

**PROYECTO EDUCATIVO PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA**



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



**Facultad de  
Ingeniería  
Mecánica**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
2011**

## **PREFACIO**

Este documento es el resultado de la participación de docentes del programa en eventos nacionales e internacionales sobre la temática de la Educación Superior, de la lectura de textos y documentos nacionales e internacionales referentes a la problemática de las metodologías de enseñanza, el profesional que necesita la sociedad para el año 2019, las calidades y cualidades del futuro “Maestro”, la flexibilidad curricular etc, lo cual permitió revisar y actualizar el Proyecto Educativo vigente elaborado en el año 2005.

En el documento se plantea claramente la filosofía del programa (visión, misión, principios, propósitos, políticas y estrategias) los objetivos del plan de desarrollo, los aspectos curriculares con sus respectivas competencias y la Gestión Administrativa de apoyo al programa con miras al año 2019.

Agradezco a los colegas que participaron en la definición de la visión y misión y a los que aportaron ideas para enriquecer y organizar el documento.

**Eduardo Roncancio Huertas**

Decano Facultad de Ingeniería Mecánica

## **PROYECTO EDUCATIVO PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA**

Teniendo como referentes el Plan Educativo Institucional PEI de la UTP<sup>(1)</sup>, las tendencias a nivel regional, nacional e internacional sobre los desarrollos y desafíos para enfrentar la problemática del mundo<sup>(2)</sup> y los desarrollos acelerados y cambiantes en investigación, innovación, emprendimiento, la internacionalización de la educación superior, la globalización de la economía<sup>(3)</sup>, etc ameritan que la facultad de mecánica con su programa de Ingeniería Mecánica formule un proyecto educativo (PEP) con unos lineamientos claros e impactantes de sus actividades en docencia, investigación, innovación y extensión que garanticen la formación del Ingeniero Mecánico para el año 2020.

### **1. RESEÑA HISTORICA**

Por medio de la Ley 41 de 1958, se crea la Universidad Tecnológica de Pereira como máxima expresión cultural y patrimonial de la región y como una entidad de carácter oficial y seccional. Posteriormente, se decreta como un establecimiento de carácter académico del orden nacional, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional.

La Universidad inicia labores el 4 de marzo de 1961 bajo la dirección de su fundador y primer Rector Doctor Jorge Roa Martínez. Gracias a su impulso inicial y al esfuerzo de todos sus estamentos la Institución empieza a desarrollar programas académicos que la hacen merecedora de un gran prestigio a nivel regional y nacional.

La Facultad de Ingeniería Mecánica fue creada por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica de Pereira por el acuerdo número nueve (9) del 29 de mayo de 1961.

El pregrado de Ingeniería Mecánica comienza a funcionar con el Plan de Estudios que comprendía tres semestres en Estudios Básicos y siete semestres en la Facultad. En 1963, para el quinto semestre se inscriben 22 estudiantes. Por el Acuerdo No. 36 de noviembre de 1965, emanado del Consejo Directivo, se modifica el Plan de Estudios de la Facultad quedando compuesto de 4 semestres en Estudios Básicos y 6 en la Facultad, disposición que todavía está vigente.

En enero de 1967 se gradúa la primera promoción integrada por 7 Ingenieros Mecánicos.

En el año de 1982 se reestructura la Facultad dividiendo el Plan de Estudios en 3 grupos de asignaturas, según el área del conocimiento, creando los siguientes 3 Departamentos, a saber: Energética, Diseño y Construcción de Máquinas, y Sistemas Dinámicos y control.

En la actualidad la Facultad se encuentra seccionada en las áreas temáticas curriculares de Ciencias Térmicas, Diseño y Construcción de Máquinas, Materiales y Manufactura, y Sistemas Dinámicos y Control.

En el año de 1983 se crea el programa de Maestría en Sistemas Automáticos de Producción con el objetivo general de formar profesionales con capacidad para desempeñarse en el campo de los sistemas de producción automática, y para participar activamente y con criterio científico, desde dicho campo, en el desarrollo de la industria y de la comunidad en general. Esta Maestría en la actualidad cuenta con el registro calificado No. 8690 del 26 de noviembre de 2008, por siete años, emanada del Ministerio de Educación Nacional.

En el año 2009 se crea la Maestría en Ingeniería Mecánica, la cual recibe el registro calificado No. 4987 del 28 de julio del mismo año, expedido por el Ministerio de Educación Nacional. Esta Maestría inicia labores en el primer semestre de 2010, haciendo énfasis en Sistemas Térmicos y Diseño Mecánico.

Las asignaturas tradicionales del Plan de Estudios del programa de pregrado de Ingeniería Mecánica, han sufrido desde sus inicios, una permanente renovación y actualización. Para destacar en esta dirección vale mencionar la conversión, desde 1975, del curso de Diseño III, en Máquinas de Elevación y Transporte; la creación de las asignaturas Tópicos Especiales de Ingeniería, Instrumentación y Control e Introducción a la Ingeniería Mecánica, entre otras.

Para el segundo semestre de 2011, la Facultad cuenta con 76 profesores discriminados así: 24 de planta, 4 transitorios y 48 catedráticos. De los profesores de planta 8 son doctores, 6 están realizando su formación doctoral y el resto tienen educación a nivel de Maestría (Máster). Al mismo tiempo, la Facultad tiene 875 estudiantes matriculados (últimamente por semestre se reciben 80 estudiantes). A la fecha la Facultad tiene 2029 egresados.

El programa de Ingeniería Mecánica cumplió sus primeros 50 años en el mes de mayo del 2011. Durante este tiempo tanto los Decanos como el colectivo de la Facultad (profesores, estudiantes, administrativos y egresados) han procurado y alcanzado logros importantes en distintos campos del quehacer universitario, a saber: especialización y capacitación profesoral; relaciones de la Facultad con la comunidad y la industria; mejoramiento de la planta física; creación y dotación de laboratorios y talleres; contacto con los egresados a través del Seminario Permanente de Ingeniería Mecánica, SPIM y de la Asociación de Egresados de la Facultad de Ingeniería Mecánica, AEFIM; realización de diversos eventos académicos y científicos de carácter nacional e internacional; firma de muy variados convenios con instituciones académicas e industriales nacionales y extranjeras; diseño de planes de desarrollo en consonancia con el de la Universidad, lo mismo que el Proyecto Educativo Institucional; estudio curricular permanente; visitas técnicas y prácticas industriales; revista de la Facultad y Boletín Informativo; seminario y cursos especiales ofrecidos por la Facultad; impulso y puesta en marcha de la investigación; reestructuración de la Facultad; dotación del Centro de Documentación; utilización de distintos programas computacionales; obligatoriedad del proyecto de grado; definición de la Misión, Visión, Principios y Valores Institucionales; precisión de los objetivos de la Facultad, del programa de

pregrado y de los programas de maestrías; señalamiento de los campos de acción del Ingeniero Mecánico en Colombia; publicación de libros, manuales, guías de laboratorios, artículos en revistas y ponencias para congresos y folletos; implementación de seguimientos académicos y tutorías especiales para los estudiantes; entre otros.

## 2. VISIÓN

Ser en el 2019 un programa de alta calidad, reconocido y acreditado nacional e internacionalmente; integrado al mundo del conocimiento en los aspectos académico, tecnológico, social y educativo.

## 3. MISIÓN

Transmitir, generar, aplicar conocimiento en el ámbito de la Ingeniería Mecánica y asumir la formación integral de su comunidad, para el bienestar de la sociedad.

## 4. PRINCIPIOS DE LA UNIVERSIDAD Y DEL PROGRAMA

- **AUTONOMÍA:** Es la capacidad de la institución para autodeterminar sus actividades académicas, administrativas y gestión financiera.
- **LIBERTAD:** Es la capacidad de tomar decisiones mediadas por la reflexión crítica y responsable.
- **DIMENSIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO:** La creación y transmisión del conocimiento está orientada a promover el desarrollo de los procesos productivos y al mejoramiento del nivel de vida de la sociedad.
- **CALIDAD:** Es la capacidad de fundamentar y generar procesos que permitan demostrar competencia académica (docencia, investigación y extensión), técnica, administrativa y de desarrollo humano; para lograr los propósitos y políticas de la Universidad.
- **JUSTICIA Y EQUIDAD:** Es la igualdad de oportunidades para acceder a la Universidad y a los beneficios del ejercicio de su misión y el respeto por los derechos fundamentales establecidos en la constitución.
- **CORPORATIVIDAD:** Se entiende como el sentido de identidad y pertenencia institucional plasmado en la capacidad de realizar un trabajo colectivo.
- **INTEGRALIDAD:** Como institución educativa busca el desarrollo total del individuo en sus dimensiones ética, moral, intelectual, física y estética.
- **UNIVERSALIDAD:** Se refiere al espacio conceptual para que se realice la multiplicidad de los saberes.
- **DEMOCRACIA:** Se refiere a la combinación de un conjunto de reglas y procedimientos para el ejercicio del poder, del control, la oposición y la toma de decisiones colectivas, a través de plebiscitos o instrumentos donde se garantice la más amplia participación de la comunidad universitaria.

- **RESPONSABILIDAD SOCIAL** con criterios de publicidad, igualdad, celeridad e imparcialidad

## 5. PROPÓSITOS

El proceso de modernización o de reforma académica de la facultad de Ingeniería Mecánica en la Universidad Tecnológica de Pereira tiene como propósitos:

- Propiciar el ejercicio de la Eticidad.
- Crear un Clima Organizacional para el desarrollo de su Misión.
- Construir y ejercer la Autonomía Universitaria.
- Trascender el modelo de universidad profesionalizante por el de universidad del saber donde la docencia, la investigación y la extensión propenda por el desarrollo integral del hombre y de la sociedad.
- Trabajar por el mejoramiento permanente de la calidad académica. Fomentar la responsabilidad social y propiciar el Desarrollo Humano de todos los integrantes.
- Participar y promover diferentes procesos de desarrollo tecnológico, pedagógico, legislativo y social para contribuir al mejoramiento de la sociedad.
- Fomentar la participación de la comunidad universitaria. Incrementar la presencia de la universidad en el contexto regional, nacional e internacional.
- Recuperar, fortalecer y conservar los valores culturales que propenden por el desarrollo de la sociedad.
- Fomentar la cultura de la tradición escrita. Fomentar la interdisciplinariedad en el desarrollo de proyectos de investigación y demás proyectos concernientes a la facultad.

## 6. POLÍTICAS DIRECCIONADORAS DEL PROGRAMA Y LA FACULTAD

Las establecidas a continuación serán complementarias con las establecidas en el estatuto general de la universidad:

- Aprovechar la administración por resultados para mejorar permanentemente su quehacer.
- Orientar la actividad académica a la articulación de la docencia con la investigación y la extensión.
- Apoyar y divulgar la producción intelectual orientada al desarrollo regional y nacional.
- Fomentar la interacción con el medio social externo.
- Desarrollar estrategias que motiven la innovación y el desarrollo tecnológico orientado al impulso de la competitividad regional y nacional.
- Impulsar y financiar la investigación, procurando el desarrollo de proyectos que incidan de manera directa en el desarrollo regional.
- Fomentar el emprendimiento y la creación empresarial entre los estudiantes, profesores y egresados.
- Estimular los procesos conducentes a la consecución de recursos.
- Ofrecer programas de formación que sean la consecuencia de una necesidad social comprobada.
- Vincular permanentemente a los egresados en el desarrollo de la facultad.
- Establecer como prioridad el desarrollo integral de los miembros de la facultad.
- Estimular el trabajo interdisciplinario, dentro del quehacer académico.
- Fomentar la elevación del nivel académico y pedagógico de sus integrantes.

## **7. ESTRATEGIAS ORIENTADORAS**

- Actividad investigativa permanente, planificada, organizada y orientada al desarrollo integral de la sociedad
- Modernización curricular.
- Desarrollo del sentido de pertenencia.
- Desarrollo de herramientas y métodos pedagógicos modernos para docencia y aprendizaje.
- Desarrollo del talento humano en los diferentes estamentos.
- Fuerte proyección social al medio.
- Vinculación permanente con egresados.
- Promoción y formación en emprendimiento.
- Motivar la interacción social para el logro de una economía regional del conocimiento

## **8. OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y DE SU PLAN DE DESARROLLO.**

### **8.1 OBJETIVO GENERAL**

Asegurar para el 2019 la existencia de un sistema que integre investigación, docencia y extensión a través las líneas de desarrollo del programa, con recursos físicos y humanos que le garanticen un desempeño de alta calidad y una integración efectiva al mundo del conocimiento y un aporte significativo al desarrollo regional y nacional en los aspectos tecnológico, social, económico y educativo.

### **8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Crear y consolidar las líneas y grupos de investigación.
- Actualizar y acreditar los programas académicos existentes.
- Alcanzar reconocimiento estatal y privado por la actividad investigativa desarrollada.
- Fortalecer el sentido de identidad y pertenencia de los diferentes estamentos de la facultad a través de programas de bienestar y desarrollo humano.
- Conseguir recursos físicos y humanos que permitan atender los diferentes programas existentes y los proyectados.
- Incidir de manera notoria en el desarrollo social de la región a través de programas, proyectos y actividades que permitan mejorar el nivel de vida de la comunidad.
- Establecer vínculos y convenios de tipo tecnológico, social y educativo con instituciones nacionales e internacionales.
- Divulgar a nivel nacional e internacional la producción académica e investigativa.
- Establecer vínculos eficientes con los egresados que permitan mantener la pertinencia del programa, la educación continuada y la proyección social del conocimiento.
- Establecer vínculos investigativos con la industria y el estado para el desarrollo de proyectos que permitan el incremento de la competitividad regional y nacional
- Lograr el reconocimiento y la puesta en marcha de la propuesta de reestructuración orgánica de la facultad.
- Cualificar a los estudiantes para enfrentar exitosamente los nuevos paradigmas de evaluación estatal

### **8.3 OBJETIVOS DEL PLAN DE DESARROLLO**

El programa utilizará como Herramientas Metodológicas para su Direccionamiento Estratégico la metodología de la Matriz de Marco Lógico (MML), la cual fue utilizada por la Universidad para formular su Plan de Desarrollo 2009 – 2019. Los objetivos institucionales de la Facultad y del Programa (propósitos) están inmersos en los objetivos formulados por la institución, los cuales son:

- **OBJETIVO I: DESARROLLO INSTITUCIONAL**

Proyectos Institucionales:

1. Desarrollo Físico Sostenible
2. Desarrollo Tecnológico y de Comunicaciones
3. Desarrollo Humano y Organizacional
4. Desarrollo Financiero

- **OBJETIVO II: COBERTURA CON CALIDAD DE LA OFERTA EDUCATIVA**

Proyectos Institucionales:

1. Educabilidad: Potencialidad inherente al ser humano (estudiante) a ser educado. Desarrollo de competencias
2. Aprendibilidad: Estilos y estrategias de aprendizaje del estudiante
3. Educatividad: Teorías acerca de la formación de docentes, directivos académicos y personal administrativo.
4. Enseñabilidad: Habilidad y competencias de las personas para enseñar. (Métodos y estrategias utilizadas por el docente)
5. Cobertura: Cubrimiento que se da a un núcleo poblacional, claramente definido que requiere de un servicio específico.

- **OBJETIVO III: BIENESTAR INSTITUCIONAL**

Proyectos Institucionales:

1. Formación Integral para la Vida Saludable y el Desarrollo Humano.
2. Cultura Democrática, participativa e incluyente para el desarrollo con equidad y responsabilidad social.
3. Acompañamiento Integral para la permanencia y el egreso.

- **OBJETIVO IV: INVESTIGACIONES, INNOVACIÓN Y EXTENSIÓN**

Proyectos Institucionales:

1. Convocatorias Internas y Externas para la financiación de Proyectos.
2. Políticas de Fomento de investigación, innovación y extensión.
3. Relación Universidad – Empresa – Estado

- **OBJETIVO V: INTERNACIONALIZACIÓN**

Proyectos Institucionales:

1. Bilinguismo
2. Movilidad
3. Doble titulación – pares académicos

- **OBJETIVO VI: IMPACTO REGIONAL**

Proyectos Institucionales:

1. Contribución a la consolidación de una red de observatorios para la eco región
2. Implantación de un modelo gerencia del conocimiento por medio del CUEE – EC y la FUEE – EC
3. Formulación de una política institucional de impacto regional para la UTP
4. Paisaje Cultural Cafetero

- **OBJETIVO VII: ALIANZAS ESTRATÉGICAS**

Proyectos Institucionales:

1. Aprestamiento Institucional
2. Vigilancia e inteligencia competitiva
3. Marketing Social

## **9. LÍNEAS DE DESARROLLO**

- Diseño y construcción de máquinas.
- Procesos de manufactura.
- Energética.
- Automatización y control de procesos.
- Mantenimiento industrial.
- Materiales de ingeniería.
- Gestión Empresarial y emprendimiento.

## **10. REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

### **10.1 . TIPO DE FORMACIÓN**

La misión institucional asume la educación "como un proceso de formación integral y permanente"; la cual implica que al considerar al estudiante como totalidad, el proceso educativo debe en consecuencia posibilitarle al alumno el desarrollo pleno de todas sus potencialidades como ser social, biológico, psicológico e histórico.

Desde la perspectiva de la educación integral y permanente, la facultad al igual que Universidad, debe orientar los procesos educativos hacia el logro de la autonomía personal del estudiante, la adquisición y

creación de conocimiento y su aplicación en la satisfacción de las necesidades del país; la formación ética profesional, la formación social, cívica y política. En consecuencia este enfoque educativo, debe capacitar al estudiante para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país en los diferentes campos del saber: científico, tecnológico, técnico, humanístico, social, artístico y filosófico.

Por otra parte, la educación integral requiere replantear la docencia en la facultad y en la universidad, especialmente en lo que respecta a los métodos pedagógicos, el trabajo investigativo y de extensión, el sistema evaluativo del aprendizaje y del currículo y las actitudes de los docentes.

Los principios en que se fundamenta la educación integral y los rasgos que la caracterizan, constituyen la formación básica general del estudiante, respecto de la cual los conocimientos, las competencias y actitudes propias de cada disciplina y profesión tienen sus particularidades específicas.

De lo anterior, se puede concluir que el enfoque de la educación desde la perspectiva de la formación integral y permanente, esta llamada a vertebrar innovativamente la estructura académico y administrativa de la Universidad.

## **10.2 CUALIDADES DEL ALUMNO QUE SE ASPIRA A FORMAR: PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO MECÁNICO**

En el marco de la educación integral, la facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Pereira busca una formación que articula la visión, la misión, los objetivos y propósitos institucionales con nuevas estrategias metodológicas a fin de lograr desarrollar en el estudiante las competencias y cualidades que le posibiliten un desempeño de alta calidad como persona y como profesional frente a la dinámica social.

En este sentido, se señalan algunas cualidades que ayudan a caracterizar las personas educadas, integralmente, en el nivel de la educación superior.

- Profesionales con una sólida formación en los conceptos, en la lógica, en los métodos y la teoría disciplinaria y profesional.
- Con actitud crítica frente al proceso del conocimiento y su aplicación en la solución de los problemas sociales.
- Con dominio de las competencias comunicativas de la lengua materna y manejo adecuado como mínimo de un segundo idioma.
- Con formación y actitud hacia el trabajo investigativo.
- Con capacidad creativa y espíritu transformador para contribuir como agente de transformación social.
- Con capacidad para aprender de los demás, para intercambiar experiencias y adquirir conocimientos.
- Con capacidad y actitud para trabajar en grupo (interdisciplinario o multidisciplinario) relacionando su campo de estudio con otras ciencias y sus respectivos valores.

- Comprometido con el conocimiento y con la solución de los problemas regionales y nacionales en el marco de una interacción global.
- Con capacidad de apropiación, en términos de pertinencia, de moral efectiva de los principios éticos.
- Con capacidad para tomar decisiones y asumir responsabilidad frente a sus actos, como sujeto del proceso social.
- Con alto sentido del compromiso comunitario y responsabilidad social para promover el desarrollo sostenible en su medio o entorno.
- Con altas expectativas lúdicas y estéticas para optimizar el potencial de su desarrollo humano y el uso adecuado del tiempo libre.
- Con habilidades y competencias que le permitan su incorporación al mundo del trabajo ya sea como empleado o generador de su propia empresa productiva o de servicio en su campo profesional.

Lueny Morell en su conferencia de Arequipa expresa que <sup>(3)</sup>“los Ingenieros son la clave no solamente en solucionar problemas locales y globales, sino en la creación y transformación del conocimiento”. Además plantea los atributos que debe poseer un ingeniero exitoso con miras al 2020:

- Líder Adaptativo
- Poseer fuertes habilidades analíticas
- Exhibir ingenio práctico, poseer creatividad
- Buenas Habilidades de comunicación
- Habilidades en negocios y emprendimiento, habilidades de liderazgo
- Altos principios y un fuerte sentido de profesionalismo
- Dinámica, ágil, flexible, enérgico
- Habilidad para enfrentar problemas, colocándolos en un contexto operacional y socio técnico

### **10.3 CARACTERÍSTICAS DE LA DOCENCIA**

- El proceso docente como medio para lograr la formación integral del estudiante debe partir del estudio, del análisis crítico y desarrollo de los principios y objetivos en que se fundamenta y sustenta la educación como proceso integral y permanente.

En este sentido, se presentan algunas consideraciones que ayudan a orientar el cambio que requiere la actividad docente tanto en la facultad como en la Universidad.

- Los pilares sobre los cuales se construye el estilo formativo integral son el estudiante como persona y centro del proceso educativo, el docente como orientador y guía del aprendizaje y como modelo para fomentar y desarrollar en el alumno valores y actitudes.
- El proceso docente se da en una relación interhumana concreta en el espacio de la cultura y el saber, y es, en este tejido, de donde emergen las competencias del orden de conocer, decidir, valorar y transformar aspectos considerados como valiosos para conducir la educación integral. Al respecto se señala lo que plantea Carlos Dario Orozco: "En el proceso educativo se activan las culturas: la del

alumno y su medio familiar; la del profesor; la de las ciencias; las técnicas y las artes (el contenido de la enseñanza); la cultura de la educación superior; la cultura de cada institución en particular"<sup>1</sup>.

- La actividad docente debe integrarse con la realidad no sólo que vive el alumno, sino con la realidad de la Universidad, de la sociedad y el mundo, por cuanto que en la práctica universitaria como en el quehacer diario académico, este contacto con la realidad dará unidad al saber y centrará armónicamente al alumno, al profesor y a la Universidad frente a las necesidades y urgencias personales y sociales.
- La docencia debe orientarse hacia la promoción del autodesarrollo del estudiante para que asuma como misión permanente, el cultivo armónico de su personalidad mediante el ejercicio de varios aprendizajes.

En el foro realizado por ACOFI en la Universidad del Norte Barranquilla, se replantea que es el profesor universitario el pilar fundamental para que se cumpla la misión institucional en cuanto a investigación, docencia y extensión, que responda a las nuevas realidades y demandas científicas, tecnológicas, económicas y sociales. Esto implica un gran reto, tanto para los docentes, como para las instituciones de mantener un plan de actualización y capacitación permanente que dé respuesta a las responsabilidades asignadas. Este plan debe construirse de manera participativa, atendiendo a las necesidades de los docentes a los objetivos que corporativamente se quieren alcanzar.

Temas como la formación en competencias, la flexibilidad académica, flexibilidad curricular, flexibilidad pedagógica, flexibilidad administrativa y de gestión, el pensamiento complejo, la inteligencia emocional, la evolución como proceso, etc., hacen evidente el interés que debe despertar en el profesor universitario, los aspectos referentes al ejercicio de la docencia, tanto en sus dimensiones disciplinares, como en las pedagógicas.

## **10.4 FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO**

La Universidad Tecnológica de Pereira en su misión asume como fundamento rector la formación integral y permanente de su comunidad.

### **10.4.1 FORMACIÓN INTEGRAL**

“La gente expande continuamente su aptitud para crear los resultados que desea, donde se cultivan nuevos y expansivos patrones de pensamiento, donde la inspiración colectiva queda en libertad y donde la gente continuamente aprende a aprender en conjunto”: Peter Sange.

Ésta se concibe como un proceso eminentemente educativo que posibilita el pleno desarrollo de cada persona en forma armónica en sus dimensiones intelectual, ética, estética, social y política. Exige que toda la comunidad universitaria proporcione espacios de formación y se vivencia a través del clima organizacional de la Institución.

Para el logro de la formación integral se toman como base los pilares de la educación presentados a la UNESCO (1996) por la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI en los cuales se

---

<sup>1</sup>OROZCO, Carlos D. Pedagogía en la educación superior y calidad de la docencia. Universidad de los Andes: Bogotá, 1994.

hacen explícitas cuatro dimensiones del aprendizaje humano. El concepto de aprendizaje es muy profundo y puede fundarse en dichos pilares. los cuales son: :

- **Aprender a hacer o aprender haciendo: El entrenamiento.** Para poder influir sobre el propio entorno adquirida la capacitación o apropiado el conocimiento.
- **Aprender a ser: La formación.** Desde la relación con sí mismo, para determinar qué debe hacer en diferentes circunstancias de la vida y desde la relación con el otro,
- **Aprender a conocer o aprender a aprender y desaprender: La educación y la evolución.** Para adquirir los instrumentos de comprensión del mundo la sociedad, sus quehaceres y su entorno.
- **Aprender a vivir y convivir con los demás: La Sabiduría.** Para participar y cooperar en todas las actividades humanas. Estos cuatro aprendizajes convergen en uno solo, ya que hay entre ellos múltiples pautas de contacto, coincidencia e intercambio.

**Aprender a ser.** En la relación con sí mismo desde el aprender a SER se integran todos los aprendizajes humanos para lograr el desarrollo completo del hombre en toda su riqueza y en la complejidad de sus expresiones y de sus compromisos, individuo miembro de una familia y de una colectividad, ciudadano, productor, inventor de técnicas y creador de sueños. Este desarrollo del ser humano, que va del nacimiento al fin de la vida, es un proceso dialéctico que comienza por el conocimiento de sí mismo y se abre después a las relaciones con los demás. En este sentido, la educación es ante todo un viaje interior, cuyas etapas corresponden a la maduración constante de la personalidad. En el caso de una experiencia profesional positiva, la educación, como medio para alcanzar esa realización, es pues, a la vez un proceso extremadamente individualizado y una estructuración social interactiva.

En relación con sí mismo el ser humano busca el desarrollo de sus potencialidades, aspiraciones y valores trascendentales. Esto requiere de un clima organizacional que apoye el conocimiento de sí mismo y la construcción del plan de vida que lo oriente en un proceso de crecimiento personal y en la construcción de sus procesos de autonomía, autoestima, liderazgo, responsabilidad, solidaridad y amor a la vida.

La Universidad debe ofrecer las oportunidades para el descubrimiento y desarrollo de las potencialidades en el campo: estético, artístico, deportivo, científico, cultural y social para lograr la construcción armónica de la personalidad.

Por último, se puede decir que la función esencial de la educación es conferir a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos y de imaginación que necesitan para que sus talentos alcancen la plenitud y puedan seguir siendo artífices, en la medida de lo posible de su destino.

**Aprender a conocer o el aprender a aprender y desaprender.** Este tipo de aprendizaje, que tiende menos a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados que al dominio de los instrumentos mismos del saber, puede considerarse a la vez medio y finalidad de la vida humana. En cuanto medio, consiste para cada persona en aprender a comprender el mundo que lo rodea, al menos suficientemente para vivir con dignidad, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los demás. Como fin, su justificación es el placer de comprender, de conocer y de descubrir.

El proceso de adquisición del conocimiento no concluye nunca y puede nutrirse de todo tipo de experiencias. En ese sentido se entrelaza de manera creciente con la experiencia del trabajo, a medida que este pierde su aspecto rutinario. Puede considerarse que la enseñanza básica tiene éxito si aporta el impulso y las bases que permitan seguir aprendiendo durante toda la vida.

Este aprendizaje implica la apropiación de conocimientos científicos y tecnológicos y el desarrollo de procesos cognitivos tales como: capacidad analítica, de investigación, innovación y creación, juicio crítico y pensamiento divergente.

Para el logro del desarrollo de procesos de pensamiento se requiere de modelos pedagógicos que permitan la participación activa y crítica del estudiante, el diálogo académico, la actitud positiva frente a la investigación y las posiciones críticas frente a la realidad.

**Aprender a hacer.** Aprender a conocer y aprender a hacer son, en gran medida, indisociables. Pero lo segundo está más estrechamente vinculado con la formación profesional. ¿Cómo enseñar al alumno a poner en práctica sus conocimientos con fuentes de competencias? y, al mismo tiempo, ¿cómo adaptar la enseñanza al futuro mercado de trabajo, cuya evolución no es totalmente previsible?. El aprender a hacer responde más a éste último interrogante, sin desestimar la transmisión de prácticas que siguen conservando un valor formativo.

El dominio de las dimensiones cognitiva e informática en los sistemas de producción industrial vuelve algo caduca la noción de calificación profesional, entre otros en el caso de los operarios y los técnicos, y tiende a privilegiar la competencia personal. En efecto, el progreso técnico modifica de manera ineluctable las calificaciones que requieren los nuevos procesos de producción. A las tareas puramente físicas suceden tareas de producción más intelectuales, más cerebrales - como el mando de máquinas, su mantenimiento, supervisión y tareas de diseño, estudio y organización, a medida que las propias máquinas se vuelven más “inteligentes” y que el trabajo se “desmaterializa”.

Cada vez con más frecuencia, los empleadores ya no exigen una calificación determinada, que consideran demasiado unida todavía a la idea de pericia material y piden, en cambio, un conjunto de competencias específicas a cada persona, que combina la calificación propiamente dicha, adquirida mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la aptitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa, la de asumir riesgos, la de comunicarse y trabajar con los demás y la de afrontar y solucionar conflictos.

**Aprender a vivir juntos o con los demás.** Este aprendizaje se construye desde la relación del ser humano con sí mismo y la relación con las demás personas. Tiene como finalidad educativa evitar los conflictos o solucionarlos de manera pacífica, fomentando la tolerancia, el respeto a la diferencia, la diversidad cultural y el conocimiento de los demás y de su cultura.

La educación tiene una doble misión: enseñar la diversidad de la especie humana y contribuir a una toma de conciencia de las semejanzas y la interdependencia entre los seres humanos a través del descubrimiento del otro. Este descubrimiento pasa forzosamente por el conocimiento de sí mismo, por consiguiente, para desarrollar en el estudiante una visión de mundo, la educación primero debe hacerle descubrir quién es. Sólo entonces podrá realmente ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones. El fomento de esta actitud de empatía en la universidad será fecundo para los comportamientos sociales a lo largo de la vida.

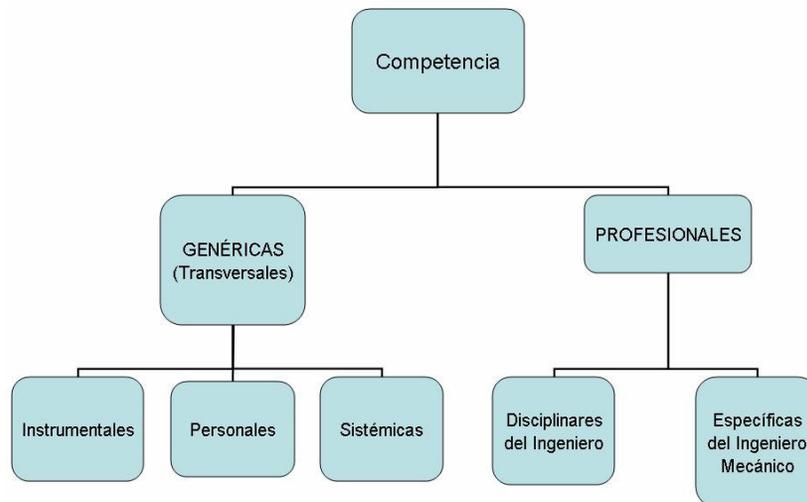
Las metodologías utilizadas en los procesos de aprendizaje deben desarrollar el reconocimiento del otro, la capacidad de los estudiantes para aceptar la alteridad y hacer frente a las inevitables tensiones entre seres humanos, grupos y naciones. El enfrentamiento, mediante el diálogo y el intercambio de argumentos será uno de los instrumentos necesarios de la educación del Siglo XXI.

El currículo debe reservar tiempo y espacio suficiente para la participación activa de los estudiantes en proyectos cooperativos, en el marco de actividades deportivas, artísticas, culturales y sociales y en asociaciones de carácter educativo.

Estas cuatro vías del aprendizaje humano convergen en uno solo, ya que entre ellas existen múltiples puntos de contacto, incidencia e intercambio como procesos de desarrollo integral que se da a lo largo de toda la vida.

#### 10.4.2 COMPETENCIAS DEL INGENIERO MECÁNICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Resulta necesario definir una serie de competencias que debe poseer el futuro egresado en Ingeniería Mecánica para desarrollar su labor profesional de manera eficiente. Así se definen las Competencias como el conjunto de conocimientos adquiridos a lo largo del proceso educativo y la capacidad de aplicarlos de manera práctica a las necesidades reales en la vida profesional. Ello conlleva, además de la aplicación de los conocimientos adquiridos, una serie de aptitudes, habilidades y rasgos de la personalidad que marcarán el desarrollo eficiente de su labor profesional.



Al caracterizar una educación centrada en el aprendizaje, se hace evidente la relevancia del enfoque de las competencias. Para un mejor análisis de las competencias del Ingeniero Mecánico, agrupamos las competencias en dos categorías: Competencias Genéricas del profesional o transversales, que a su vez se clasifican en instrumentales, interpersonales y sistémicas, y Competencias Profesionales, que a su vez se clasificarán en competencias Genéricas de los profesionales de Ingeniería (Se llaman competencias genéricas de Ingeniería aquellas que son comunes a las diversas especialidades de la ingeniería; son las que sientan los fundamentos generales para que los profesionales sean, piensen y actúen como ingenieros. Estas competencias están relacionadas con las áreas de matemáticas, física, informática, comunicación, administración y ética, entre otras) y Competencias Específicas del campo de la Ingeniería Mecánica, que incluyen las destrezas y conocimientos propios del egresado. Una representación esquemática de la taxonomía adoptada se muestra en la Fig. 2.

#### 10.4.2.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS DEL PROFESIONAL

Las competencias genéricas o transversales son aquellas habilidades o destrezas desarrolladas de forma paralela a la titulación, que el egresado debe poseer para desempeñar un puesto de trabajo. En este grupo se incluyen habilidades como la capacidad de aprender, análisis, síntesis, trabajo en grupo,... que son comunes a la mayoría de las profesiones. Según el Proyecto Tuning estas competencias, agrupadas por bloques, son las siguientes:

**Competencias Instrumentales** son aquellas competencias necesarias para la comprensión, la construcción, el manejo, el uso crítico y ajustado a las particularidades de la práctica de la ingeniería, de los métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos inherentes a ella. Entre ellas destacamos las siguientes:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
2. Capacidad de organizar y planear
3. Excelente capacidad comunicativa (oral y escrita) en lengua nativa, en una segunda lengua y en lenguajes formales, gráficos y simbólicos
4. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
5. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas
6. Capacidad de investigación
7. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
8. Capacidad para tomar decisiones

**Competencias Personales** son las capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y autocrítica. Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social y ético. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y de cooperación. Se destacan las siguientes:

1. Capacidad crítica y autocrítica
2. Capacidad y habilidad para realizar trabajos en equipo
3. Compromiso con su medio socio-cultural
4. Capacidad y habilidad para trabajar en grupos multidisciplinarios y
5. Multiculturales en contextos nacionales e internacionales
6. Compromiso ético

**Competencias Sistémicas** son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar los cambios de manera que puedan hacerse mejoras en los sistemas como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Las más destacables son:

1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
2. Actitud y capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
3. Capacidad creativa frente al cambio
4. Capacidad de liderazgo

5. Capacidad para trabajar autónomamente
6. Capacidad para formular y gestionar proyectos
7. Compromiso con la calidad
8. Iniciativa empresarial, capacidad de emprendimiento

#### **10.4.2.2. COMPETENCIAS GENÉRICAS DEL PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

Se llaman competencias genéricas del profesional de ingeniería aquellas que son comunes a las diversas especialidades de la ingeniería; son las que sientan los fundamentos generales para que los profesionales sean, piensen y actúen como ingenieros. Estas competencias están relacionadas con las áreas de matemáticas, física, informática, comunicación, administración y ética, entre otras. Ellas son:

1. Analizar, plantear, modelar y resolver problemas de ingeniería mediante el uso de las matemáticas.
2. Identificar, analizar y comprobar fenómenos físicos.
3. Utilizar la estadística y la probabilidad para analizar e interpretar los resultados de procesos experimentales y observacionales relacionados con la ingeniería.
4. Construir algoritmos y programas de computación para resolver problemas básicos de ingeniería.
5. Aplicar métodos numéricos para solucionar problemas matemáticos.
6. Formular, administrar y evaluar proyectos de investigación en la disciplina de la Ingeniería Mecánica.
7. Hablar y escribir de acuerdo con las normas gramaticales y formales.
8. Escuchar y leer de manera comprensiva, reflexiva y crítica.
9. Administrar parcial o totalmente organizaciones empresariales.

#### **10.4.3. DESARROLLO DE LAS ÁREAS TEMÁTICAS Y DE LAS COMPETENCIAS A TRAVÉS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIO**

Asumiendo el principio rector de la formación integral y permanente, se estructuran las áreas temáticas y las competencias genéricas y específicas, que a continuación se describen, basados en el documento de actualización curricular el programa.

##### **10.4.3.1 Asignaturas del Plan de estudios y áreas temáticas tendientes al desarrollo de competencias genéricas del Ingeniero**

Las Asignaturas del plan de estudio que materializan el desarrollo de las competencias genéricas del ingeniero son las pertenecientes a las áreas temáticas de: Matemáticas, Física, Estadística y Probabilidad Matemáticas, Programación de computadores, Métodos numéricos, Metodología de la investigación, Comunicación oral y escrita, Administración, Ética y Calidad.

No.	ÁREAS TEMÁTICAS	COMPETENCIAS GENÉRICAS DEL INGENIERO	ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS EN DONDE SE DESARROLLA LA COMPETENCIA
1	Analizar, plantear, modelar y resolver problemas de ingeniería mediante el uso de las matemáticas.	Matemáticas	Matemáticas I , Matemáticas II, Álgebra Lineal, Matemáticas III, Matemáticas IV, Matemáticas Especiales
2	Identificar, analizar y comprobar fenómenos físicos.	Física	Física I, Lab. Física I, Física II, Lab. Física II, Física III, Lab. Física III
3	Utilizar la estadística y la probabilidad para analizar e interpretar los resultados de procesos experimentales y observacionales relacionados con la ingeniería.	Estadística y probabilidad	Estadística General
4	Construir algoritmos y programas de computación para resolver problemas básicos de ingeniería.	Programación de computadores	Programación de Computadores
5	Aplicar métodos numéricos para solucionar problemas matemáticos.	Métodos numéricos	Métodos Numéricos
6	Formular, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de investigación en el área de la ingeniería.	Metodología de la investigación	Metodología de la Investigación , Seminario – Taller de Proyectos Anteproyecto , Trabajo de Grado
7	Hablar y escribir de acuerdo con las normas gramaticales y formales y escuchar y leer de manera comprensiva, reflexiva y crítica.	Comunicación oral y escrita	Humanidades I, Humanidades II
8	Administrar parcial o totalmente organizaciones empresariales.	Administración	Org. de la Empresa Industrial, Fundamentos de Ing. Económica Historia Económica de Colombia, Legislación Laboral y Comercial, Contabilidad Industrial, Ingeniería de Métodos, , Salud Ocupacional
9	Aplicar los principios de la ética en el comportamiento ciudadano y en el ejercicio profesional de la ingeniería.	Ética Seminario	Constitución, Ética y Contratación
10	Aplicar conceptos de aseguramiento de la Calidad al desempeño como ingeniero.	Calidad	Control Total de Calidad

10.4.3.2 Asignaturas del Plan de estudios y áreas temáticas tendientes al desarrollo de competencias específicas del Ingeniero Mecánico.

Las Asignaturas del plan de estudio que materializan el desarrollo de las competencias específicas del Ingeniero Mecánico son las pertenecientes a las áreas temáticas de: Comunicación gráfica, Mecánica, Resistencia de materiales, Cálculo de elementos de máquinas, Diseño de máquinas, Procesos de manufactura, Materiales de ingeniería, Mantenimiento industrial, Máquinas y procesos térmicos, Máquinas y redes hidráulicas, Electricidad, Control automático, Automatización hidráulica y neumática.

No.	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL INGENIERO MECÁNICO	ÁREAS TEMÁTICAS	ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS EN DONDE SE DESARROLLA LA COMPETENCIA
1	Elaborar e interpretar planos de elementos y de conjuntos mecánicos.	Comunicación gráfica	Dibujo I, Dibujo II, Dibujo III, Dibujo de Máquinas
2	Realizar el análisis funcional de elementos y sistemas mecánicos.	Mecánica	Mecánica I, Mecánica II, Mecánica de Maquinaria, Síntesis de Mecanismos,
3	Identificar y calcular las deformaciones y los esfuerzos internos que se producen en elementos mecánicos sometidos a condiciones de carga.	Resistencia de Materiales	Resistencia de Materiales I, Resistencia de Materiales II, Estructuras Metálicas
4	Seleccionar, calcular y dimensionar elementos de máquinas de aplicación general.	Cálculo de elementos de máquinas	Diseño I, Diseño II, Vibraciones Mecánicas
5	Diseñar elementos y sistemas mecánicos.	Diseño de máquinas	Diseño III
6	Seleccionar, implementar y controlar los procesos de fabricación industrial de piezas o elementos.	Procesos de manufactura	Taller y Ajuste, Taller Máquinas Herramientas,
7	Seleccionar el material más adecuado para una determinada aplicación de ingeniería mecánica.	Materiales de ingeniería	Química General , Metalografía I, Metalografía II, Lab. de Metalografía, Materiales, Troquelado, Lab. Resistencia de Materiales
8	Organizar, administrar, planear y controlar las actividades de mantenimiento en plantas industriales.	Mantenimiento industrial	Mantenimiento y Lubricación
9	Seleccionar, calcular, evaluar, operar y mantener instalaciones, máquinas y equipos térmicos.	Máquinas y procesos térmicos	Termodinámica I, Termodinámica II, Transferencia de Calor, Plantas Térmicas, Máquinas Térmicas, Laboratorio de

			Térmicas, Máquinas de Combustión .Interna, Lab. Máq. de Combustión. Interna, Refrigeración y Aire Acondicionado.
10	Seleccionar, calcular, evaluar, operar y mantener máquinas y redes hidráulicas.	Máquinas y redes hidráulicas	Mecánica de Fluidos, Máquinas Hidráulicas, Lab. Fluidos y Máq. Hidráulicas Dinámica de Gases
11	Seleccionar y operar las máquinas eléctricas utilizadas en una planta industrial.	Electricidad	Electricidad I, Lab. de Electricidad I, Electricidad II, Lab. de Electricidad II,
12	Calcular y diseñar los circuitos electrónicos y seleccionar los componentes electrónicos normalizados que se requieran para aplicaciones básicas de medición, instrumentación y control de equipos industriales.	Control automático	Medición de Procesos Ind., Instrumentación y Control,
13	Analizar, modelar, diseñar y evaluar componentes y sistemas básicos de control automático.	Automatización hidráulica y neumática	Regulación y Automatismos

## 10.5 FORMACIÓN PERMANENTE

La educación permanente corresponde al reto de una dinámica social y de conocimiento, los profesionales necesitan volver a las instituciones educativas para poder afrontar las novedades que surgen en la vida privada y la vida profesional. Esta necesidad persiste, incluso se ha acentuado y la única forma de satisfacerla es que todos aprendamos a aprender (Delors).

La Universidad como institución educativa en un espacio de socialización debe propiciar autonomía para que descubra sus propias necesidades, preferencias y habilidades, identifique momentos y temáticas donde sea, necesario la profundización, la reflexión e interiorización de conceptos fundamentales, habilidades necesarias para ser utilizadas en sus futuras experiencias.

Implementar metodologías pedagógicas que favorezcan su capacidad para la solución de problemas, la creatividad, la búsqueda de iniciativas, el espíritu investigativo, herramientas que garanticen su proceso “Educativo Permanente”, no sólo durante su permanencia en la Universidad a través de su vida personal y profesional, desarrollándole una actitud que le permita mantener, aumentar y mejorar su idoneidad para que sea pertinente al desempeño de sus responsabilidades en todos y cada una de las situaciones y condiciones de su vida.

## 10.6 CARACTERÍSTICAS DEL CURRÍCULO.

Para desarrollar los propósitos, principios y objetivos institucionales y asumir la educación como un proceso de formación integral y permanente, la Universidad debe replantear la concepción, organización, desarrollo y evaluación del currículo cuya expresión se formaliza en los diferentes planes de estudio de la Institución.

## **PERTINENCIA**

Una educación, desde la pertinencia del currículo estudiará las múltiples situaciones generadoras de aprendizaje que le permitirán tanto al educador como al educando una visión crítica sobre la realidad en la que está inmerso y una actitud orientada a la apropiación de los problemas y al compromiso responsable de su solución dentro de estrategias de participación colectiva. Debe por lo tanto responder el currículo a las necesidades académicas, científicas, tecnológicas, económico laboral, ideológicas y culturales que la concepción educativa adoptada señala como su misión y las tendencias de desarrollo de su saber.

" La pertinencia de la educación superior alude a la capacidad de los sistemas educativos y de las instituciones para responder a las necesidades de su localidad, región o país, y a las exigencias del nuevo orden mundial, con diversas perspectivas, instrumentos y modalidades (Plan de Transformación de la Educación Superior para América Latina y el Caribe, un desafío para Colombia". ASCUN CRESALC, 1998, página 5)

## **FLEXIBILIDAD**

El desarrollo científico, el avance tecnológico creciente, la aplicación de nuevos métodos y sistemas, generan como necesidad correlativa, manejan permanentes procesos de transformación en la educación y por ende en los currículos. Estos factores sumados a otros tales como: los planes de desarrollo a nivel local, regional y nacional en los sectores públicos y privados, los cambios suscitados a diferentes niveles y en general las cambiantes necesidades del medio, hacen que un esquema curricular no pueda ser estático, sino que esté permanentemente abierto al cambio, pues con ello, el resultado del proceso no se encontrará desubicado y desactualizado.

La flexibilidad es una característica arraigada firmemente en el pilar de la formación permanente. Más que una opción la flexibilidad ha de convertirse en un proceso que anime constantemente la configuración curricular. El currículo ha de ser flexible no sólo por la conformación de áreas electivas, la conformación de un corpus básico y las áreas de profundización, y la misma autodirección, también hace parte de la flexibilidad la diversa gama de modelos pedagógicos a utilizar, como el paso de métodos evaluativos más congruentes con parámetros cualitativos, intensivos, visibles y proactivos. Además es necesario hacer hincapié en que la flexibilidad de un curriculum integrado se inscribe ante todo, y en relación al sentido de pertinencia, con la configuración de los núcleos temáticos y problemáticos que han de dar respuesta a problemas sentidos socialmente siempre ubicados en una realidad dinámica y cambiante.

La flexibilidad implica que la institución, desde la administración y los docentes fomenten la participación de los diferentes actores sociales de cada estamento educativo que propendan por la búsqueda del liderazgo, el trabajo en equipo, la autorreflexión y de todo aquello que contribuya a la formación integral de la comunidad universitaria.

La flexibilidad debe generar mayores oportunidades de formación y diversidad de medios para que se logre la formación integral. Además esta característica exige la clasificación, priorización y organización de los conocimientos, en los procesos pedagógicos, en la participación y el desarrollo de competencias interpersonales.

## **ENFOQUE INVESTIGATIVO**

La educación superior se propone brindar una formación integral y trabajar en la creación, desarrollo y transmisión de conocimiento. Para lograr lo anterior se requieren modelos pedagógicos que promuevan una aproximación autónoma y crítica de los estudiantes a los contenidos y experiencias dentro de un

programa específico de formación, por parte de los profesores les exige una actualización permanente, de tal manera que puedan liderar procesos investigativos que conduzcan a cumplir el objetivo de producción del conocimiento, dentro de las funciones encomendadas a las instituciones de educación superior.

Al hacer referencia a la investigación, es importante precisar que significa en el ámbito de la educación superior.

El Consejo Nacional de Acreditación ha distinguido entre investigación formativa e investigación propiamente dicha. La primera alude a la dinámica de la relación con el conocimiento que debe existir en todos los procesos académicos. Se trata de reconocer que el proceso de aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento, donde la apropiación de saberes que realiza el alumno, es asimilable a un proceso de investigación, siempre y cuando se realice en ambientes pedagógicos y metodológicos donde el estudiante sea un elemento activo en el proceso. El proceso de apropiación del conocimiento que requiere de actualización permanente del docente y el de exploración sistemática de la práctica pedagógica que realiza para cualificar su tarea educativa, también investigación formativa.

Pero la investigación formativa no puede confundirse con la investigación en el sentido estricto, ésta se refiere a la producción de conocimiento significativo en el contexto de un paradigma, conocimiento cuya originalidad, legitimidad puede ser reconocida por la correspondiente comunidad académica.

La investigación formativa es una exigencia para las instituciones de educación superior y por ende de sus programas académicos, como prerrequisito indispensable para que se puedan dar procesos investigativos en el sentido estricto de la palabra y puedan surgir los auténticos grupos de investigación que produzcan conocimiento significativo y se confronten de manera permanente con sus pares, en un ámbito mundial.

Un estudiante formado en un ambiente de apropiación y búsqueda permanente de un conocimiento nuevo, será un profesional capacitado para afrontar los nuevos paradigmas que van surgiendo en este mundo de grandes y veloces transformaciones en todos los campos del saber.

## **ARTICULAR ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA**

El curriculum debe propiciar el principio de la vinculación teoría- práctica, refiriéndose específicamente a proporcionar al estudiante conocimientos teóricos vinculados con la práctica. Pero dicha vinculación teoría-práctica del curriculum, no puede entenderse como la suma de momentos teóricos y de momentos prácticos, sino como la relación teoría-práctica permanente en todas las áreas del conocimiento. Quiere decir esto que el proceso de aprendizaje tiene que estar fuertemente integrado a la práctica cotidiana de los estudiantes. En este sentido no se trata de crear experiencias prácticas artificiales, sino de tomar en cuenta lo que el educando hace bien para extraer conocimiento a partir de la reflexión de su experiencia y del enriquecimiento teórico o bien para cualificar técnicamente o mecanizar esta dimensión pragmática de su hacer.

## **INTERDISCIPLINARIEDAD**

Es un elemento indispensable para la construcción de currículos integrados, que permite al estudiante el abordaje de las diferentes problemáticas, desde diferentes ángulos del conocimiento dándole la posibilidad de la percepción de conjunto, la identificación e interpretación de relaciones, la posibilidad de alternativas y complementariedad de soluciones a un problema real.

Implica la interdisciplinariedad lo que algunos autores han denominado “Colectivos” tanto de docentes como de estudiantes concentrados en la búsqueda de objetivos de conocimientos comunes, con actitud

creativa abierta a los saberes, con capacidad de trabajo de construcción en equipo en procura de mantener una actitud proactiva frente a los retos de una educación flexible y pertinente.

La interdisciplinariedad favorece el cruce de experiencias, el intercambio, la potencialización y el fortalecimiento de los recursos existentes, debe por tanto buscar escenarios entre diferentes áreas de un programa académico, entre diferentes programas, trascender el nivel local, buscar alianzas regionales, nacionales e internacionales, en la búsqueda permanente de las mejores opciones del crecimiento, del conocimiento del abordaje holístico de los problemas y la optimización de los recursos.

Esta conlleva un significado de integración y articulación entre los diversos campos del conocimiento, con finalidades de investigación o selección de problemas o núcleos temáticos. Permite replantear la selección de los contenidos de formación desde puntos de vista diferentes, ya sean más relevantes o interesantes.

La interdisciplinariedad más que una herramienta es una cultura inserta en los nuevos objetivos de la modernización de la educación superior colombiana. Sólo con base en ideas integradoras, y núcleos problemáticos se podrían superar los sesgos disciplinares que han sido la forma convencional de manejar nuestros tradicionales currículos agregados. Allende al trabajo monodisciplinar está la interdisciplina solo la participación activa y proactiva de los diferentes actores sociales de un programa académico de vinculación con los diferentes tipos de saberes incluidos en problemas reales, aún también los saberes populares, es posible hablar de una mirada interdisciplinar necesaria para las nuevas demandas actuales de la construcción del nuevo conocimiento.

## **CURRÍCULO INTEGRADO**

El acoger en la Universidad Tecnológica de Pereira, como pilares de la educación, la formación integral y permanente, exige que el plan de estudios de las diferentes facultades sea integrado. Esto implica que los contenidos deben ser contextualizados socialmente y acordes con la demanda laboral del mercado. El énfasis de aprendizaje recae en los procesos o formas de aprender a aprender. El plan de estudios integrado lleva implícita la interdisciplinariedad, la participación y la flexibilidad. Además, resalta la identidad de las disciplinas a medida que se da la interrelación con otras.

Un currículo de carácter integrado fundamentado en: la articulación de los saberes, interdependencia entre las áreas, los docentes y los alumnos, selección del conocimiento de acuerdo a la exigencia producida por problemas reales, manejo de pedagogías, proactivas, divergentes y autorreguladas en el aprendizaje significativo y núcleos temáticos y problemáticos que den cuenta de la integralidad del conocimiento, la relación entre docencia, extensión e investigación, procesos armónicos entre la teoría y la práctica, materialización de su visión integral con líneas de investigación y proyectos específicos y la vinculación efectiva con la participación y el saber comunitario, pretende minimizar al máximo aquella formación acética y descontextualizada de los currículos tradicionales que han enclaustrado la Universidad en una torre de marfil que ya no resulta viable para una formación permanente, integral y pertinente realmente comprometida con las necesidades del entorno.

La Universidad Tecnológica de Pereira al asumir la construcción de un curriculum integrado se compromete con la consolidación de comunidades académicas que allende a las profesiones, facultades y programas esté dispuesta a hacer de la investigación el motor imprescindible de su formación académica tal como lo exige la noción misma del trabajo interdisciplinario.

## **11. REFORMA ADMINISTRATIVA**

### **11.1 CLIMA ORGANIZACIONAL**

La institución educativa es una organización humana integrada por individuos que asumen diferentes papeles: estudiantes, docentes, directivos, empleados, etc., integrados bajo un propósito básico, garantizan la transmisión, adquisición, producción y aplicación del saber en pro de la humanidad; para lograr etapas o fases superiores de desarrollo sostenible en la sociedad.

La Universidad Tecnológica de Pereira considera el análisis del clima organizacional como un proceso necesario, clave e importante dentro de su dinámica, para obtener información acerca de la percepción que el personal que la constituye tiene de ella, con relación a su ser, su quehacer y en su permanencia en la Universidad. Conocer su clima organizacional reporta a la Universidad la posibilidad de capturar la esencia, el tono, la atmósfera, la personalidad, la motivación y en general el ambiente interno presente en ella como organización para idear estrategias que establezcan, optimicen y mantengan situaciones dentro de la Universidad como institución de la educación superior que faciliten el desarrollo en el saber y en el mejoramiento de la calidad de vida quienes a ella pertenecen.

En la construcción del clima institucional es preciso señalar el papel de la gestión universitaria, pensada a partir de la misión de la administración, principios, propósitos y políticas que la orientan.

### **11.2 VISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN**

Alcanzar un alto grado de productividad administrativa y un elevado nivel de desarrollo humano, a través de un proceso de mejoramiento continuo y una cultura organizacional basada en resultados.

### **11.3 MISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN**

Planear, gestionar, evaluar y controlar sus procesos de manera eficiente, eficaz y oportuna con respuestas concretas a las demandas fundamentales que se generan en los campos de acción de la ciencia, tecnología, las artes y humanidades enmarcadas en la docencia, investigación, innovación, extensión y gestión.

Para ello se debe estructurar un sistema que permita convertir en realizaciones las dimensiones adoptadas como Misión Institucional de la Universidad en los ámbitos respectivos, además de generar, avizorar, gestionar oportunidades de desarrollo Institucional.

Para el cumplimiento de esta Misión Administrativa se debe contar con un ente social estructurado que viabilice y posibilite la actividad cotidiana en función del desarrollo del saber y de la formación integral del individuo y de su proyección social, coordinando todas las acciones que faciliten la obtención de los fines del conocimiento señalado.

## 11.4 PRINCIPIOS ADMINISTRATIVOS

Los principios que deben regir la actividad administrativa son:

- **LA CALIDAD** en toda y cada una de las actividades y procesos, amén de los resultados obtenidos. Mejoramiento continuo de personas y procesos para la excelencia administrativa.
- **EL TRABAJO EN EQUIPO** con criterio de compromiso, participación y el diálogo permanente.
- **LA DIGNIFICACIÓN DEL TRABAJO** en acciones y resultados en la contribución al logro de los objetivos institucionales.
- **LA HONRADEZ** y responsabilidad con los compromisos adquiridos.
- **LA EQUIDAD** e igualdad de oportunidades en la atención racional de las necesidades de los usuarios.
- **LOS PRINCIPIOS AXIOLÓGICOS:** valores éticos, morales, estéticos.
- **LA AUTOCRÍTICA** y la reflexión permanente en función del mejoramiento y cualificación.
- **LA SOLIDARIDAD** y el respeto humano a través de la cortesía y el buen trato.
- **LA AGILIDAD Y OPORTUNIDAD** como respuesta a las demandas presentadas.

## 11.5 PROPÓSITO DE LA ADMINISTRACIÓN

Para el cumplimiento, tanto de la Misión como de los Principios Administrativos, deben ser propósitos:

1. Convertirse en soporte permanente de la academia, proponiendo por el mejoramiento continuo tanto de funciones como de procesos académico-administrativos, económicos, financieros y de servicio.

Para ello debe desarrollar procesos internos y externos que permitan a la Institución el logro de sus funciones de docencia, investigación y extensión en forma eficiente y eficaz en los campos de acción definidos en la MISIÓN de la U.T.P. como son la ciencia, la tecnología, las artes y las humanidades y realizar permanentemente el proceso de planeación, organización, dirección, control y evaluación que propenda por el aprovechamiento integral de los recursos disponibles.

2. Generar actividades académico-administrativas que vinculen a la Universidad con el desarrollo regional y nacional, difundiendo sus logros a través de los medios de comunicación, promoviendo la realización de convenios, respondiendo eficientemente a los requerimientos externos, ampliando tanto su ámbito espacial como su cobertura, creando espacios de cooperación interinstitucional tales como pasantías, foros y seminarios.

Para ello debe trascender el modelo administrativo tradicional para orientar su acción hacia el apoyo del quehacer universitario y al mejoramiento permanente de la institución, vinculándola al desarrollo político, económico, social, técnico, cultural y científico del medio como una contribución al mejoramiento permanente del mismo.

3. Construir una cultura organizacional que mediante procesos de desarrollo humano y participación eliminen el individualismo, genere compromisos colectivos, fomente la identidad institucional y lidere procesos de cualificación para el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Se requiere propiciar la integración de todos los estamentos de la Universidad alrededor de unos mismos fines, organizar los espacios demandados para que el proceso de toma de decisiones involucre a todos los actores que tienen que ver con el mismo y propender por la creación y conservación de una cultura administrativa democrática y participativa, en que se fomenten y propicien, tanto el diálogo como la crítica constructiva.

4. Establecer la descentralización administrativa para la docencia, investigación y extensión asignando responsabilidades básicas a cada programa, como medio para otorgar la autonomía que promueva el desarrollo de cada dependencia. De acuerdo con sus planes y programas deben hacerse las asignaciones presupuestales básicas.
5. Mantener excelentes sistemas de comunicación e informar tanto al interior como al exterior de la Institución.
6. Crear y mantener una cultura investigativa que permita formar gestores de desarrollo, con capacidad de asumir riesgos, generar mejores recursos y contribuir a la articulación con los sectores público y privado, interesados en la realidad circundante, propiciadores de la participación social, innovadores permanentes que estimulen los procesos de cualificación académica y administrativa, constructores de alternativas hacia el futuro y modernización en nuevas técnicas de gestión.
7. Establecer programas, proyectos y actividades de bienestar universitario, orientados a la totalidad de la comunidad educativa y a la formación integral de las personas.

## **11.6 POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS**

Para operacionalizar la Misión, Principios y Propósitos enunciados, serán políticas para la administración de la Universidad Tecnológica de Pereira:

1. Fomentar las relaciones de la Institución con el medio externo aprovechando tanto las oportunidades como sus dificultades le proporcionen y generando para ello las acciones pertinentes.
2. Establecer procesos permanentes de planeación, institucionalizando los propósitos de manera sistemática, como una forma de dinamizar su funcionamiento y promover su desarrollo como Organización.
3. Adecuar su estructura organizacional al cumplimiento de sus Misión, definir manuales de funciones administrativas para cada Dependencia y Cargo y hacerlos conocer de la comunidad universitaria.
4. Adoptar proyectos de descentralización y desconcentración administrativa que permitan a las diferentes unidades planear, organizar, ejecutar y evaluar sus actividades y trabajar con presupuesto por programa.
5. Diseñar, establecer y ejecutar programas de selección e inducción de personal que garanticen el acceso de personas académica y técnicamente capacitadas, de acuerdo con las funciones administrativas a desempeñar.
6. Establecer un sistema de formación y capacitación del personal administrativo que permita: responder a los nuevos retos, desarrollar en cada individuo los valores establecidos como principios, formar líderes que integren a la Universidad con el Medio; e internamente, elaborar y ejecutar presupuestos por programas, planear, ejecutar, controlar y evaluar las diferentes actividades asignadas, y no ser simplemente ejecutores de órdenes.
7. Diseñar y poner en práctica planes de modernización de la gestión universitaria, programas de normalización de procesos administrativos, de compras, reposiciones, mantenimiento y control de los recursos físicos que posee la Institución.

8. Mantener estudios actualizados y obrar en consecuencia sobre necesidades de ampliación, construcción y mantenimiento de planta física.
9. Diseñar, ejecutar y evaluar programas de bienestar encaminados a mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad universitaria mediante el establecimiento de proyectos, servicios y actividades que satisfagan necesidades detectadas y proyecciones sentidas de cada grupo.
10. Diseñar programas de autoevaluación institucional que permitan retroalimentar el sistema administrativo adoptado, la efectividad de los indicadores establecidos, la conveniencia de los programas existentes, el mejoramiento de los procesos institucionales y el cumplimiento permanente de la Misión, los principios y propósitos definidos.

## **12. BIBLIOGRAFÍA**

1. UTP Resumen Ejecutivo, Plan de Desarrollo Institucional 2009 – 2019 Pereira 2010
2. Vicerrectoría Académica, guía metodológica para el diseño y rediseño de programas académicos de la Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira 2010.
3. Lueny Morell, five Things Engineering Education can do to adress the challenges of the 21st century Arequipa Perú junio 2 de 2010.
4. Carlos A. Orozco, colectivo de Profesores Mecánica Proyecto Educativo del Programa de Mecánica, Pereira Agosto de 2005.
5. Gabriel Calle Colectivo de Profesores Mecánica. Actualización curricular programa de Ingeniería Mecánica, Pereira Noviembre de 2006.
6. ASCUN Conferencia Mundial de Educación Superior. CMES Apreciación de los cambios ocurridos en la educación superior. Sugerencias para la formulación de nuevas políticas Paris 2009
7. Ministerio de Educación Nacional. Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe, CRES Cartagena 2008.
8. ACOFI Foro Retos en la formación del Ingeniero para el año 2020. Universidad del Norte Barranquilla 2006.
9. ACOFI, “El profesor de Ingeniería, Profesional de la Formación de Ingenieros”, Cartagena de Indias 2007
10. ACOFI, “Las Facultades de Ingeniería y su aporte al desarrollo del País”, Cartagena de Indias 2008
11. ACOFI, “Ciencia e Ingeniería en la formación del Ingeniero, para el siglo XXI”, Santa Marta 2009.
12. ACOFI, El compromiso de las facultades de ingeniería en la formación, para el desarrollo regional, Santa Marta 2010.

13. ASIBEI Directrices curriculares para carreras de Ingeniería en Ibero América, Bogotá Noviembre 2005
14. ASIBEI El Ingeniero Iberoamericano, Bogotá mayo 2007
15. Albeniz Vicente, Cañón Julio Cesar, Salazar Jaime, Silva Eduardo. Tres Momentos del Compromiso Docente en Ingeniería. Bogota 2007
16. Albeniz Vicente, Cañón Julio Cesar, Salazar Jaime, Silva Eduardo. Evolución en los tres momentos de la docencia en Ingeniería. Bogotá 2009.
17. Morell Lueny. Workshop curriculum innovation: Bridging the gap between the way we teach and the practice of engineering ENIM Metz France Septiembre 2010
18. National Academy of Engineering, NAE. Educating the engineer of 2020: Adapting Engineering education to the new century. Washinton D.C. 2005
19. Ambrose Susana n Norman Marie “Preparing Engineering Faculty as Educatoirs, NAE Annual Meeting, Octubre 2005
20. Hans Peter Christensen, Erik de Graaff. ACOFI “Aprendizaje Activo: Aspectos Curriculares y Metodológicos para la formación de Ingenieros de Calidad”. Envigado junio 2008

**Tabla 1. Plan de Estudios Programa de Ingeniería Mecánica**

**SEMESTRE I**

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IM122	Introducción a la Ingeniería Mecánica	2	2	1	1	1	2	16	5	32	16	48		Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
BA172	Humanidades I	2	3	0	1	0	3	16	6	48	0	48		Teórica	Ciencias sociales y humanas	Sociología
BU101	Deportes I	1	0	2	0	1	2	16	4	0	32	32		Práctica	Ciencias sociales y humanas	Deportes, Educación Física y Recreación
CB115	Matemáticas I	5	4	3	1	1	7	16	14	64	48	112		Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB152	Dibujo I	2	2	2	1	1	2	16	6	32	32	64		Teórico – Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Otras ingenierías
TQ133	Química General	3	3	2	1	1	5	16	10	48	32	80		Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Química y afines
<b>TOTALES</b>		<b>15</b>	<b>14</b>	<b>10</b>			<b>21</b>		<b>45</b>	<b>224</b>	<b>160</b>	<b>384</b>			<b>No. Asignaturas</b>	<b>6</b>

**SEMESTRE II**

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
BU201	Deportes II	1	0	2	0	1	2	16	4	0	32	32	BU101 (Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ciencias sociales y humanas	Deportes, Educación Física y Recreación
CB215	Matemáticas II	5	4	3	1	1	7	16	14	64	48	112	CB115 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines

CB223	Algebra Lineal	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	CB115(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB234	Física I	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	CB215-S (Aprob = S ,Nota = 0)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB242	Laboratorio de Física I	2	0	2	0	2	3	16	5	0	32	32	CB234-S (Aprob = S ,Nota = 0)	Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB253	Dibujo II	3	2	2	1	1	4	16	8	32	32	64	CB152 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Otras ingenierías
TOTALES		18	14	10			28		52	224	160	384			No. Asignaturas	6

SEMESTRE III

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
BA372	Humanidades II	2	3	0	1	0	3	16	6	48	0	48	BA172 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ciencias sociales y humanas	Sociología
CB314	Matemáticas III	4	4	1	2	2	8	16	13	64	16	80	CB215 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB323	Programación de Computadores	3	2	3	1	1	5	16	10	32	48	80	CB223 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería de Sistemas, Telemática y afines
CB334	Física II	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	CB234 (Aprob = S ,Nota = 3) CB215 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB342	Laboratorio de Física II	2	0	2	0	2	3	16	5	0	32	32	CB242 (Aprob = S ,Nota = 3) CB334-S (Aprob = S ,Nota = 0)	Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB352	Dibujo III	2	2	2	1	1	2	16	6	32	32	64	CB253 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Otras ingenierías
IM303	Mecánica I	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	CB234 (Aprob = S ,Nota = 3) CB215 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		20	20	8			33		61	320	128	448			No. Asignaturas	7

## SEMESTRE IV

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
CB413	Matemáticas IV	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	CB314 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB423	Métodos Numéricos	3	2	1	2	2	6	16	9	32	16	48	CB323 (Aprob = S ,Nota = 3) CB413-S (Aprob = S ,Nota = 0)	Teórica-Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB434	Física III	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	CB334 (Aprob = S ,Nota = 3) CB314 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB442	Laboratorio de Física III	2	0	2	0	2	3	16	5	0	32	32	CB342(Aprob = S ,Nota = 3) CB434-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
IM403	Mecánica II	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IM303 (Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM422	Taller y Ajuste	2	1	3	1	1	2	16	6	16	48	64	Haber cursado y aprobado 40 créditos académicos	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM533	Termodinámica I	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	TQ133 (Aprob = S ,Nota = 3) CB234(Aprob = S ,Nota = 3) CB413-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		20	19	7			31		57	304	112	416			No. Asignaturas	7

SEMESTRE V

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
II593	Estadística General	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	CB314(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
IM503	Resistencia de Materiales I	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM303(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM513	Matemáticas Especiales	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	CB413(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM522	Taller Máquinas Herramienta	2	1	3	1	1	2	16	6	16	48	64	IM422(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM544	Mecánica de Maquinaria	4	2	5	1	1	4	16	11	32	80	112	IM403(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM553	Metalografía I	3	2	1	2	2	5	16	8	32	16	48	IM422(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		18	15	11			23		49	240	176	416			No. Asignaturas	6

SEMESTRE VI

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IM603	Resistencia de Materiales II	3	4	0	1	1	4	16	8	64	0	64	IM503(Aprob = S ,Nota = 3) IM403(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM623	Dibujo de Máquinas	3	2	2	1	1	4	16	8	32	32	64	IM522(Aprob = S ,Nota = 3) CB352(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines

IM633	Termodinámica II	3	3	0	2	0	5	16	8	48	0	48	IM533(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM643	Mecánica de Fluidos	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM403(Aprob = S ,Nota = 3) CB413-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM653	Metalografía II	3	2	1	2	2	5	16	8	32	16	48	IM553(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		15	14	4			22		40	224	64	288			No. Asignaturas	5

#### SEMESTRE VII

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IE773	Electricidad I	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	CB334(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IM703	Diseño I	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM503(Aprob = S ,Nota = 3) IM544-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM721	Laboratorio Resistencia de Materiales	1	0	3	0	1	1	16	4	0	40	40	IM503(Aprob = N ,Nota = 0)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM733	Transferencia de Calor	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM643(Aprob = S ,Nota = 3) IM533(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM752	Laboratorio de Metalografía	2	0	4	1	1	2	16	6	0	56	56	IM653-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		12	9	9			15		33	144	144	288			No. Asignaturas	10

#### SEMESTRE VIII

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IE861	Laboratorio de Electricidad I	1	0	3	0	1	1	16	3.5	0	40	40	IE773(Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE873	Electricidad II	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IE773(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
II873	Organización de la Empresa Industrial	3	3	0	2	0	6	16	9	48	0	48	Haber cursado y aprobado 115 créditos académicos	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
IM791	Seminario Taller de Proyectos	1	0	2	0	1	2	16	4	0	32	32	Haber cursado y aprobado 132 créditos académicos	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM803	Diseño II	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM703(Aprob = S ,Nota = 3) IM623(Aprob = S ,Nota = 3) IM603(Aprob = S ,Nota = 3) IM544(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM813	Medición de Procesos Industriales	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM513(Aprob = S ,Nota = 3) IE773(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM833	Plantas Térmicas	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM733(Aprob = S ,Nota = 3) IM633(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		17	15	9			25		49	240	136	376			No. Asignaturas	7

#### SEMESTRE IX

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
--------	------------	----	----	----	-----------	-----------	-----	---------	-----	-----	-----	---------------	------------	-----------------------------	----------------------	--------------------------------

IE961	Laboratorio de Electricidad II	1	0	3	0	1	1	16	3.5	0	40	40	IE873(Aprob = S ,Nota = 3) IE861(Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
II903	Fundamentos de la Ingeniería Económica	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	II593(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
IM914	Instrumentación y Control	4	4	1	2	2	8	16	13	64	16	80	IM813(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM921	Laboratorio de Fluidos y Máquinas Hidráulicas	1	0	3	0	1	1	16	3.5	0	40	40	IM943-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM933	Máquinas Térmicas	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM833(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM943	Máquinas Hidráulicas	3	3	0	2	0	6	16	9	48	0	48	IM643(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM961	Laboratorio de Térmicas	1	0	3	0	1	1	16	3.5	0	40	40	IM933-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		16	13	11			25		49	208	168	376			No. Asignaturas	7
SEMESTRE X																

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IM001	Base Electiva de Décimo	25	25	12	1	1	37	16	74	400	192	592	El estudiante debe cursar 25 créditos en asignaturas electivas, de los cuales mínimo 9 créditos deben ser de asignaturas de mecánica.	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM042	Mantenimiento y Lubricación	2	2	1	1	1	3	16	6	32	16	48	IM544(Aprob = S ,Nota = 3) Haber cursado y aprobado 140 créditos	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines

													académicos				
IM098	Trabajo de Grado	8	0	0	0	0	24	16	24	0	0	0	IM791(Aprob = S, Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines	
IM0S2	Seminario, Legislación, Ética y Contratación	2	0	4	0	1	2	16	5.5	0	56	56	Haber cursado y aprobado 132 créditos académicos	Teórica	Ciencias sociales y humanas	Ciencia Política, Relaciones Internacionales	
<b>TOTALES</b>		<b>37</b>	<b>27</b>	<b>17</b>			<b>66</b>		<b>110</b>	<b>432</b>	<b>264</b>	<b>696</b>			<b>No. Asignaturas</b>	<b>4</b>	

CA: Créditos Académicos

HT: Horas Teóricas

HP: Horas Prácticas

HSA: Horas Sin Acompañamiento

HST: Horas Semanales Totales

HTT: Horas Teóricas Totales

HPT: Horas Prácticas Totales

SEMESTRE	CRÉDITOS	ACUMULADO CRÉDITOS ACADEMICOS	$S_{N-1} = \sum_{i=1}^{N-1} C_i + \frac{C_N}{2}$		UBICACIÓN SEMESTRAL	
I	15	15	0	7.5	0	7
II	18	33	8.5	24	8	24
III	20	53	25	43	25	43
IV	20	73	44	63	44	63
V	18	91	64	82	64	82
VI	15	106	83	98.5	83	98
VII	12	118	99.5	112	99	112
VIII	17	135	113	126.5	113	126
IX	16	151	127.5	143	127	143
X	37	188	144	169.5	144	169
(*) Estudiantes que tengan pendientes asignaturas y trabajo de grado para optar su título			170.5	188	170	188

Total Horas Teóricas Semanales	160
Total Horas Prácticas Semanales	95
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL TOTAL</b>	<b>255</b>
Total Horas Teóricas Totales	2560
Total Horas Prácticas Totales	1512
<b>INTENSIDAD HORARIA TOTAL</b>	<b>4072</b>

<b>TOTAL CREDITOS PROGRAMA</b>	<b>188</b>
<b>NÚMERO DE ASIGNATURAS</b>	<b>65</b>

Más las asignaturas electivas

GAMA: OPCIONALES – ELECTIVAS

Código	Asignatura	CA	HT	HP	Factor HT	Factor HP	HSA	Semanas	HST	HTT	HPT	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
ELECTIVA BASE		ELECTIVAS DE MECÁNICA														
IM843	Máquinas de Combustión Interna (E)	3	3	0	2	0	6	16	9	48	0	48	IM633(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM851	Laboratorio de Máquinas de Combustión Interna (E)	1	0	3	0	1	1	16	3.5	0	40	40	IM843-S(Aprob = N ,Nota = 0)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM973	Dinámica de Gases (E)	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM643(Aprob = S ,Nota = 3) IM533(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM953	Materiales (E)	3	2	1	2	2	5	16	8	32	16	48	IM653(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM983	Troquelado (E)	3	3	2	1	1	5	16	10	48	32	80	IM653(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM073	Tópicos Especiales de Ingeniería (E)	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	Haber cursado y aprobado 160 créditos académicos	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM663	Síntesis de Mecanismos (E)	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM544(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM713	Vibraciones Mecánicas (E)	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM513(Aprob = S ,Nota = 3) IM503(Aprob = S ,Nota = 3) IM403(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM903	Diseño III (E)	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM803(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines

IM003	Estructuras Metálicas (E)	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM603(Aprob = S ,Nota = 3) Haber cursado y aprobado 140 créditos académicos	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM013	Regulación y Automatismo (E)	3	3	2	1	1	5	16	10	48	32	80	IM914(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM033	Refrigeración y Aire Acondicionado (E)	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM733(Aprob = S ,Nota = 3) IM633(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica-Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
ELECTIVA BASE		ELECTIVAS GENERALES														
II103	Historia Económica de Colombia	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	0	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II513	Legislación Laboral y Comercial	3	3	0	2	0	5	16	8	48	0	48	Haber cursado y aprobado 90 créditos académicos	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II534	Contabilidad Industrial (E)	4	3	1	2	2	8	16	12	48	16	64	Haber cursado y aprobado 70 créditos académicos	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II743	Ingeniería de Métodos	3	2	4	1	1	3	16	9	32	64	96	II593(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II984	Control Total de Calidad	4	3	2	2	2	8	16	13	48	32	80	II593(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II883	Salud Ocupacional	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	Haber cursado y aprobado 100 créditos académicos	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines