de vida, recuperar sus niveles de crecimiento económico, incrementar la inversión privada, generar empleo, mejorar la estabilidad y seguridad nacional, ofrecer prosperidad a sus habitantes y ofrecer seguridad a la inversión extranjera.

La clave del éxito de todos los países de alto crecimiento económico y bajo desempleo, es la fortaleza del tejido empresarial producto del fomento al espíritu empresarial, entendiéndose por éste la disposición y capacidad de las personas y las empresas para crear nuevos negocios o expandir los existentes fundamentados en la calidad, productividad, competitividad, rentabilidad y sustentabilidad de sus procesos y operaciones.

- **Desarrollo Sectorial en Colombia**

La competitividad de un país posee una dimensión regional. Las empresas operan dentro de un ámbito espacial y su desempeño depende de las características del entorno en el cual se desenvuelven. El crecimiento y el desarrollo dependen del área en el cual se encuentre, por lo que debe ser propicio para elevar su productividad y potenciar su crecimiento. Un entorno favorable depende de algunos factores, como la presencia de

mano de obra calificada, la existencia de infraestructura física y tecnológica adecuada, la disponibilidad de recursos naturales, entre otros factores.

La competitividad regional está afectada por la calidad de las políticas públicas, tanto a nivel nacional como regional y local. Se debe destacar la importancia de las finanzas regionales y locales, así como una institucionalidad que permita una coordinación pública eficaz, como elemento clave para la definición y sostenibilidad de estrategias de largo plazo.

En Colombia, la dimensión regional de la competitividad es especialmente relevante, debido a su extensión y gran diversidad geográfica. Lo heterogéneo de la competitividad regional en Colombia, está expresada en el grado de disparidad del desarrollo de sus regiones. Por ejemplo el ingreso per cápita de la ciudad de Bogotá es cuatro veces mayor al ingreso por habitante de Chocó, Vaupés o el Putumayo.

La visión 2032 que orienta la estrategia de competitividad en Colombia para los próximos 25 años, tiene como meta alcanzar un nivel de convergencia regional similar al de países como Chile o España, donde la diferencia entre las regiones más marcadas es de 2.0 o 2.5 veces el ingreso per cápita (Sistema Nacional de Competitividad - SNC).

De los resultados del estudio del Banco Mundial (2007), se obtiene la clasificación de los departamentos de acuerdo a sus características competitivas. Con base en el estudio se pueden clasificar en cuatro categorías: 1) regiones con estructuras productivas diversificadas que exportan y compiten en mercados internacionales, regiones diversificadas de clase mundial, como son Atlántico, Antioquia, Bolívar, Bogotá-Cundinamarca y Valle; 2) regiones con estructuras productivas especializadas con presencia en mercados internacionales, regiones especializadas de clase mundial, donde están Santander, Boyacá y los departamentos de la zona cafetera; 3) regiones con estructuras productivas que atienden mercados locales, polos de desarrollo local, como Cauca, Nariño, Huila, Meta, Magdalena y Norte de Santander; 4) regiones que muestran rezagos significativos en su desarrollo económico y social, regiones de atención especial, comprendidas por el resto de los departamentos.

De conformidad con el análisis de Hausmann y Kingler (2007), el “grado de sofisticación” se mide como el ingreso per cápita promedio de los países que exportan dichos bienes, pues un alto nivel en dicho ingreso está normalmente asociado con un mayor grado de sofisticación del producto. El objetivo de una transformación productiva es desarrollar más capacidad exportadora en productos cuyo grado de sofisticación sea superior al ingreso per cápita de Colombia y minimizar la concentración de la riqueza con el fin de incrementar el bienestar económico de la sociedad.

En la medida en que el país desarrolle capacidades competitivas en la producción y exportación de ese tipo de bienes, nuestras exportaciones van a depender menos de la tasa de cambio real y de la existencia de salarios bajos, y más de las ganancias en

productividad. De esta manera, la estrategia de transformación productiva es sostenible en el largo plazo y va a permitir mayores niveles de bienestar para toda la población.

Los productos de exportación para los departamentos clasificados como categoría de “diversidad de clase mundial”, son relativamente sofisticados. Bolívar exporta productos de alto valor agregado como polímeros de cloruro de vinilo y polímeros de propileno. El departamento del Atlántico exporta productos como láminas de hierro o acero, así como insecticidas y pesticidas. Bogotá y Cundinamarca exporta vehículos y flores; el Valle exporta medicamentos, confitería, refinería de azúcar y Antioquia confecciones.

Las exportaciones de los departamentos clasificados como “especializadas de clase mundial”, se concentra en unos pocos productos. Cerca del 40 % de las exportaciones de Santander son oro, el 65 % de Boyacá son piedras preciosas y semi preciosas; en Caldas, Risaralda y Quindío, el café tiene una importante participación en el total de las exportaciones.

Los departamentos clasificados como “polo para el desarrollo local” tienen una limitada apertura exportadora. En realidad la producción en estas regiones, está concentrada en la satisfacción de los mercados locales y en la venta de excedentes a otras regiones del país, más que a la exportación a mercados internacionales. Adicional a esto, sus exportaciones dependen en fuerte medida, de pocos productos que son de muy bajo valor agregado. Así por ejemplo, más del 80% de las exportaciones no mineras de Huila y Tolima están representadas por café, y más del 50% de las exportaciones de Meta, Magdalena, Nariño y Caquetá son, respectivamente, palma de aceite, banano, café y textiles.

Como se puede observar, esta clasificación de las características regionales en términos de la competitividad es útil, ya que resalta las diferencias económicas que existen entre las regiones o departamentos de Colombia, y de esta forma sugiere la necesidad de aplicar políticas de competitividad diferenciadas por regiones.

La política de desarrollo económico del Departamento de Magdalena se orienta a generar servicios que faciliten a las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) locales el montaje de nuevos negocios y/o consolidar los existentes en las áreas de cultura y desarrollo empresarial, financiamiento, especialmente el microfinanciamiento, desarrollo tecnológico y productivo, comercialización, exportaciones, subcontratación y asociatividad; igualmente, el mercadeo o marketing territorial para el desarrollo del turismo, la relocalización industrial y la promoción de inversiones productivas forman parte integral de esta política. Finalmente, el incremento de la productividad en los sectores agropecuario, pesquero, forestal, turístico y manufacturero constituyen prioridad del Departamento, para lo cual el plan de inversiones 2004-2007 identificará los aportes a realizar por éste en el marco de proyectos productivos asociativos con municipios, productores, gremios e instituciones públicas y privadas (Plan de desarrollo del Departamento del Magdalena, 2004-2007).

En este marco nacional del desarrollo empresarial, emprendimiento, productividad y competitividad se desenvuelven la sociedad colombiana, pero en forma concreta del presente estudio, los profesionales, empresarios e instituciones académicas y estudiantes de ingeniería industrial.

Esta profesión junto con otras disciplinas, en procesos multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinario, deberán abordar soluciones a los problemas territoriales, empresariales y culturales para transformación productiva, consolidación y desarrollo de ventajas competitivas, flexibilidad y diversificación comercial, desarrollo de competencias laborales, conformación de aglomerados empresariales, reconversión del aparato productivo y de servicios públicos, reconfiguración de la visión social del desarrollo con inclusión, equidad, responsabilidad intergeneracional y la participación de las comunidades, la planificación empresarial del territorio y la preservación ambiental y de la biodiversidad.

La construcción de puentes para el entendimiento, reconocimiento de la diversidad, la inclusión social y la cooperación serán nuevos elementos que habrá que incorporar al discurso profesional, empresarial e ingenieril para poder propiciar los cambios sociales, económicos y políticos que demanda la nación, desde las aportaciones académicas y científicas.

Los programas de ingeniería industrial desde su rol académico, en el que se destacan los componentes de operaciones, administrativos, modelos cuantitativos y sistemas de gestión, se articula y continuará articulando a estas dinámicas del desarrollo en pro de construir una país viable y favorable para los colombianos y demás habitantes, a partir de la revisión de sus contenidos curriculares, sentido social, visión y coherencia académica con las apuestas nacionales, territoriales y locales.

Los determinantes fundamentales del atraso económico y la pobreza de la gente están vinculados a las falencias de los procesos de acumulación de capital y desarrollo del mercado interior colombiano, así como la ubicación del país en una economía agropecuaria y de explotación minera, de acuerdo con la división internacional del trabajo (modelo también replicado dentro del país con graves consecuencias para la costa Caribe y la región de Orinoquia y Amazonía). Esto quiere decir, que las causas del estado actual de la región Caribe están por fuera de los límites geográficos y culturales de la región y que para hallar la respuesta hay que considerar la historia nacional y sus avatares.

Este panorama se replica en muchos países tercermundistas. Los economistas proponen algunos caminos para salir de la crisis, pero en todas se considera vital la modernización del aparato industrial, la inversión en ciencia, tecnología e innovación y la cualificación del recurso humano, todas estas acciones deben ir acompañadas de una política de estado, tanto en el ámbito nacional como regional, favorable a la creación y desarrollo empresarial y a la aglomeración empresarial. Las políticas nacionales y regionales deben estar

orientadas a la transformación productiva, competitividad internacional y perfil exportador de clase mundial (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2010).

Múltiples necesidades y expectativas surgen para esta profesión y afines en el ámbito nacional en razón de los nuevos retos de crecimiento de las exportaciones, transformación productiva y agendas de competitividad, nuevas exigencias en materia de calidad, medio ambiente y salud ocupacional en los mercados locales, nacionales e internacionales, fortalecimiento de la micro, pequeña mediana y gran empresa como fuente de empleo, continuidad y estabilidad financiera nacional soportada en la economía agrícola, minera, transformación industrial, logística, comercio y servicios especializados, entre otros.

### **Atributos o factores que constituyen los rasgos del programa**

Se está produciendo una revolución científica-tecnológica dentro de una incesante internacionalización del conocimiento, que tiene como telón de fondo la globalización de la economía.

En el mundo actual, el desarrollo de las naciones se presenta con unas características particulares, en las que los paradigmas y reglas de juego tienden a imponerse a todas las economías del mundo (Braudel, 1985).

Dentro de la nueva realidad de mercado las empresas deben competir con mejores productos, de mayor calidad, producidos a menor costo, entregados oportunamente y vendidos a precios competitivos.

El vínculo entre ciencia, producción y competitividad es lo que permitirá, aumentos de productividad, calidad, sostenibilidad capacidad de diseño y desarrollo de nuevos productos que respondan a las necesidades de nuestros países, regiones y a la demanda del mercado (Abello R. 2001).

El interés creciente de los empresarios y directivos en el uso de la tecnología como elemento esencial en su actividad productiva y el reconocimiento de profesiones como la ingeniería industrial (junto con otras profesiones que apuntan al desarrollo empresarial y comercial) como interlocutores válidos para hacer equipo y enfrentar la competencia nacional e internacional, abre un amplio campo de oportunidades a la Ingeniería Industrial, para hacer frente a problemas de calidad, cantidad, costos, la revaloración del tiempo como recurso útil y escaso, a través de modelos cuantitativos y cualitativos, rediseño de procesos, adaptación de tecnologías duras, ingeniería de precisión, automatización de procesos, automatización de recursos, gestión logística, entre otros.

El Ingeniero Industrial tendrá que estar preparado para los retos del siglo XXI, como por los cambios tecnológicos, interactuar con aglomerados empresariales que articulan micro, pequeñas, medianas y grandes empresas; vinculados al desarrollo de procesos automatizados, robotizados y en manejo digital y virtual, con procesos de interacción en sistemas Intranet y donde plantas, módulos y circuitos inteligentes podrán ser manejados a largas distancias, y la tecnología de la información y comunicaciones serán optada a procesos inteligentes.

En un futuro muy próximo se abre un nuevo frente de trabajo en la adaptación de los conocimientos al diseño de unidades y estaciones de producción para la Industria Alimentaria, así como en el campo de las clonaciones y tratamientos biogénéticos. La fusión de sistemas, técnicas y procesos fomentarán nuevas revoluciones industriales exigiendo al profesional desarrollar su capacidad creadora y técnica al nivel de exigencia de las mayores demandas por parte de la sociedad.

### **Perfil Profesional**

- **Oportunidades potenciales en el ámbito internacional**

Las principales oportunidades de trabajo en el ámbito internacional son:

- ✓ Mejoramiento de calidad, cantidad, costos y oportunidad.
- ✓ Diseño y desarrollo de nuevos productos, materiales y componentes.
- ✓ Diseño de modelos cuantitativo, heurísticos, icónicos y de simulación aplicados en procesos administrativos y operativos.
- ✓ Diseño de procesos y métodos de trabajo.
- ✓ Innovación de tecnologías duras y Adaptación tecnologías blandas.
- ✓ Ingeniería de precisión y metrología.
- ✓ Integración de factores y administración de recursos.
- ✓ Diseño y gestión logística integral.
- ✓ Localización, diseño y distribución de plantas industriales y unidades de negocios.
- ✓ Procesos de automatización y robótica aplicados al diseño, producción y comunicación.
- ✓ Diseño de sistemas y procesos empresariales inteligentes.
- ✓ Integración a grupos interdisciplinarios para diseño y operación de unidades productivas.

En el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena se han propuesto revisiones y mejoras curriculares a nivel macro (Plan de estudio adoptado en 2010) y

micro (diseños de cursos), tendientes a incorporar estas tendencias en el Proyecto Educativo del Programa, algunas nuevas y otras que se pueden entender como reafirmaciones de la concepción disciplinar.

- **Oportunidades potenciales en el ámbito nacional y regional**

Las nuevas exigencias del mercado impuestas a las empresas nacionales y regionales que deseen mantenerse y crecer, favorecen la vinculación y mantenimiento de profesionales calificados para la reducción de costos, incremento de la velocidad de producción, reducción del uso de equipos, reducción y reorganización del personal, incremento de la rentabilidad, mayor calidad, adaptación al tiempo de requisición de mercado, flexibilidad de la línea de producción, organización de los procesos, control y aseguramiento del sistema de gestión de la calidad, distribución adecuada de planta, información confiable y oportuna de lo que sucede en cada operación, evaluación de riesgos ocupacionales asociados a los procesos industriales. En este sentido la ingeniería industrial ofrece profesionales competentes para responder a este cuadro creciente de necesidades en las temáticas de sistemas productivos, investigación de operaciones, ingeniería organizacional y gestión de proyectos.

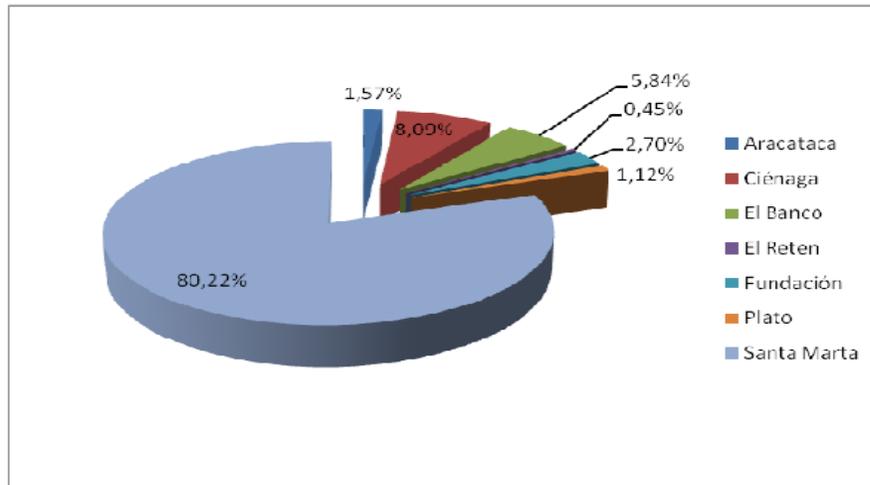
Las oportunidades potenciales de desempeño laboral de los ingenieros industriales en el país y en particular en la costa atlántica son en empresas de manufactura (metalmecánico y polímeros; textil; procesamiento de alimentos, madera y muebles; desarrollo de nuevos materiales; marroquinería) principalmente, pero la profesión por la aplicación del conocimiento en cualquier tipo de empresa, viene incrementando su espectro de trabajo a empresas de carácter agropecuaria; servicios y comercio; sistemas de transportes y portuarios; salud; educación; electrónica, informática y telecomunicaciones; turismo y hotelería; químicos; financiero; gubernamental.

En el contexto de nuestra región Caribe y el Departamento del Magdalena demandan profesionales en el área de la ingeniería industrial que apoyen la construcción y modernización de los sistemas productivos que apoyen la consolidación de los sectores potenciales más importantes de la región para poder cambiar el pobre papel de exportador de bienes primarios y marginalmente de bienes secundarios y terciarios y suplir en cierta medida algunas necesidades locales cubiertas por la industria de otras regiones del país.

Según el estudio "Estructura Industrial del Departamento del Magdalena en el año 2006", realizado por la Universidad del Magdalena, el Sector Industrial Departamental durante el año 2006 se componía de 706 empresas, distribuidas en diferentes municipios y ramas de actividad, con el siguiente porcentaje de participación: Aracataca 1.57%, Ciénaga 8.09%,

El Banco 5.84%, El Reten 0.45%, Fundación 2.70%, Plato 1.12% y Santa Marta con el 80.22%.

Grafica 1. Porcentajes de Empresas por Municipios Población Total



Fuente: Investigación “Estructura Industrial del Departamento del Magdalena en el año 2006”, Maryuris Charris y Ana Camargo.

El estudio concluye que “Si se agrupan las empresas industriales en el municipio de Santa Marta, puede encontrarse una relevante concentración, respecto al número de unidades productivas, en los sectores de “alimentos, bebidas” y “textiles” cada uno con 16 empresas que representan el 19.28% del total encuestado, respectivamente. Referente al resto de ramas, las empresas están participando de la siguiente forma: “fabricación de prendas de vestir” con 9 empresas que representan el 10.84%, “producción de madera y de productos de madera” con 7 empresas que son el 8.43% , 6 empresas que son el 7.23% hacen parte del sector “edición, impresión y reproducción de grabaciones”, 5 empresas que son el 6.02% en la rama de “productos elaborados de metal”, 4 que equivalen al 4.82% del sector “fabricación de muebles y colchones”, 3 empresas que son el 3.61% pertenecen a “equipos de transporte”, a los sectores de “sustancias y productos químicos”, “productos minerales no metálicos” y “fabricación de metales comunes” pertenecen 2 empresas por cada uno cuya representación equivale al 2.41% respectivamente, y sólo una empresa para los sectores de “tabaco”, “cueros”, “papel”, “aparatos eléctricos”, “vehículos automotores” y “reciclaje” cada una con 1.20% de participación”.

El profesional de la ingeniería industrial hace aportes significativos en la planeación, diseño, distribución, instalación, operación, evaluación, control y mejoramiento de los sistemas integrados de factores de la empresa y sus áreas, en las fases de creación, desarrollo y aglomeración empresarial, a partir de esta competencia general se generan múltiples oportunidades de trabajo en el ámbito nacional, regional y local, entre las que se destacan, según sus componentes de ingeniería aplicada:

## Ingeniería y gestión de Operaciones

- ✓ Diseño, distribución, análisis, control, flexibilización y mejora de líneas de producción.
- ✓ Localización, diseño, distribución, coordinación de instalación y optimización de plantas industriales y de servicios.
- ✓ Alineación y sincronización de realización de tareas, despacho de materiales y productos, uso de recursos e información.
- ✓ Diseño, adaptación y coordinación de instalación de dispositivos especiales en la línea de producción para identificación, medición, evaluación, clasificación, dosificación, reproceso y control.
- ✓ Diseño, modelación, coordinación y control de operaciones portuarias y de sistemas de transporte.
- ✓ Mejoramiento de la calidad y oportunidad de entrega de productos.
- ✓ Asignación y control de inventario y programación de compras.
- ✓ Evaluación y análisis de nuevos usos de materiales y componentes existentes.
- ✓ Participación en equipos interdisciplinarios para el diseño de materiales, componentes y sistemas industriales y de servicios.

## Diseño y aplicación de Métodos Cuantitativos

- ✓ Aplicación de investigación de operaciones, control estadístico y simulación en procesos de producción, logística, financieros y de gestión mantenimiento.
- ✓ Diseño y análisis de modelos cuantitativos, heurísticos, icónicos y de simulación para el mejoramiento de procesos empresariales.

## Sistemas Integrados de Gestión

- ✓ Planeación, diseño, implementación, auditoria, control, aseguramiento y mejora de sistemas de gestión integrados, tecnológicos, de la calidad y de salud ocupacional.
- ✓ Aplicación de modelos, métodos y técnicas, y adopción de medidas, controles y mejoras para cumplir normas y estándares internacionales.
- ✓ Contribuir a los procesos de eco-diseño de productos y plantas, producción limpia, procesos eco-eficientes y manejo de desechos industriales para el mejoramiento de la gestión ambiental empresarial.
- ✓ Planeación, diseño, distribución, organización, dirección, evaluación, control, aseguramiento y mejora de sistemas de higiene y seguridad industrial
- ✓ Transferencia, adaptación y negociación de tecnologías en la empresa.

## Ingeniería administrativa y gestión empresarial

- ✓ Diseño/integración, adaptación y aplicación de modelos de gestión empresarial.
- ✓ Diseño organizacional.
- ✓ Integración y organización de equipos, personal y material.
- ✓ Diseño de sistemas de costeo, análisis de costos y presupuesto, análisis del decisiones financieras en el tiempo bajo riesgo y valoración financiera de un negocio, basado en uno de los enfoques financieros (reducción costos, incremento de la rentabilidad o generación del dinero en el tiempo).
- ✓ Diseño de planta de personal, estructura salarial y puestos de trabajo.

- ✓ Planeación, iniciación, organización, dirección, evaluación, control, mejora y cierre de proyectos de ingeniería y de desarrollo empresarial.

- **Principales Tendencias y Proyecciones de la Ingeniería Industrial en el ámbito internacional**

A nivel internacional, la Ingeniería Industrial ha evolucionado significativamente con respecto al campo de aplicación inicial de ingeniería de métodos y tiempos, hoy se dan amplios desarrollos en las áreas de: planeación, diseño, instalación, gerencia, operación, evaluación, control y mejora de los sistemas productivos; mejoramiento de las unidades logísticas y de apoyo general; diseño y aplicación modelos matemáticos, heurísticos, icónicos y simulación para la optimización los sistemas empresariales; gestión empresarial y desarrollo tecnológico.

Todos estos desarrollos apuntan al mejoramiento de los niveles de productividad, tecnología, competitividad y sustentabilidad de las empresas, con el objeto de aumentar los beneficios económicos, sociales, financieros, ambientales, científicos y tecnológicos de las empresas y sus correlacionados.

Los tres grandes polos de desarrollo Estados Unidos, Europa y Asia han colocado como objetivo el aumento de la productividad mediante un impulso al desarrollo y uso de la tecnología. En los Estados Unidos se estima que con la ayuda de la tecnología es posible duplicar su economía en 25 años y no en 67 años como se estimaba hace algún tiempo. La posibilidad de la tecnología es amplia para la generación de nuevos puestos de trabajo y creación de nuevas empresas.

Sobre la aplicación de la profesión, cabe destacar que la Ingeniería Industrial maneja tecnologías blandas y la importancia de éstas es resaltada por Juan José Echavarría, Hernán Jaramillo y Campo Elías Bernal, cuando citan a Dahlman: *“El tópico central en materia de desarrollo técnico en los países en desarrollo no es la capacidad para inventar productos y procesos. Es más bien, la capacidad para usar tecnología ya existente, para facilitar la producción y para utilizar la experiencia adquirida en la producción e inversión, para adaptar y mejorar la tecnología utilizada. Ello se hace a partir de tecnologías importadas, desarrollando las capacidades locales en las áreas donde sea más apropiado...”*. A partir de este diagnóstico, Dahlman concluye que sólo se justifica la investigación básica cuando la tecnología no existe, cuando a pesar de existir no está disponible o cuando es excesivamente costosa.

Apoiados en estudios recientes afirman que *“la innovación se da más por el mejoramiento en la administración de los recursos ya disponibles que a través de inversiones masivas y adopción de nuevas tecnologías”*. Las innovaciones suelen ser:

normalización, adaptación de tecnologías conocidas y ajuste de tecnologías importadas. Es en el proceso continuo de innovaciones incrementales y secundarias, donde se adquiere competencia y competitividad. Se trata de pequeños progresos tecnológicos basados en imaginación, motivación y creatividad técnica y organizacional. Según Sagasti *“para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías disponibles, es necesario innovar en el campo de actitudes gerenciales, las ciencias de la gestión y los procedimientos administrativos. Se requiere del trabajo de ingenieros y administradores, de información en la producción”*.

- **Principales tendencias y proyecciones de la ingeniería industrial en el ámbito nacional**

Las organizaciones colombianas que deseen participar y consolidarse en el nuevo entorno económico altamente competitivo, deberán adecuar su proceso productivo a las normas y reglas del mercado, en el que la calidad, la oportunidad, la competitividad y la responsabilidad social cumplen un papel vital. En este nuevo orden económico las organizaciones deberán adecuarse a él, sin desconocer su contexto social y ser agentes transformadores y su papel de agentes generadores de mejor nivel de vida de las comunidades.

Los ingenieros colombianos no pueden perder de vista la perspectiva mundial y la necesidad de ser competitivos a esa escala, y al mismo tiempo tienen el compromiso de buscar soluciones a los enormes, problemas que agobian el país.

Sin embargo, como anotan Bernal y Morales, el éxito en el desarrollo y aplicación de la ingeniería a procesos de innovación, con impacto en la competitividad y avance social, depende de una serie de factores macro, mezo y micro que una relación dinámica entre ellos. Cabe citar algunos de estos factores que atañen a la formación del ingeniero: ambiente general de fomento a la investigación e innovación; visión global de oportunidades y problemas; mecanismos de interacción universidad - empresa -centro tecnológico - usuario; formación avanzada de ingenieros en nuevas tecnologías; dominio de métodos avanzados de investigación y simulación en ingeniería; formación integral, humanista y técnica de los ingenieros; difusión y popularización de los resultados de la Investigación.

Las expectativas son grandes retos para la ingeniería puestos que los cambios dados de modelos económicos por la apertura y la interacción de la economía presiona una mayor y mejor adaptación en tecnología productiva permitiendo producto y servicio para el mercado nacional e internacional de precios competitivos, alta calidad y entregas oportunas.

Otros retos son el crecimiento de la exportación, mejoramiento de la productividad y competitividad, nuevas exigencias en materia de la calidad, medio ambiente y salud ocupacional en el mercado internacional fortalecimiento de micro, pequeña y mediana empresa como fuente de empleo y estabilidad financiera soportada en la economía industrial.

En el ámbito nacional, las estrategias con que cuenta el ingeniero industrial, para maximizar los beneficios organizacionales están orientadas a usar, adaptar y extrapolar los desarrollos alcanzados por la comunidad científica, destacándose los avances alcanzados en las temáticas de automatización industrial, gestión y modelación logística, técnicas modernas de manufactura, innovación tecnológica, gestión integral y sistémica de la organización, aprendizaje organizacional, diseño orientado al usuario y a la operación industrial, uso de la simulación para soportar el diseño, los procesos y las operaciones, aplicación de modelos gerenciales operativos productivos, integrados y que respondan de mejor forma al mercado.

- **Principales tendencias y proyecciones de la ingeniería industrial en el ámbito regional**

El Caribe Colombiano demanda para su desarrollo económico, la creación y desarrollo de programas académicos que impulsen la industrialización y reviertan la composición demográfica de la región, transformando el modelo rural incipiente y generando la creación de empresas no tradicionales, utilizando tecnología limpias, modernas y alternativas, que permitan: competir con calidad y oportunidad en los mercados nacionales e internacionales, aumentar la tasa de empleo y mejorar la calidad de vida de nuestras gentes en forma sinérgica con el desarrollo.

Las comunidades de la región y el departamento del Magdalena en especial, deben reconocer sus particularidades y condiciones actuales a partir de la cultura y la acción social, trabajar en transformar su entorno generando un mayor campo de oportunidades y bienestar propio y las futuras generaciones. La universidad como centro formativo y en consonancia con su proyección social fomenta el pleno desarrollo de los procesos de participación social, cultural y ciudadana, y el crecimiento comunitario de la región y el departamento.

El establecimiento de sólidas relaciones de los centros educativos con el sector productivo generará mutuos beneficios y favorecerá el desarrollo de mejores capacidades tecnológicas, productivas, competitivas y económicas para la región que a su vez contribuirán con la pertinencia de sus programas académicos, la investigación aplicada y la cualificación de nuevos profesionales en un marco más práctico y proactivo con el entorno institucional.

La universidad debe integrarse en la formulación y gestión de planeación departamental y local, no solo por su saber académico, sino también por su conocimiento de la dinámica socioeconómica regional y las potencialidades para el desarrollo integral de sus comunidades, fortaleciendo su contribución al mejoramiento de las empresas, organizaciones y entidades públicas, en la búsqueda de una mayor pertinencia del Estado y de los demás actores en el desarrollo industrial del país, la región y el Departamento.

- **Estrategias diferenciadora de los Programas de Ingeniería Industrial y el de la Universidad del Magdalena**

Para poder analizar las diferencias del programa es necesario contextualizar la formación de ingenieros industriales en el país.

Algunas universidades en Colombia hacen menos énfasis en la formación general y humanística (español, cultura general, competencias comunicativas, metodología del aprendizaje) y en ciencias básica (Matemática, Física, Química) por que reciben estudiantes por encima del promedio nacional, productos de su proceso de selección y la alta demanda por aspirantes muy calificados, muchos de los cuales son descartados por la falta de cupos.

Lo que respecta al perfil de sus egresados y a la formación profesional específica, podemos clasificar las universidades en cinco grandes grupos.

- ✓ **Primer grupo:** En Colombia algunos egresados son más demandados para cargos con perfil gerencial de las áreas administrativas destacándose entre las universidades más demandadas la Universidad Javeriana (Bogotá) y Universidad de los Andes (Bogotá).
- ✓ **Segundo grupo:** Están orientado a la formación de un ingeniero industrial general que tiene por principal área de trabajo en diseño y gestión de operaciones, y con sólida formación en métodos cuantitativos, siendo vinculado en labores de diseño, modelación y control de operaciones (Universidad del Norte).
- ✓ **Tercer grupo:** Dan una orientación mayor en ciencias básica y básicas de ingeniería, con una mínima formación en ingeniería aplicada, por lo cual sus egresados requieren formación adicional (diplomado, especialización o maestría), para mejorar sus oportunidades laborales (en algunos de estos casos las instituciones ofrecen un plan de estudio de 150 a 160 créditos).
- ✓ **Cuarto grupo:** Otras universidades optan por una baja formación en ciencias básicas de ingeniería y una fuerte formación en planeación, dirección y evaluación de la producción, logística y mantenimiento (Universidad Antonio Nariño), estos profesionales recién egresan son útiles para la administración industrial de nivel medio, con una formación complementaria pueden ser gerentes del área de operaciones.

- ✓ **Quinto grupo:** Optan por formar un ingeniero industrial general (formación media en ciencias básicas, sólida formación en ciencias básicas de ingeniería e ingeniería aplicada), los cuales pueden desempeñarse inicialmente en cualquiera de las áreas de la empresa, de este grupo se resaltan la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Distrital de Bogotá.

Después de estudiar este abanico de posibilidades cada universidad debe definir qué es lo que más le conviene a su entorno, que oferta de profesiones afines a la ingeniería industrial existe en el ámbito regional y local, cuales recursos de laboratorios, biblioteca, docentes y empresas asociadas dispone para el desarrollo académico y cuál es el nivel de sus estudiantes para poder formular un plan pertinente y de calidad. A partir de este análisis debe definir el nivel (bajo, medio, alto) en cada una de las áreas principales de formación.

Si bien ha empezado a ampliarse la discusión sobre la importancia del área de formación socio-humanística, existe alta variedad en la comprensión y profundización de las temáticas propias variando desde la contextualización política, cultural, institucional y socioeconómica hasta español, lenguas extranjeras, ambiente, historia, legislación, religión, filosofía, sociología, arte, cultura general y vida en sociedad.

Los principales aportes de la última reforma académica institucional y del programa que diferencian y dan identidad a la Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena son:

- a. Una sólida formación investigativa.
- b. Una buena Formación en Ciencias Básicas (matemática (media), física (alta) y Química Media).
- c. Una excelente Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería (dibujo (alta), estadística (alta), informática (media), Materiales y mecánica aplicada (media-alta)).
- d. Una formación completa en ingeniería aplicada, también denominada formación generalista (Métodos cuantitativos (alta), procesos administrativos (alto), operaciones (alta) y sistemas integrados de gestión (media)).
- e. Profundización en cursos optativos, acorde a las preferencias de sus estudiantes con relación a su proyecto de investigación o su interés personal de fortalecer alguna área de su profesión.
- f. Formación complementaria y de competencias ciudadanas y para el trabajo en equipo.
- g. Visión integral, compromiso social y apropiación de las problemáticas de la región Caribe Colombiana y del Departamento del Magdalena;
- h. Fortaleza en la resolución de problemas de la empresa y de la ingeniería.

- **Coherencia con la Institución**

La Universidad del Magdalena en sus consideraciones para formular su filosofía y axiología, establece que: para la transformación del estado actual de nuestros pueblos debemos concebir un modelo de desarrollo que no está centrado únicamente en el crecimiento económico, sino que éste sea sólo un medio para el logro del mejoramiento sustancial de las condiciones materiales y sociales de vida de todos los asociados. En tal sentido se debe propugnar por un modelo de desarrollo humano sostenible en el marco de la competitividad y la globalización. En este conjunto de ideas la Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena se concibe con criterios de productividad, competitividad, rentabilidad y sustentabilidad en el ámbito local y regional con proyección global.

Por otra parte, la concepción y ejecución de políticas de mejoramiento y/o desarrollo de la competitividad territorial es necesaria en la planeación y gestión pública departamental. Generar espacios permanentes de discusión, concertación y formulación entre la administración departamental y los agentes económicos privados para definir competitivamente al Magdalena en el contexto nacional e internacional, trae como consecuencia que exista una visión compartida de desarrollo territorial y haya una correspondencia sinérgica entre la inversión pública y la inversión privada. A nivel del sector productivo e institucional en ingeniería industrial y administración deben darse nexos fuertes y sostenidos de vinculación para el desarrollo de investigaciones aplicadas, mejoramiento de procesos y tecnologías y aprovechamiento de la biodiversidad y cultura regional.

Mediante la investigación y la proyección social se contribuye a incrementar el acervo de conocimientos al servicio del hombre y se vincula a la solución de problemas económicos, ambientales, culturales, sociales y políticos de su entorno haciendo énfasis en el desarrollo humano sostenible y propiciando el reconocimiento y respeto de los valores que le conceden identidad a la región Caribe, en este sentido el programa de Ingeniería Industrial se vincula a la solución de problemas industriales a través del mejoramiento de los niveles tecnológicos, de productividad, competitividad y sustentabilidad de las empresas.

Para hacer posible el cumplimiento de su misión trabajará permanentemente en la construcción de una comunidad académica y científica y en un ambiente de participación, compromiso, sentido de pertenencia y libertad de cátedra y aprendizaje, para tal fin el programa adelanta esfuerzo por construir un tejido social con sus docentes y estudiantes que favorezca el desarrollo académico en concordancia con las necesidades y expectativas del entorno.

- **Coherencia con el Proyecto Educativo Institucional**

El programa de Ingeniería de Industrial concuerda con los lineamientos expuestos en la misión y PEI de la Universidad. Un aspecto en el que se hace énfasis es la formación integral del estudiante y su compromiso social, así como el dominio disciplinar para contribuir a la solución de problemas ambientales, económicos y culturales del departamento del Magdalena y la Región Caribe Colombiana. En concordancia con el Proyecto Educativo Institucional, el programa atiende y cumple con las políticas y lineamientos académicos para: la evaluación, los diseños curriculares, admisión de estudiantes, investigación, extensión, capacitación, comunicaciones y publicaciones, articulación con programas de posgrados y de educación abierta y a distancia.

- **Coherencia con las estrategias, programas y proyectos**

Para la articulación con el entorno, la universidad del Magdalena plantea que el establecimiento de relaciones con el sector productivo sea de mutuo beneficio, y propendiendo por el desarrollo de mayor capacidad tecnológica, productiva, competitiva y económica para la región, fortalecerá la pertinencia de sus programas académicos, la investigación aplicada y la cualificación de nuevos profesionales en un marco más práctico y proactivo con el entorno institucional. La articulación de la universidad al desarrollo socioeconómico se constituye en una condición inaplazable y valiosa que nos permitirá ser parte del proceso de construcción de la región Caribe como región autónoma, competitiva y sostenible.

## FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA

### MISIÓN

Formar con calidad personas integrales, con capacidad de liderazgo, valores ciudadanos y competencias profesionales desde la disciplina de la ingeniería Industrial, orientadas a plantear e implementar soluciones a la problemática de la Región Caribe Colombiana.

Nuestros profesionales estarán capacitados en la planeación, diseño, instalación, distribución, gerencia, operación, evaluación, control y mejora de los sistemas organizacionales, productivos, logísticos, financieros, de personal y mercado, de actuales y nuevas empresas, con altos niveles de bienestar, calidad, tecnología, eficiencia, eficacia, productividad, competitividad, rentabilidad, sostenibilidad y sustentabilidad; fundamentado en un marco científico, humanístico e investigativo.

Nuestra gestión académico-administrativa se encuentra orientada por los principios de autonomía, pertinencia, equidad, participación, unidad, cohesión, planeación y sostenibilidad, integrando las funciones de docencia, investigación y extensión, apoyados en procesos institucionales flexibles, dinámicos e integrales.

### VISIÓN

En el 2019 el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena será reconocido por:

- ✓ La generación de conocimiento disciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario, pertinente a la problemática de las empresas de la Región Caribe Colombiana con visión global.
- ✓ El liderazgo de sus profesionales en los procesos de creación y desarrollo empresarial.
- ✓ La consolidación de una comunidad académica con sentido de pertenencia y un alto grado de desarrollo humano, social y ecológico.
- ✓ La alta calidad, cualificación y aportes de sus docentes investigadores ante la comunidad académica local y regional.
- ✓ La creación de programas académicos pertinentes y de calidad de pregrado (técnico profesional, tecnológico y profesional universitario), postgrado (especializaciones, maestrías y doctorados) y educación continuada (diplomado, cursos).
- ✓ La interacción e impacto en el entorno, a partir del establecimiento de alianzas para el desarrollo de proyectos estratégicos regionales.

## ÁREAS DEL CONOCIMIENTO Y COMPONENTES DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena ha sido estructurado (Acuerdo Académico 067 de 2010), de acuerdo con los reglamentos expedidos por el gobierno nacional, en particular por la Ley 1188 de 2008, el Decreto 1295 de 2010, la Resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional, y además considerando las directrices académicas de la Institución y en particular los lineamientos consignados en el PEI, los acuerdos académicos 031 y 032 de 2010.

Las áreas del conocimiento del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena son:

- ✓ Área de Ciencias Básicas
- ✓ Área de Ciencias Básicas de Ingeniería
- ✓ Área de Ingeniería Aplicada
- ✓ Área de Formación Complementaria.
- ✓ Área de Formación en Investigación.
- ✓ Área de Formación General.

### **Área de Ingeniería Aplicada**

El marco teórico del programa está alineado con el enfoque generalista, que articula los componentes de ingeniería aplicada de: a. operaciones, b. administrativo, c. sistemas integrados de gestión y d. modelos, técnicas y métodos matemáticos, heurísticos y de simulación.

### **Componente de Operaciones**

En las operaciones se integran los factores de la empresa: producto, procesos, materia prima, instalaciones, equipos, suministros, con los relacionados de usuarios, proveedores y distribuidores, con el diseño y gestión de productos, procesos, planta, producción y logística.

Este componente comprende los cursos de procesos industriales, análisis de procesos, sistemas de costeo de operaciones, diseño y desarrollo de productos, diseño de operaciones, diseño y distribución de plantas, gerencia de operaciones y gestión logística.

Lo que corresponde al componente de operaciones uno de los pilares fundamentales de la disciplina son los procesos industriales, para los cuales se requiere la articulación y fundamentación en estática, termodinámica, ciencias de los materiales, resistencia de materiales, dibujo de ingeniería y dibujo industrial, temáticas propias de las ciencias básicas de ingeniería. El componente de operaciones también se soporta en teorías de las organizaciones y la administración, teorías y modelos de mercados, principios de contabilidad general y financiera (temáticas del componente administrativo), investigación

de operaciones (temáticas del componente de métodos cuantitativos).

### **Componente Administrativo**

En el componente administrativo se integran los factores de la empresa: producto, empleo, dinero, procesos, con los relacionados de clientes, accionistas y empleados, con el diseño de mercado, finanzas, costos, personal y gerencia.

Este componente comprende los cursos de teorías de las organizaciones y la administración, contabilidad general y financiera, emprendimiento y creación de empresa, microeconomía, marketing, ingeniería económica, finanzas y presupuesto, gestión de proyectos y gestión de personal.

El componente administrativo se soporta en cálculo diferencial (componente de Matemática), análisis de procesos, diseño y desarrollo de productos (componente de Operaciones) y estadística (Ciencias Básicas de Ingeniería).

### **Componente de Sistemas Integrados de Gestión**

En el componente Sistemas Integrados de Gestión se integran los factores de la empresa: producto, procesos, materia prima, instalaciones, equipos, suministros y ambiente, con los relacionados de usuarios, clientes, empleados, proveedores, distribuidores, estado y comunidad local, con el diseño y gestión de sistemas de la calidad y salud ocupacional y la gestión tecnológica y operaciones ambientalmente limpias.

Este componente comprende los cursos de sistemas de gestión de la calidad, salud ocupacional y producción más limpia.

El componente de Sistemas Integrados de Gestión se apoya en Diseño de Operaciones (Componente de Operaciones), Teorías de las Organizaciones y la Administración y Marketing (Componente Administrativo).

### **Componente de Métodos Cuantitativos**

El componente de métodos cuantitativos comprende los conceptos, modelos, técnicas y métodos matemáticos, heurísticos y de simulación aplicados a aspectos de la producción, logística, calidad, finanzas, personal y mercado.

Este componente comprende los cursos de investigación de operaciones I y II, control estadístico de procesos y simulación de operaciones.

El componente de métodos cuantitativos se soporta en álgebra lineal (componente de

matemáticas, ciencias básicas) programación y estadística (temáticas de las ciencias básicas de ingeniería).

## **Área de Ciencias Básicas de Ingeniería**

### **Componente de Mecánica Aplicada y Materiales**

Los cursos de este componente son estática, resistencia de materiales, ciencia y tecnología de materiales y termodinámica.

Componente de mecánica aplicada y materiales se soporta en cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales (componente de matemática de ciencias básicas), mecánica, electricidad y magnetismo, calor y ondas (componente de física de ciencias básicas) y química general (ciencias básicas).

Las temáticas de mecánica aplicada y materiales dan las bases para los procesos industriales.

### **Componente de Dibujo**

El dibujo otorga bases de expresión gráfica para los procesos industriales, análisis de procesos, diseño y desarrollo de producto y diseño y distribución de planta.

Los cursos de este componente son dibujo de ingeniería y dibujo industrial.

### **Componente de Estadística**

Las estadísticas dan bases para el desarrollo de métodos cuantitativos (investigación de operaciones) y aportan elementos de análisis en investigación de mercados (marketing), finanzas y análisis demográfico organizacional (gestión de personal), a partir de las teorías y modelos de probabilidad, estadística descriptiva, estadística inferencial y diseño de experimento.

Los cursos de este componente son estadística I, II y III.

### **Programación I**

La programación comprende los temas de algoritmos, interacción, punteros y principios de los lenguajes programación, claves para el diseño y aplicación de programas.

Los conocimientos y competencias de programación aportan elementos utilizados en los métodos cuantitativos, mercado, análisis financiero, análisis de costos y diseño de

operaciones.

### **Pensamiento de Sistemas**

El pensamiento de sistema otorga bases para el análisis sistémico de problemas y procesos de ingeniería y la empresa.

### **Área de Ciencias Básicas**

#### **Componente de Matemática**

Las matemáticas otorgan las bases para la mecánica, electricidad y magnetismo, calor y ondas, estática, resistencia de materiales, termodinámica, microeconomía e investigación de operaciones.

Los cursos de matemática son: cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales y álgebra lineal.

#### **Componente de Física**

La física otorga las bases para la estática, termodinámica, ciencia y tecnología de materiales, resistencia de materiales y procesos industriales.

Los cursos de física son: 1. mecánica, 2. electricidad y magnetismo y 3. calor y ondas.

#### **Química General**

Los principales temas abordados en química general comprenden los conceptos fundamentales, propiedades y estado de materia y soluciones químicas.

La química otorga las bases para las ciencias y tecnologías de materiales y procesos industriales.

### **Área de Formación Complementaria**

#### **Ética Profesional**

Los fundamentos en el curso de Ética Profesional propician la formación de competencias, conceptos y ejercicio profesional a partir de valores y moral.

### **Área de Formación en Investigación**

La formación en investigación aporta conceptos, teorías, técnicas, metodologías y experimentación en la investigación.

Comprende los cursos de teorías y filosofía del conocimiento, proyecto de investigación, seminario taller teórico-práctico I, II y III.

### **Área de Formación General**

La formación general aporta conceptos, teorías y modelos de desarrollo cultural, regional y local; fundamentos y competencias de democracia, comunicación, matemática y vida universitaria.

Comprende los cursos de vida universitaria, procesos lectores y escriturales, expresión oral y argumentación, razonamiento y expresión matemática, formación ciudadana y constitución y cátedra del Caribe.

### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El Ingeniero Industrial de la Universidad del Magdalena puede desarrollar su profesión en todos los sectores económicos, para todo tamaño, constitución y tipo de empresa, tanto en los sectores: privado, público y mixto.

### **PERFIL PROFESIONAL**

Un profesional fundamentado en la ciencia, tecnología e innovación, con conocimientos y competencias ingenieriles, humanísticas, cognitivas, y socio-afectivas, que es capaz de aprovechar los factores empresariales en forma útil para el hombre y el desarrollo empresarial; comprometido con la planeación, diseño, distribución, implementación, dirección, operación, evaluación, control y mejora de sistemas integrados; que puedan promover la creación y desarrollo de empresas del Departamento del Magdalena y la Región Caribe Colombiana, con altos niveles de productividad, tecnología, calidad, desarrollo humano, competitividad, rentabilidad y sustentabilidad.

Analizando todas las actividades y conocimientos en conjunto, se puede decir que el ingeniero industrial que se busca será capaz de proponer mejoras en cualquier tipo de empresa, en los campos de formación de la ingeniería aplicada.

## **PERFIL OCUPACIONAL**

El ingeniero industrial de la Universidad del Magdalena podrá desempeñarse en los siguientes cargos y roles:

### **Componente de Operaciones**

- ✓ Gerente de Planta industrial.
- ✓ Gerente de Producción.
- ✓ Coordinador de Operaciones.
- ✓ Coordinador de Almacén e Inventarios.
- ✓ Analista de Costos de Operaciones.
- ✓ Profesional de Apoyo en el Diseño y Desarrollo de Productos.
- ✓ Diseñador y Analista de Procesos.

### **Componente de Modelos y Métodos Cuantitativos, Icónicos y de Simulación**

- ✓ Diseñador de Modelos para optimización administrativa y de operaciones.
- ✓ Administrador de sistemas de optimización administrativa y de operaciones.

### **Componente de Sistemas de Gestión**

- ✓ Coordinador del Sistema de Gestión la Calidad.
- ✓ Supervisor y Asesor de Calidad.
- ✓ Coordinador del Sistema de Salud Ocupacional.
- ✓ Supervisor y Asesor de Seguridad e Higiene Industrial.

### **Componente Administrativo**

- ✓ Emprendedor y Empresario.
- ✓ Asesor técnico-administrativo (gestión de mercado, finanzas y gerencia).
- ✓ Coordinador de Personal.
- ✓ Diseñador y Analista de Personal y de Salarios.
- ✓ Coordinador de Planeación y Formulator de Proyectos.

## COMPETENCIAS PROFESIONALES Y GENERALES

Son complementarias a la formación profesional y constituyen el eje de formación humanística y pueden ser:

<b>PROPOSITIVAS</b>	Organiza y planea. Trabaja autónomamente. Toma decisiones. Soluciona problemas. Ejerce liderazgo. Genera nuevas ideas (creatividad).
<b>CONVIVENCIA</b>	Trabaja en equipo e interdisciplinariamente. Construye consensos. Desarrolla pensamiento crítico, abierto y reflexivo. Autorreflexión y autocrítica. Actúa con ética, disciplina y responsabilidad.
<b>APRENDIZAJE</b>	Aprende. Analiza y sintetiza. Trabaja más allá del contexto regional. Adaptabilidad a los cambios o nuevas situaciones.
<b>COMUNICATIVAS</b>	Capacidad para comunicarse en una lengua extranjera. Capacidad para la comunicación oral y escrita. Aplica las habilidades básicas computacionales. Busca, maneja y usa información.

- **Competencias por Campos de Acción**

A continuación se describen las competencias que se deben desarrollar en los diferentes campos de acción.

### **Campo Administrativo**

El ingeniero industrial debe tener la capacidad para:

1. Formular y Gestionar de Proyectos de Ingeniería.
2. Empezar y Crear Empresas de base tecnológica y de innovación, que se ajusten a las necesidades y características de su entorno y relacionados del negocio.
3. Diseñar, analizar y mejorar procesos y procedimientos Financieros, de Mercado y de Personal.
4. Realizar medición y análisis de cargas de trabajo, definir planta de cargos, definir requisitos mínimos, funciones y competencias de cargos, diseñar escalas salariales de cargos por niveles y evaluar el impacto financiero de la planta de cargos.
5. Caracterizar procesos laborales, seleccionar teorías de evaluación de personal que se correspondan a la organización, proponer, evaluar y seleccionar modelos de

evaluación de personal, definir los instrumentos y aplicativos para la evaluación de personal.

6. Realizar análisis de alternativas financieras en el tiempo de proyectos de productos y empresas.
7. Para la gestión de un proyecto de ingeniería o empresarial, realizar la identificación y sistematización de problema, formulación de objetivos, registro, programación y presupuesto, establecimiento de estrategias de ejecución, modelos de seguimiento, evaluación y control.
8. Realizar diagnóstico, identificar, clasificar, evaluar y seleccionar estrategias para una empresa o proyecto.
9. Coordinar y supervisar el talento humano.
10. Desarrollar estrategias y actividades que contribuyan a la mejora de los niveles de la competitividad, rentabilidad, calidad humana y sustentabilidad de una empresa.

### **Campo de Sistemas Integrados de Gestión**

1. Definir las interacciones de áreas y procesos de un sistema de gestión empresarial.
2. Diagnosticar, diseñar, planificar, implementar, evaluar, controlar, auditar y asegurar el sistema de gestión de la calidad en una empresa.
3. Planificar, realizar y valorar el panorama de riesgos laborales y empresariales.
4. Diseñar, planificar, implementar, evaluar, controlar, auditar y asegurar el sistema de salud ocupacional para eliminar, reducir y transferir los riesgos laborales de una empresa.
5. Evaluar y aplicar modelos, técnicas y métodos para la generación de procesos eco-eficientes, eco-diseños de productos y plantas, logística verde y procesos industriales más limpios.

### **Campo de Operaciones**

1. Identificar el tipo de materiales e interpretar su comportamiento, propiedades y el uso de manera productiva.
2. Determinar la macro y micro localización de una empresa o instalación industrial, diseñar y distribuir los recursos en una planta Industrial y/o Administrativa.
3. Apoyar los procesos de definición de idea, diseño, prototipos y desarrollo de un producto.
4. Diseñar estaciones de trabajo y realizar el análisis de flujos de materiales, productos, maquinas, herramientas información.
5. Diseñar y gestionar los procesos aprovisionamiento, almacenamiento, transporte y distribución de materiales y productos.
6. Diseñar, analizar y gestionar el sistemas de costeo de de una empresa.
7. Diseñar, documentar, evaluar, analizar, estandarizar y mejorar los procesos, procedimientos, guías e instructivos de una empresa.

8. Planear, programar, dirigir, evaluar, controlar, auditar y mejorar los sistemas productivo y logístico de una empresa.
9. Utilizar herramientas informáticas que faciliten los procesos de diseño y desarrollo de producto, producción y logística de una empresa.
10. Formular estrategias que desarrollen la productividad y competitividad de las empresas dentro del entorno empresarial.
11. Desarrollar estrategias y actividades que contribuyan a la mejora de los niveles de la productividad, tecnología y calidad de una empresa.

### **Campo de Métodos Cuantitativos**

1. Aplicar los modelos matemáticos para optimizar el uso de recursos, para una adecuada toma de decisiones.
2. Diseñar, aplicar y evaluar modelos probabilísticos y determinísticos para el aprovisionamiento, despacho, transporte y distribución de materiales y productos.
3. Diseñar, aplicar y evaluar modelos de control estadístico de procesos, calidad y productos.
4. Diseñar, aplicar y evaluar modelos de simulación para la optimización de procesos y factores administrativos y de operaciones.
5. Identificar, compilar, clasificar y analizar datos de una empresa, apoyándose en el uso de técnicas estadísticas y diseño experimental.