



Universidad Tecnológica  
de Pereira

Facultad de Tecnología

# Programa de Tecnología Mecánica



TECNOLOGÍA  
MECÁNICA



Proyecto educativo del programa | PEP

## Tecnología Mecánica

Pereira, 2019.

**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE**

# **TECNOLOGÍA MECÁNICA**

[www.IMTS.com/student](http://www.IMTS.com/student)

**Código SNIES 111126200106600111100**

**Número de registro 258**

**Norma externa de funcionamiento Resolución del MEN 9129 del 8 de agosto del 2012**

**Pereira, julio de 2019**

LUIS FERNANDO GAVIRIA TRUJILLO  
Rector

JHONNIERS GUERRERO ERAZO  
Vicerrector Académico

REINALDO MARÍN BETANCOURTH  
Decano de la Facultad de Tecnologías

CARLOS ALBERTO ROMERO PIEDRAHÍTA  
Director del Programa de Tecnología Mecánica

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Elaborado por:

COMITÉ CURRICULAR DEL PROGRAMA DE  
TECNOLOGÍA MECÁNICA

CARLOS ALBERTO ROMERO PIEDRAHÍTA, Ing. Mecánico, Ph.D.  
EDGAR ALONSO SALAZAR MARÍN, Ing. Mecánico, Ph.D.  
CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA, Ing. Mecánico, M.Sc.  
JUAN FELIPE ARROYAVE LONDOÑO, Ing. Mecánico, M.Sc.  
DAIRO HERNÁN MESA GRAJALES, Ing. Mecánico, Ph.D.  
RICARDO ACOSTA ACOSTA, Ing. Mecánico, M.Sc.  
WILSON PÉREZ CASTRO, Ing. Mecatrónico, M.Sc.  
CARLOS ARTURO CATAÑO LÓPEZ, Ing. Mecánico  
IVÁN YESID MORENO ORTIZ, Ing. Mecánico, M.Sc.

**2019**

## Tabla de contenido

No	Temas	Página
1	RESEÑA HISTORICA	6
2	FILOSOFIA DEL PROGRAMA	7
2.1	VISIÓN	7
2.2	MISIÓN	7
2.3	DATOS GENERALES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA	7
2.3.1	Justificación del programa	8
2.3.2	Pertinencia con las necesidades del país y de la región	11
2.3.3	Áreas de énfasis y competencias definidas	12
2.3.4	Estrategias de seguimiento del programa	15
2.4	PRINCIPIOS DEL PROGRAMA	16
2.5	PROPÓSITOS	17
2.5.1	Propósitos generales	17
2.5.2	Propósitos específicos	17
2.6	POLÍTICAS	18
2.7	ESTRATEGIAS	19
2.8	LÍNEAS DE DESARROLLO	20
3	PROYECTOS	20
3.1	DE DOCENCIA	20
3.1.1	Creación de nuevos programas	20
3.1.2	Revisión curricular del pregrado	20
3.1.3	Autoevaluación	20
3.1.4	Acreditación programas existentes	21
3.1.5	Desarrollo y capacitación docente	21
3.2	DE INVESTIGACIÓN	21
3.2.1	Apoyo a líneas definidas de Investigación	21
3.3	DE EXTENSIÓN	22
3.3.1	Fortalecimiento programa educación continuada para posgraduados	22
3.3.2	Vinculación al desarrollo regional	24
3.3.2.1	Consultoría profesional	24
3.3.2.2	Servicios técnicos y de laboratorio	24
3.3.3	Utilización efectiva programa de pasantías	24
3.3.3.1	Prácticas académicas	24
3.4	DE BIENESTAR	24
3.4.1	Programación de actividades específicas de interés	24
3.5	DE ADMINISTRACION	25
4	TIPO DE FORMACIÓN	25
5	CUALIDADES DEL ALUMNO QUE SE ASPIRA A FORMAR	26
5.1	PERFIL PROFESIONAL DEL TECNOLOGO MECÁNICO	26
5.2	EL SABER DEL EGRESADO	26
5.3	EL SABER HACER DEL EGRESADO: (RELATIVO A LAS HABILIDADES).	26
6	CARACTERÍSTICAS DE LA DOCENCIA	26
7	FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO	27
7.1	FORMACIÓN INTEGRAL	27
7.2	FORMACIÓN PERMANENTE	30
8	CARACTERÍSTICAS DEL CURRÍCULO	30
8.1	PERTINENCIA	30
8.2	FLEXIBILIDAD	31

8.3	ENFOQUE INVESTIGATIVO	31
8.4	ARTICULAR ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA	32
8.5	INTERDISCIPLINARIEDAD	32
8.6	CURRÍCULO INTEGRADO	33
9	CLIMA ORGANIZACIONAL	33
10	MISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN	34
10.1	PRINCIPIOS ADMINISTRATIVOS	34
10.2	PROPÓSITO DE LA ADMINISTRACIÓN	34
10.3	POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS	35
11	IDEAS ACTUALES PARA REALIZAR LA PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA	36
12	BIBLIOGRAFÍA	41

# PROYECTO EDUCATIVO PROGRAMA DE TECNOLOGIA MECANICA

El presente proyecto educativo del programa de Tecnología Mecánica (PEP-ETM), presenta los lineamientos generales que rigen el quehacer del programa de Tecnología Mecánica en particular. Este proyecto se enmarca dentro del proyecto educativo institucional PEI, de la UTP y en los lineamientos para una reforma académica de la Universidad, que comprende el proyecto de revisión y modernización curricular.

Para lograr lo anterior, el Plan de Desarrollo Institucional centra sus esfuerzos en avanzar hacia una Universidad con mayor relación con el entorno, redimensionando a siete nuevos objetivos, renovados en su alcance, siendo estos: cobertura con calidad en la oferta educativa; investigación, innovación y extensión; desarrollo institucional; bienestar institucional; internacionalización; impacto regional y alianzas estratégicas, con los cuales se logró posicionar la Universidad Tecnológica de Pereira como una de las mejores del país. La implementación de esta política requiere de la modernización de los procesos académicos y administrativos, basados en la participación de los agentes educativos en el contexto de una nueva organización académica, que permita la viabilidad del Proyecto Educativo Institucional -PEI- asumido como “estrategia cultural”.

## 1. RESEÑA HISTORICA

Por medio de la Ley 41 de 1958, se crea la Universidad Tecnológica de Pereira como máxima expresión cultural y patrimonio de la región y como una entidad de carácter oficial seccional.

Posteriormente, se decreta como un establecimiento de carácter académico del orden nacional, con personería jurídica, AUTONOMIA 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 al 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.

Con la Facultad de Ingeniería Eléctrica se inicia la actividad académica en la Universidad y al año siguiente se crean las Facultades de Ingeniería Mecánica e Industrial. En 1965 se funda el Instituto Pedagógico Musical de Bellas Artes como dependencia de extensión cultural. Mediante la Ley 61 de 1963 se crea el Instituto Politécnico Universitario, cuyas labores empiezan en 1966 con las Escuelas Auxiliares de Ingeniería: Eléctrica, Mecánica e Industrial; en la actualidad Facultad de Tecnología, con los programas de Tecnología Eléctrica, Mecánica e Industrial, en 1968 inician las Escuelas de Dibujo Técnico y Laboratorio Químico; (esta última convertida hoy en Escuela de Tecnología Química).

---

<sup>1</sup>“Existen dos grandes tendencias sobre la concepción del PEI: Una, entiende el proyecto como estrategia de orden instrumental; como herramienta útil al servicio de la planificación y al logro de la eficiencia interna de la actividad y/o del proceso; como plan de trabajo predeterminado y estático, orientado a la previsión de condiciones técnico - administrativas eficaces, en períodos de tiempo establecidos”.

Otra es la visión de “proyecto como estrategia cultural, centra su interés en éste como proceso dinámico con sentido histórico, que permite articular en torno suyo el quehacer educativo; revela la importancia del proyecto en tanto que posibilita a los protagonistas de pensar en educación: sus proyectos, sus programas, su gestión, sus instituciones, desde una perspectiva investigativa para transformar la cultura educativa”. NIÑO, Libia et. al. Evaluación, Proyecto Educativo y descentralización en la educación. Bogotá : U.P.N, 1995

En 1967 se funda la Facultad de Ciencias de la Educación, con el objeto de profesionalizar y capacitar el personal docente de los otros niveles del sector educativo, con los programas de Licenciatura en Ciencias Sociales, Español y Comunicación Audiovisual y Matemáticas y Física En 1977 se crea la Facultad de Medicina, para atender las necesidades de la región en materia de salud.

En 1981 se convierte el Instituto Pedagógico Musical de Bellas Artes en la Facultad de Bellas Artes y Humanidades, como una respuesta a las aspiraciones culturales y artísticas de la comunidad, ofreciendo las Licenciaturas en Artes Plásticas y Música.

En 1984, como resultado de la aplicación del Decreto Ley 80 de 1980, se aprueba una nueva estructura orgánica para la Universidad que da origen a la Facultad de Ciencias Básicas y a la Facultad de Tecnología. Esta última denominada anteriormente Instituto Politécnico Universitario.

## 2. FILOSOFIA DEL PROGRAMA

Con respecto filosofía del programa, en lo que respecta a su misión y visión, estas se enmarcan dentro de los objetivos generales de la institución, las cuales rezan:

### 2.1 VISIÓN

El programa de Tecnología Mecánica será centro de desarrollo y de investigación en los campos de la Mecánica, los procesos de Manufactura y la aplicación de los materiales, líder en la formación de profesionales con habilidades y destrezas, gestores de los procesos de desarrollo e innovación en los campos de la mecánica y la manufactura.

### 2.2 MISIÓN

Para contribuir al proceso de desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Mecánica en la Universidad en Colombia, el programa de Tecnología Mecánica de la Universidad Tecnológica de Pereira tendrá como misión formar y cualificar profesionales íntegros, con capacidad de análisis y habilidad para la aplicación de las leyes de la Física y los logros tecnológicos en el diseño, operación y mantenimiento de los equipos industriales, para ponerlos al servicio del entorno social, mejorando la calidad de vida.

### 2.3 DATOS GENERALES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

**Tabla 1. Datos Generales**

Nombre de la institución	Universidad Tecnológica de Pereira
Domicilio principal	Pereira
Denominación del programa	Tecnología Mecánica
Estado del programa	Activo
Código SNIES	111126200106600111100
Número de registro	258
Norma externa actualizada de funcionamiento	Resolución 9129 del 8 de agosto del 2012
Instancia que la expide	Ministerio de Educación
Norma interna de creación	Acuerdo No. 20
Instancia que la expide	Consejo Superior
Norma actualizada que aprueba el Plan de estudios	Acuerdo No. 24 de 2 de junio de 2016
Instancia que la expide	Consejo Académico

Lugar donde funciona el programa	Universidad Tecnológica de Pereira
Título a expedir	Tecnólogo en Mecánica
Número de créditos académicos en los que se desarrollará el programa	112
Periodicidad de la admisión	Semestral
Metodología	Presencial
El programa está adscrito a	Facultad de Tecnología
Número de semestres	6
Número de promociones	92
Número de egresados	1485
Fecha última acreditación y resolución	30/11/2015, 16193
Vigencia acreditación	4 años
Resolución registro calificado	03113/03/2017

Fuente: Vicerrectoría Académica 2019

### 2.3.1 Justificación del programa

La Universidad Tecnológica de Pereira contribuye con el desarrollo nacional por medio de una oferta educativa pertinente y ajustada a las necesidades regionales y nacionales donde tiene influencia y promueve el acceso a la educación superior a la población de ingreso medio-bajo, con el objetivo de mejorar sus ingresos y sus expectativas a futuro, tal como se refleja en el espíritu de los documentos institucionales y su naturaleza pública.

Como se define en su misión, la Universidad Tecnológica es una Comunidad de enseñanza, aprendizaje y práctica, que interactúa buscando el bien común, en un ambiente de participación, diálogo, con responsabilidad social y desarrollo humano, caracterizada por el pluralismo y el respeto a la diferencia, inmersa en procesos permanentes de planeación, evaluación y control.

El programa de Tecnología Mecánica, es un programa de impacto local y nacional que desde su formulación en el año 1966, se justificó en la necesidad de formar profesionales que llenaran el vacío existente en la industria, entre el profesional de carreras largas y el técnico propiamente dicho, ofreciendo así una adecuada utilización y ubicación de los recursos humanos mediante una calificada asistencia profesional que permitiera la correcta aplicación de las ciencias en el desarrollo de la tecnología y encontrar las necesidades de la comunidad. Hoy esos atributos intermedios de puente se han extendido y, como resultado lógico de la evolución industrial, incluye también en sus contenidos curriculares áreas y temas independientes como la Mecatrónica, la tribología, las tecnologías energéticas alternativas y la Manufactura, en las que se aplica nuevo conocimiento científico y tecnológico específico, no necesariamente impartidos en los programas afines de Ingeniería Mecánica y esto puede evidenciarse en el plan de estudios actual.

Han sido revisados para reforzar la justificación y actualidad del programa de Tecnología Mecánica, los análisis de algunos reportes del país y del mundo, disponibles en la red, como son: el Reporte Global de Competitividad y el Informe Nacional de Competitividad (generados por el Consejo Nacional de Competitividad del Programa de Transformación Productiva – Sectores de Clase Mundial), Bases para el Planteamiento Estratégico del PNDM con horizonte a 2025 (elaborado por la Unidad de Planeación Minero Energética), *Automotive Industry Analysis*, Plan Regional de Competitividad (Comisión Regional de Competitividad de Risaralda CRC), Cadena Autopartes-Automotor, Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad, Locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo (Sectores

basados en innovación; sector agropecuario; construcción; infraestructura de transporte; sector minero-energético, todos estos demandan de bienes de capital). En el documento CONPES 3527 del 23 de junio de 2008 se describen los planes de acción y los principales lineamientos estratégicos para el crecimiento económico y transformación productiva, así como la competitividad nacional, entre los cuales se destaca: desarrollo de sectores de clase mundial, salto en la productividad y el empleo, promoción de la formalidad, impulso de la ciencia, tecnología e innovación, y la remoción de barreras a la competencia e inversión.

La Universidad Tecnológica de Pereira realizó el acompañamiento metodológico en la formulación del Plan Regional de competitividad, elaborado por la Comisión Regional de Competitividad de Risaralda, coherente con lo establecido a partir de la política de competitividad nacional definida en el CONPES 3439 “Institucionalidad y principios rectores de política para la competitividad y productividad”. El plan se constituye en hoja de ruta para cimentar el crecimiento sostenible y perdurable del Departamento. En sus objetivos estratégicos se lee la necesidad de apalancar los procesos de fabricación de bienes de capital y, a partir de la definición de las políticas transversales, puede justificarse la pertinencia de un programa en Tecnología Mecánica, como respuesta desde la Universidad a las necesidades de apoyo tecnológico específico. Dado que para este año 2019 la participación del sector metalmecánico en el PIB del Departamento deberá constituir mínimo el 25 %, es menester reforzar los programas en los que los procesos de manufactura sean relevantes.

Risaralda ha desarrollado procesos relevantes en materia de competitividad conservando coherencia con los procesos realizados a nivel nacional tales como la construcción de la “Visión Colombia 2025”, en la cual se prevé un horizonte de crecimiento económico y social, con metas en el mediano y largo plazo. Entre las visiones del plan, relacionadas, aunque no explícitamente, con la formación en Tecnología Mecánica, pueden transcribirse las visiones:

Visión 1: “Región con altas fortalezas en el desarrollo de actividades de distribución, logística, industria liviana y servicios ambientales, con generación de desarrollo sustentable, a través de mejores condiciones de vida para sus habitantes”.

Visión 2 - se define textualmente como: Contar con una población educada en un 100%, con capacidad de utilizar la oferta tecnológica; además con capacidad y vocación de lograr metas y objetivos productivos, competitivos y sostenibles preservando los recursos naturales en un entorno social, cultural y tecnológico (haciendo uso eficiente y con criterio de racionalidad). Una región que cambie con la dinámica que ofrece el entorno interno y externo”

Visión 3. Risaralda habrá logrado consolidar un sector productivo capaz de aprovechar sus ventajas comparativas y generar ventajas competitivas y, de esta manera, será un departamento competitivo en los mercados nacionales e internacionales”

Al observar este “Plan de Competitividad Regional del Departamento de Risaralda” puede concluirse que el programa de Tecnología Mecánica responde o soporta ese Plan:

- Al hacer referencia al primer objetivo estratégico "Fortalecimiento de sectores estratégicos" y sus estrategias: “Generación de Capacidad Laboral acorde con la demanda empresarial”, nos encontramos el proyecto de “Articulación de la educación superior a los sectores estratégicos, cuya meta es el clúster de Metalmecánica, produciendo tecnología, herramientas y maquinaria para la industria, con entregable de 10 programas articulados con el sector productivo y que tiene como responsable las universidades”.
- Pasando al cuarto objetivo estratégico "Innovación, Investigación, Ciencia y Tecnología" en su estrategia de “Mejoramiento de las Capacidades científicas, tecnológicas y de innovación del Talento

Humano”, tiene como iniciativas la formación avanzada y la investigación formativa, y tiene asignados como responsables a las universidades.

- Al revisar también el quinto objetivo estratégico de "Cobertura Educativa con Calidad y Pertinencia", se hace referencia a la estrategia de “Formación para la productividad y el emprendimiento desde el Proyecto Educativo Institucional”.

El mismo Plan Regional de competitividad contiene la descripción detallada de cada una de las once apuestas productivas en términos de un propósito posible de alcanzar a futuro. De las apuestas, dos de ellas son Metalmecánica y Agroindustria.

Desde el punto de vista de mercado, la oferta del programa de Tecnología Mecánica contribuye a promover y mejorar la competitividad de las empresas nacionales y, principalmente, las regionales, entre ellas Riduco, Maquinplast S.A., Solomoflex Industria y Manufacturas, Integrando Ltda., Industrial Herbal Ltda., Plásticos Brand, Ayco Ltda, Industrias Zenner, Suzuki Motor de Colombia S.A., Magnetron S.A., Conversiones Industriales Raysan Ltda., Normarh Ltda., Ayco Ltda., Busscar de Colombia, Taller Estación, Magnetron, Herragro, Ternium, Madeal, Manisol, ingenios azucareros, empresas de alimentos, empresas del transporte, Industrias Payán. También contribuye a promover la creación de nuevas empresas (*spinoffs* y *start-ups* empresariales), nuevos negocios basados en tecnologías de manufactura emergentes.

Hoy el programa de Tecnología Mecánica responde a las nuevas necesidades de estimular la investigación científica para impulsar el desarrollo económico, social y cultural de la región, contribuyendo con esto al bienestar general de la comunidad.

En cuanto a los lineamientos curriculares de la Universidad, nuestros egresados adquieren el compromiso de aportar al progreso, a la solución de las causas estructurales de las diversas problemáticas en el ámbito del programa en los contextos locales y regionales, tales como:

- Sectores estratégicos industriales, particularmente la industria textil, calzado, alimentos, agroindustria, recreación
- Industria metalmecánica
- Mantenimiento operativo y planeación del mantenimiento industrial
- Organización industrial y ambiental
- Industria del transporte, entre otras.

En el escenario regional, análogo al programa de Tecnología Mecánica, la Universidad Autónoma de Manizales ofrece el programa de Tecnología Mecánica Industrial, mientras que a nivel nacional se reconocen como relacionados los programas académicos acreditados del alta calidad Tecnología Mecánica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (sede Bogotá), Tecnología Mecánica Industrial del Instituto Tecnológico Pascual Bravo (sede Medellín), Tecnología en Supervisión y Mantenimiento de Maquinaria Industrial del Politécnico Arzobispo Salazar y Herrera (sede Medellín). También en cierta manera son afines los programas de Tecnología en Electromecánica del Instituto Tecnológico de Medellín, las Unidades Tecnológicas de Santander (Bucaramanga) y de la Universidad Antonio Nariño de Pasto y Popayán (son Tecnologías en Electromecánica y comparten parte del espectro profesional al que apunta el programa de Tecnología Mecánica de la UTP). De la muestra disponible de egresados del programa, se estima que el 85 % de los egresados del programa se encuentran laborando en el campo ocupacional.

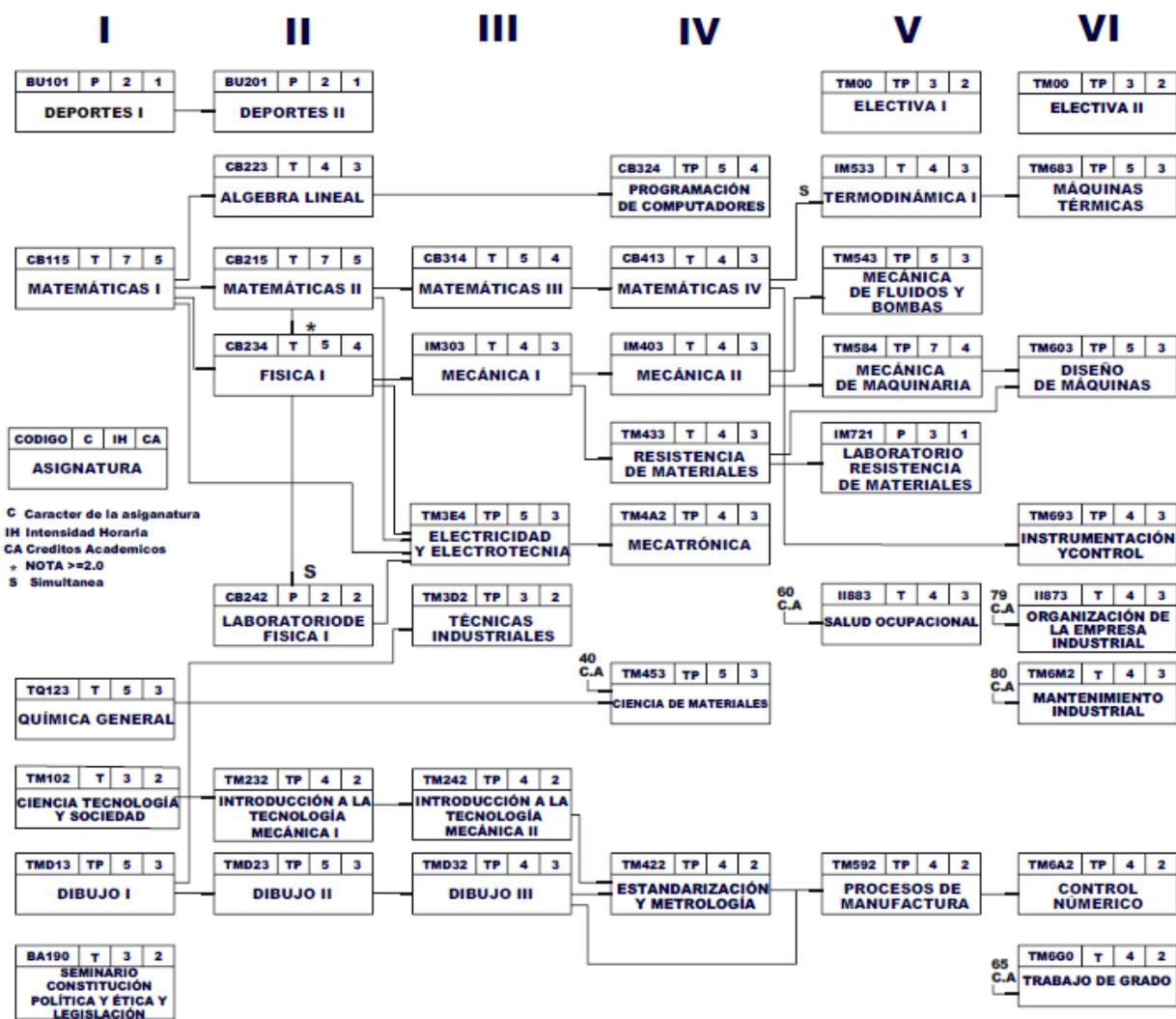
Puede decirse que el programa académico en el desarrollo de sus funciones sustantivas de formación, investigación y extensión contribuye a la generación de unas mejores condiciones socio–económico-culturales favorables en relación a la disciplina del programa; lo anterior como resultado de la formación de profesionales para la industria regional y del país, la movilidad generada en la comunidad a través de las actividades realizadas y eventos organizados, la interacción con el medio y las agremiaciones y también las relaciones e intercambios académicos institucionales a nivel nacional e internacional.

### **2.3.2 Pertinencia con las necesidades del país y de la región.**

La pertinencia del Programa ha sido revaluada continuamente y muestra de ello son los ajustes dinámicos en relación con su currículo, de manera que se contextualiza la formación para satisfacer los requerimientos del momento. En sus inicios (1969) se fortaleció la formación de diseñadores de troqueles, diseñador de herramientas, entre otros. Se incluyó también la formación en inglés y/o francés. En el transcurrir del tiempo se continúan implementando cambios de consolidación y actualización de la formación y de unificación institucional de asignaturas de núcleo común. Gran parte de estas reformas obedecen a los cambios tecnológicos y científicos logrados y previstos en el contexto académico desarrollado, así como a sugerencias realizadas por empresarios y egresados, como también a las experiencias observadas en la industria regional. En el contexto organizacional e institucional se han abordado soluciones a problemáticas identificadas locales y nacionales, atendiendo documentos guías como “Visión Colombia 2025”, la información dispuesta por la “Comisión Regional de Competitividad”, los estudios de las Mesas de Competitividad y los Programas de Desarrollo de Risaralda; se ha participado en los eventos institucionales organizados por las agremiaciones como la ANDI, ACOPI, FEDEMÉTAL, Cámaras de Comercio.

Afines a la formación del programa, en el Departamento y zona de influencia pueden listarse sectores productivos, económicos y sociales directamente relacionados beneficiados y potencialmente beneficiarios de los productos y actividades ofertados y organizados. Algunas de las empresas representativas son Smurfit Carton de Colombia, SENA, Papeles Nacionales, Suzuki, Integrando, Ingenio Risaralda, Ingenio Pichichi, Ingenio La Cabaña, Riduco, Ternium, Cristar, Paños Omnes, Nicol, Hilos Cadena, Jotagallo, Nestle, Schlumberger, Weatherford, Conversiones Raysan, Busscar, concesionarios de vehículos, talleres de maquinaria pesada, aseguradoras, embotelladoras, centros comerciales.

Desde el Comité Curricular del programa de Tecnología Mecánica se cuida de mantener la actualidad y coherencia entre las áreas de formación del programa y las proyecciones de desarrollo tecnológico de la región, principalmente en las aplicaciones de instrumentación industrial (área de mecatrónica), térmicas, procesos de manufactura, utilización y ensayos de materiales, dibujo e intercambiabilidad, diseño y mantenimiento industrial, tal como se muestra en el **Plan de estudios del programa de Tecnología Mecánica** a continuación.



### 2.3.3 Áreas de énfasis y competencias definidas

Las áreas de énfasis del programa se focalizan en los siguientes grupos: SÓLIDOS, TÉRMICAS Y FLUIDOS, MECATRÓNICA Y MANUFACTURA. Las competencias desarrolladas en el proceso formativo se expresan en las genéricas y específicas, en los siguientes aspectos: COMPRENSIÓN DE LECTURA, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, PENSAMIENTO CRÍTICO, ENTENDIMIENTO INTERPERSONAL, INGLÉS, COMUNICACIÓN ESCRITA (para genéricos), ENSAMBLAJE, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPOS (para específicos).

El área de estudios de fundamentación científica tiene como objetivo general aportar los conocimientos y metodologías que le permitirán al futuro profesional, analizar, describir y cuantificar los fenómenos físicos y naturales presentados en las demás asignaturas. Asignaturas del área son Matemáticas I, II, III, IV, Algebra Lineal, Programación de Computadores, Química Básica, Física I, Laboratorio de Física I, Dibujo I, II, III, Mecánica I, Mecánica II, Métodos Numéricos (electiva).

El área de estudios de formación social y humanística científica tiene como objetivo general capacitar al estudiante para desempeñarse en el medio social, interactuando con otros en una atmósfera de respeto por las ideas ajenas y valores, sin que ello implique renunciar a sus propios puntos de vista, obtener una visión comprensiva y crítica de la realidad que lo circunda y participar en la investigación de la misma, en

circunstancias en las que el quehacer tecnológico lo exija. Asignaturas del área son: Constitución política, ética y legislación laboral, Deportes I y II, Inglés I, II, III y IV (cursados con el Instituto de Lenguas Extranjeras ILEX adscrito a la UTP) Ciencia, tecnología y sociedad, Salud ocupacional, Organización de la empresa industrial, Gestión tecnológica (electiva).

El área de manufactura es un área integrada por asignaturas teórico prácticas que le permiten al estudiante desarrollar competencias en la fundamentación conceptual y práctica de los procesos de manufactura desde los procesos de extracción de los materiales hasta el producto final por los métodos modernos de fabricación; desde los procesos de deformación plástica, pasando por los procesos de maquinado, hasta los procesos de acabado final de las piezas, dando énfasis aún a los procesos tradicionales de torneado, fresado, taladrado, mandrinado, rectificado y sus asociados, más un énfasis importante en los procesos de manufactura con control numérico CNC. En el área se han incorporado dentro de las asignaturas los fundamentos de los materiales modernos y sus tratamientos físico-térmicos, así como los procesos particulares de los materiales poliméricos. Esta área le brinda al estudiante la oportunidad de aplicar allí conocimientos adquiridos en asignaturas de otras áreas como son Sólidos, Térmicas y Fluidos, Mecatrónica y Ciencias Básicas, de tal forma que se generan oportunidades de transferencia del conocimiento a situaciones reales o simuladas.

En la formación del Tecnólogo, el área de manufactura cumple un papel de suma importancia, puesto que en su vida profesional se encontrará con procesos de manufactura en los cuales las máquinas herramienta, la deformación plástica y el procesamiento de polímeros juegan un papel central. El área le ofrece al estudiante también posibilidades de investigación experimental, por ejemplo, en los laboratorios y en los talleres de las máquinas (mecanizado eficaz y ángulos de corte de las diferentes herramientas), además se ofrecen seminarios en temas propios del área. Al cursar las asignaturas del área de manufactura, dentro del objetivo general se prevé que el estudiante esté en capacidad de identificar, analizar y seleccionar materiales metálicos y sintéticos, ejecutar el proceso de fabricación de una pieza por los métodos de fundición y soldadura, seleccionar sistemas y equipos para la manufactura, operar de forma general los sistemas y aparatos de metrología, identificar las máquinas y las herramientas empleadas en la mayoría de los procesos de fabricación con desprendimiento de viruta, y planear procesos operacionales en la industria metal-mecánica, realizar y dirigir procesos operacionales en máquinas herramienta, mediante la aplicación de las competencias adquiridas en los laboratorios y talleres.

Asignaturas del área de manufactura son: Introducción a la Tecnología Mecánica I y II, Estandarización, intercambiabilidad y metrología, Procesos de manufactura, Control Numérico CNC y se comprenden como materias electivas Troquelado, Tribología y desgaste, Materiales poliméricos, entre otras que se van ofreciendo según las relaciones con las empresas y los egresados, como Tópicos especiales del área.

El área de sólidos está integrada por una serie de cursos que le permiten al estudiante conocer las leyes, principios y fundamentos que gobiernan el comportamiento en reposo y movimiento de los cuerpos rígidos y deformables, además del estudio de la estructura de los materiales, desde el punto de vista metalúrgico. Se relaciona esta área con las restantes de la carrera en cuanto a la selección y diseño de elementos de máquinas o equipos que cumplan especificaciones requeridas por dichas áreas (formas, movimientos, ajustes). Esta área aporta a la formación del tecnólogo mecánico en competencias analíticas y creativas en el manejo de los sólidos rígidos y deformables, según sean las exigencias técnicas en su ámbito profesional. Complementariamente le ofrece al estudiante la oportunidad de desarrollar las facultades de observación, distinguir los modelos teórico-matemáticos del objeto real y estructurar una lógica de las funciones constructivas y tecnológicas. El quehacer investigativo del área se articula a la configuración, manejo y experimentación de modelos teórico-prácticos. El objetivo general del área se refleja en las competencias que el estudiante adquiere pasando por el programa para diseñar, modificar y adaptar máquinas y equipos, seleccionar materiales usados en los procesos de fabricación desde el punto de vista de sus propiedades

mecánicas y metalúrgicas. Las categorías conceptuales que maneja el área son Estática, Dinámica y Cinemática de cuerpos y mecanismos, Estructura cristalográfica de los materiales ferrosos y no ferrosos, caracterización, pruebas y procesos de transformación de materiales no ferrosos, consideraciones de diseño y mantenimiento y reparación. Se incluyen en esta área asignaturas como Dibujo (se ha ido intensificando el trabajo de dibujo asistido CAD), Resistencia de materiales, Ciencia de los materiales, Materiales sintéticos, Mecánica de maquinaria, Diseño de máquinas y se tienen como electivas Vibraciones, Diseño constructivo y un espacio electivo de Tópicos especiales en la cual los egresados que estén desempeñándose en el área pueden venir a aportar su calificación.

El área de Térmicas y Fluidos está destinada a permitirle al estudiante adquirir competencias en las leyes de la Termodinámica y la Mecánica de fluidos aplicadas a las diferentes fuentes y formas de energía (fenómenos de transporte de momento, calor y masa), así como a la interacción entre ellas, observando el manejo, transporte y transformación de los líquidos y gases, así como también la composición constructiva y tecnológica de las máquinas motoras y transportadoras. Se relaciona esta área con las restantes en cuanto que en ella se deben considerar aspectos de calentamiento, refrigeración, cambio de fase, lubricación, dilatación, transferencia de calor, fricción y desgaste, selección, operación y mantenimiento de bombas, compresores y turbinas. Teniendo en cuenta que no existe ningún proceso en la naturaleza en que no esté vinculado el concepto de energía, además de aquellos otros en los cuales interviene el manejo de los fluidos, podemos decir que esta área es fundamental en la formación del Tecnólogo Mecánico en razón de que su actividad profesional está vinculada con el manejo y utilización de las diferentes formas de energía presentes en el medio industrial. La investigación aplicada en este campo, le ofrece al Tecnólogo Mecánico posibilidades para desarrollar nuevas aplicaciones de las diferentes formas de energía y las diferentes formas del manejo de los fluidos; así como por ejemplo, la aplicación de la refrigeración y el acondicionamiento de aire a la conservación y transporte de alimentos; el aprovechamiento de la energía solar frente a necesidades de la sociedad y de la industria, el análisis de métodos de lubricación, la hidráulica y la neumática en el control automático de la producción.

Pasando por el área de Térmicas y Fluidos el estudiante adquiere competencias para analizar el funcionamiento de las máquinas térmicas y fluídicas con aplicación de los fundamentos de la Termodinámica (los ciclos termodinámicos) y formular propuestas de diagnóstico y mejora de estas máquinas y sistemas que componen conducentes a actualización y elevación del rendimiento y la capacidad; analizar el funcionamiento de los motores de combustión interna y externa, conocer las formas de transferencia de calor aplicables en la industria, operar, controlar y mantener equipos de generación, refrigeración y aire acondicionado, bombas, compresores, turbinas y calderas; investigar procesos térmicos aplicables a las máquinas térmicas; analizar las variables físicas que afectan el comportamiento de los fluidos en los diferentes procesos industriales, realizar estudios básicos de balances de energía y exergía.

El área de Térmicas y Fluidos incluye las asignaturas Termodinámica, Fluidos y Bombas, Máquinas Térmicas e incluye como electivas Máquinas de combustión interna, Energías alternativas, Diseño de redes de gas natural.

El área de Mecatrónica surge como una extensión de la asignatura instrumentación y control en los momentos en los que el Comité Curricular del programa decide abordar con propiedad la revolución generada por la integración técnica de la electrónica, la mecánica y los sistemas de información y manejo de datos. Se decidió introducir la asignatura Electrónica y Mecatrónica para complementar el curso de Instrumentación y control que ya venía incorporando fundamentos de control con micro-controladores y autómatas programables. Sin la fundamentación amplia de los cursos especializados y aplicados de electrónica digital y procesamiento de señales y control, se diseñó una estrategia curricular que le permitiera al futuro tecnólogo mecánico adquirir competencias para desempeñarse como integrador de sistemas

básicos mecatrónicos, compuestos por los actuadores, los sensores, los equipos de tratamiento de señales y comunicación y los sistemas de control basados incrementalmente desde micro-controladores hasta los PLCs, incluyéndose en el momento presente estaciones virtuales. La dotación adquirida por el programa en Componentes hidráulicos y neumáticos, sistemas de control basados en PLCs, sensores y actuadores ha sido importante. Con el área de Mecatrónica el estudiante adquiere competencias en la aplicación de la Mecánica de Maquinaria, la fluídica de posicionamiento y potencia, las leyes de la Termodinámica, la Instrumentación y el Control, la programación de sistemas para poder aplicarlas en los sistemas modernos de transformación y transporte automatizado de materia y energía en los diferentes procesos industriales.

El Mantenimiento está presente en todas las áreas, es transversal, pero está vinculado al área de Sólidos. El programa en cada área hace seguimiento a una lista de proyectos en los que los estudiantes pueden trabajar desde las asignaturas o bien como temas de trabajos de grado.

### **2.3.4 Estrategias de seguimiento del programa**

Para conseguir alcanzar de forma adecuada los objetivos y contenidos previstos por el programa, el Comité Curricular vela (se discute permanentemente en las áreas y en reuniones de profesores) por la planificación y organización de los contenidos de las asignaturas, las actividades, talleres, lecturas y tutorías con los alumnos; se busca consenso en los mínimos de enseñanza y aprendizaje que permitan asegurar en el estudiantes el alcance de las competencias buscadas semestre a semestre; resumiendo, sin agotar, se persiguen unos hitos mínimos de cada semestre:

- Al finalizar el primer semestre el estudiante conocerá, gracias al curso "Ciencia Tecnología y Sociedad", el papel de la formación universitaria en el desarrollo individual de la persona y en el crecimiento del bienestar de la región y el país, para la creación en paz y con solidaridad de riqueza y progreso nacional;
- Al finalizar el segundo semestre el estudiante conocerá, gracias al curso "Introducción a la Tecnología Mecánica I", la proyección de la especialidad para la cual se ha matriculado;
- Al finalizar el segundo semestre el estudiante conocerá, gracias al curso "Introducción a la Tecnología Mecánica II", la importancia de los procesos de fabricación y particularmente los relacionados con el arranque de viruta, tendrá las competencias para programar científica y técnicamente los procesos de manufactura por corte de viruta;
- Al finalizar el cuarto semestre el estudiante aplicará los conceptos de la Física, la Química, la Mecánica Teórica y la Teoría de Intercambiabilidad a los procesos de manufactura;
- Al finalizar el cuarto semestre el estudiante tendrá una formación básica en Matemática, Física y Mecánica Teórica, relacionadas con la especialidad en la cual se encuentra matriculado.
- Al finalizar el cuarto semestre el estudiante manejará con solvencia los programas de Dibujo Asistido por Computador CAD, procesadores de texto, Excel y tendrá habilidades industriales para la construcción de prototipos y maquetas;
- Al finalizar el cuarto semestre el estudiante sabrá medir, reportar la calidad de las piezas y habrá asimilado los niveles de la estandarización;
- Al finalizar el quinto semestre el estudiante podrá realizar el análisis cinemático y dinámico de los mecanismos de las máquinas existentes y estará familiarizado con la teoría fundamental y aplicaciones de la Hidráulica y la Termodinámica;
- Al finalizar el sexto semestre de Tecnología Mecánica conocerá los fundamentos teóricos de las máquinas Hidráulicas, Térmicas y de Transmisión de Potencia, al igual que los accesorios que las complementan, podrá realizar la selección, el montaje y la organización del mantenimiento de estas máquinas.

Las estrategias metodológicas previstas por el programa incluyen la generación y aprovechamiento de la motivación del estudiante con talleres, prácticas, diálogos y discusiones, complementados con la utilización de multimedia, etc.; incluyen explorar la manera más conveniente de explicar los objetivos que se pretenden alcanzar a lo largo de los diferentes temas, módulos y cursos en general, para que el estudiante sepa qué se espera que aprenda; demanda presentar los contenidos significativos y funcionales (resumiéndolos al inicio de los cursos), que sirvan al estudiante para resolver problemas de la vida diaria. Se es consciente de las dificultades crecientes para lograr la participación de los estudiantes en las modalidades demandadas por los temas y para esto se recomienda en las asignaturas fomentar aprendizaje activo e interactivo, dándole un rol activo al estudiante para que sea partícipe en la construcción de su propio conocimiento. En todas las asignaturas se promueve el trabajo colaborativo en grupos de aprendizaje y se cuestiona de manera dinámica la manera de evaluar formativamente el progreso, para que el estudiante tenga siempre información de qué está haciendo bien y qué debe corregir. La evaluación de los cursos se prevé periódica a lo largo del semestre y se incentiva la realización de trabajos bajo la modalidad de aprendizaje basado en problemas. Los problemas se corresponden con la lista de temas de proyectos que las áreas y el programa han elaborado y en los que se están realizando trabajos de investigación de diferentes niveles.

## 2.4 PRINCIPIOS DEL PROGRAMA

- **AUTONOMÍA:** Es la capacidad 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 académicos (Docencia, Investigación y Proyección Social), Administrativos y de Desarrollo Humano de excelencia, desde las diversas posibilidades epistemológicas y teóricas para lograr los propósitos y políticas del programa.
- **JUSTICIA Y EQUIDAD:** Es la igualdad de oportunidades para acceder al programa y a los beneficios del ejercicio de su misión. Es la oportunidad para ser medido con los mismos criterios y mecanismos.
- **CORPORATIVIDAD:** Se entiende como el sentido de identidad y pertenencia institucional plasmado en la capacidad de realizar un trabajo colectivo.
- **INTEGRALIDAD:** Como parte de la institución educativa se 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.

## 2.5 PROPÓSITOS

### 2.5.1 Propósitos generales

#### De Docencia:

El programa de Tecnología Mecánica, se propone formar un Tecnólogo Mecánico que esté capacitado para trabajar en el montaje y mantenimiento de máquinas, equipos e instrumentos, organizar y dirigir procesos de manufactura, supervisar y adiestrar personal a su cargo, aplicar el diseño mecánico y controlar el acabado del producto final, contribuyendo con ello al desarrollo socioeconómico del país bajo la perspectiva de una visión crítica y reflexiva de la realidad nacional.

#### De investigación:

El programa de Tecnología Mecánica tiene un ámbito propio de investigación que le permite estimular procesos, en los que están presentes los elementos teóricos y prácticos, relacionados con la solución de problemas concretos del ámbito tecnológico, a la manera de adaptaciones y diseños de elementos de máquinas.

#### De Extensión:

El programa de Tecnología Mecánica ofrece servicios a la comunidad industrial, empresarial y al sector de servicios en el campo de las aplicaciones tecnológicas, a través de sus profesores y estudiantes, quienes además de prestar el servicio, tienen la oportunidad de transferir los conocimientos a problemas reales y generar inquietudes que motivan el trabajo investigativo.

### 2.5.2 Propósitos específicos

- Crear y consolidar líneas y grupos de investigación.
- Actualizar y acreditar los programas académicos existentes.
- Alcanzar reconocimiento nacional e internacional por la actividad investigativa desarrollada.
- Fortalecer el sentido de identidad y pertenencia de los profesores, estudiantes y egresados del programa a través de actividades de bienestar y desarrollo humano.
- Mantener recursos físicos y humanos que permitan atender el programa existente y los proyectados.
- 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 con los egresados.
- Fortalecer la fundamentación en matemática aplicada, en física aplicada y en mecánica teórica.
- Incentivar en los profesores y estudiantes la habilidad para el manejo de sistemas y software de aplicación.
- Crear los mecanismos para motivar el aprendizaje del inglés técnico obligatorio.
- Incluir en los programas del programa los conceptos de “Metrología Dimensional” y de “Estandarización, Intercambiabilidad y Control”.
- Organizar el currículo de manera que sea posible la verificación del cumplimiento de unas metas al final de cada semestre.

- Organizar el currículo de manera que, en los dos primeros años de la carrera de Tecnología, el estudiante adquiera fortaleza conceptual básica y desde el primer semestre curse una materia que lo identifique con su especialidad: Introducción a la Tecnología Mecánica.
- Lograr que, en el último año, con base en la fortaleza conceptual y en los conocimientos básicos adquiridos de su área específica, el estudiante acceda con propiedad a las materias que le darán el perfil profesional y ocupacional.
- Flexibilizar el currículo para que el estudiante tenga la posibilidad de escoger entre varios cursos afines relacionados con su especialidad.
- Brindar un conjunto de cursos vocacionales que centren al futuro egresado en el medio que lo recibirá y que incentiven la capacidad de liderazgo.
- Posibilitar la formación continuada sin traumas en el programa de ingeniería afín a la tecnología que esté cursando.
- Crear la motivación para que los profesores se actualicen constantemente y vean el trabajo en grupo como la forma más productiva, para los fines del programa.
- Posibilitar el trabajo o práctica industrial por parte de los estudiantes.
- Posibilitar el desarrollo de un curso, con la asistencia de varios profesores, por temas o capítulos.
- Posibilitar el ingreso de los estudiantes a semilleros de investigación.
- Producir un texto, por parte de los profesores, en el que se traten los temas básicos generales de la Tecnología mecánica o de sus asignaturas de competencia.

## 2.6 POLÍTICAS

- Apoyar las iniciativas de investigación generadas por los docentes y estudiantes tanto para mantener los grupos consolidados como para formar nuevos grupos o semilleros.
- Introducir el componente investigativo en los contenidos de los programas.
- Gestionar la ampliación de la planta profesoral en la cantidad y calidad exigidas por los desarrollos científicos y tecnológicos planteados desde el programa y reemplazar oportunamente a los docentes que se jubilen.
- Estimular la participación de los estudiantes, profesores, administrativos y egresados en todas las actividades y proyectos del programa.
- Fomentar la vinculación de estudiantes, profesores y egresados con empresas e instituciones de desarrollo tecnológico, públicas y privadas.
- Articular los objetivos de las asignaturas con los del programa, los del programa con el plan de la Facultad y estos con el del proyecto educativo institucional.
- Desarrollar programas de educación continuada y permanente para egresados.
- Gestionar la ampliación de la planta física y equipamiento para la docencia e investigación.
- Promocionar la cultura del mejoramiento continuo, la autonomía y el autocontrol para todos los estamentos del programa.

- Fomentar y promocionar la participación de la comunidad académica en eventos extracurriculares afines con el programa.
- Estimular la planeación participativa.
- Gestionar recursos para la implementación adecuada del plan de desarrollo.

## 2.7 ESTRATEGIAS

- Adelantar una reforma curricular que permita la introducción de componentes metodológicos, no convencionales, que fomenten la creatividad, encaminado al desarrollo de la capacidad emprendedora.
- Vincular profesores y estudiantes a proyectos de centros experimentales y de innovación tecnológica empresarial, privados y públicos.
- Generar un banco de proyectos de desarrollo tecnológico en conjunto con la industria local.
- Integrar las diferentes áreas que conforman el programa en proyectos específicos.
- Estructurar grupos interdisciplinarios con agentes externos a la Facultad y a la Universidad, sobre problemas regionales.
- Realizar alianzas estratégicas con instituciones pares para el intercambio de profesores y estudiantes en investigación, pedagogía y desarrollo empresarial.
- Formular y gestionar proyectos orientados a la ampliación de la planta física y a la adquisición de equipos actualizados para la docencia e investigación.
- Elaborar y ejecutar un plan quinquenal de capacitación docente.
- Elaborar y ejecutar un plan quinquenal para el desarrollo de la investigación y la extensión.
- Participar sistemáticamente en la administración de la Universidad.
- Llevar a cabo una reestructuración organizacional del programa.
- Hacer seguimiento a las actividades profesionales de los egresados.
- Programar espacios unificados entre profesores y estudiantes para realizar actividades conjuntas.

## 2.8 LÍNEAS DE DESARROLLO

- Metrología.
- Normalización.

- Control de Procesos
- Producción más limpia.
- Aplicaciones de nuevos materiales.
- Mantenimiento industrial.
- Procesos de manufactura
- Mecatrónica.
- Tribología
- Control Numérico
- Manufactura aditiva

### 3 PROYECTOS

#### 3.1 DE DOCENCIA

##### 3.1.1 Creación de nuevos programas

- Ingeniería Manufactura.
- Mecatrónica
- Automatización Industrial y Control.
- Escuela proyectos de Posgrados, según líneas de Especializaciones en:
  - Energía
  - Instrumentación y control
  - Manufactura y materiales
  - Convenio U. Distrital
  - Gestión de residuos sólidos
  - Tecnología limpias
  - Ciencia de materiales
  - Cursos de educación continuada: Alineación de precisión en maquinaria, análisis de señales vibratorias, actualización en soldadura, manejo de *mastercam*, manejo del *projet manager*, costos en soldadura, costos en proyectos metalmecánicos, diseño y construcción de moldes de inyección, etc.

##### 3.1.2 Revisión curricular del pregrado.

- Realizar seguimiento de reforma curriculares

##### 3.1.3 Autoevaluación

- Cumplimiento y seguimiento del plan de mejoramiento del programa surgido del proceso de Autoevaluación.
- Proyecto de autoevaluación

##### 3.1.4 Acreditación programas existentes

- Proyecto de renovación de la acreditación del programa de Tecnología Mecánica.

### **3.1.5 Desarrollo y capacitación docente**

- Instrumentación y control
- Mantenimiento predictivo y energía
- Procesos de manufactura
- Estandarización y metrología
- Gestión tecnológica
- Transformación de residuos sólidos
- Control numérico computarizado (CNC)
- Régimen de corte óptimo de una máquina
- Aprendizaje eficaz
- Enseñanza de la tecnología
- Aprendizaje de la tecnología
- Programación Neurolingüística (PNL)
- Manufactura robotizada
- Materiales sintéticos
- Diseño y construcción de matrices y troqueles
- Calibración de instrumentos de medición
- Certificación y acreditación de laboratorios
- Normas ISO 9000 y 14000
- Vibraciones mecánicas
- Tribología y lubricación
- Máquinas térmicas
- Máquinas hidráulicas
- Diseño de máquinas
- Pruebas destructivas y no destructivas de materiales
- Diseños experimentales
- Mantenimiento productivo total
- Programación PERT Y CPM.

## **3.2 DE INVESTIGACIÓN**

### **3.2.1 Apoyo a líneas definidas de Investigación:**

- Industria del café
- Industria del azúcar
- Industria papelera
- Industria de autopartes
- Industria de la seda
- Industria de la madera
- Industria de la confección
- Industria metalmecánica
- Industria del software
- Energía y medio ambiente
- Diseño de equipo y transferencia de tecnología para agroindustrialización de frutas, verduras y carne de res y de cerdo
- Transmisión y materiales
- Instrumentación y control
- Mantenimiento predictivo

- Energía
- Procesos de manufactura

### - **Diseño y montaje de laboratorios:**

- Laboratorio de Mecatrónica.
- Pruebas e investigación del gas natural y propano.

- Proyecto en curso:

Adecuación de un equipo de adquisición de datos para estudio y modelación del funcionamiento de un motor de combustión interna.

### - **En proceso de elaboración:**

- Tratamiento y gestión de residuos sólidos
- Pruebas e investigación en el uso del gas
- Procesos de manufactura

## **3.3 DE EXTENSIÓN**

### **3.3.1 Fortalecimiento programa educación continuada para posgraduados**

#### **Cursos de:**

- Metrología dimensional
- Diseño de redes para gas domiciliario
- Primeros auxilios para automóviles
- Diseño y cálculo de engranajes
- Soldaduras especiales
- Motores de combustión interna
- Adquisición de datos para estudiar y modelar el funcionamiento de un motor de combustión interna
- Cálculo y fabricación de ruedas dentadas
- Cálculo del régimen de corte de una máquina de herramienta
- Diseño de rodamientos óptimos para una máquina de herramienta
- Diseño de experimentos estadísticos en Tecnología e Ingeniería.
- Control de calidad de productos metalmeccánicos
- Metrología de fuerzas y presiones
- Modelos multivariados aplicados a los procesos de corte de metales
- Métodos y técnicas de estudio eficaz de la tecnología.
- Aplicación de matemática en tecnología.
- Encendido electrónico
- Manufactura CNC
- Diseño y fabricación de matrices de inyección
- Mantenimiento industrial
- Mantenimiento de áreas industriales
- Diseño e implementación de planes piloto de mantenimiento industrial
- Salud ocupacional
- Desarrollo de las inteligencias múltiples

- Diseño y puesta en marcha de una planta transformadora de residuos sólidos
- Vibraciones mecánicas
- Análisis, tratamiento aguas para calderas
- Tribología y lubricación
- Alineación de precisión en maquinaria
- Análisis de señales vibratorias
- Actualización en soldadura
- Manejo de *mastercam*
- Manejo del *projet manager*
- Costos en soldadura
- Costos en proyectos metalmecánicos
- Diseño y construcción de moldes de inyección

#### **Seminarios de:**

- Salud ocupacional
- Lubricación
- Desarrollo de las inteligencias múltiples
- Mantenimiento industrial
- Metrología
- Vibraciones mecánicas
- Cálculo y construcción de elementos mecánicos
- Ergonomía

#### **Diplomados en:**

- Motores de combustión interna
- Diseños de redes de gas domiciliario
- Diseño de experimentos
- Soldadura
- Manufactura
- Moldes de Inyección de plásticos
- Mecatrónica

#### **Congresos sobre:**

- La transformación de residuos sólidos
- Mantenimiento industrial
- Soldadura
- Manufactura
- Ingeniería metalúrgica y de materiales

### **3.3.2 Vinculación al desarrollo regional**

#### **3.3.2.1 Consultoría profesional**

- Asesoría en mantenimiento industrial
- Consultoría en mantenimiento industrial
- Consultoría en salud ocupacional

- Consultoría en el diseño de experimentos en tecnología e ingeniería
- Interventoría en selección y compra de tecnología
- Consultoría en la selección y compra de tecnología
- Asistencia técnica en diseño de redes de gas domiciliario
- Asistencia técnica en diseño de máquinas y herramientas de corte
- Consultoría en ergonomía

### **3.3.2 Servicios técnicos y de laboratorio**

A través del taller de Mecánica pueden ofrecerse servicios de maquinado de piezas mecánicas, con el cumplimiento de las normas, en los siguientes tipos de trabajo:

- Torno, fresado universal, generadora de engranajes, balanceadora dinámica hasta 90 kilos de peso, alesado hasta 600 mm de diámetro en asientos para rodamientos, conos y roscas, torno revolver automático y semiautomático, copiadora hidráulica, afilado de fresas de todo tipo, brocas, cuchilla de corte, buriles y rectificado de superficies planas, cónicas y cilíndricas, afilado de punzones y matrices.
- Servicio de diseño de un experimento para el control de calidad de un producto manufacturado por arranque de viruta.

### **3.3.3 Utilización efectiva programa de pasantías**

#### **3.3.3.1 Prácticas académicas**

- Con base en el Taller de manufactura y de pruebas de laboratorio, pueden diseñarse programas de práctica empresarial para estudiantes de tecnología Industrial y Tecnología Mecánica en:
  - Diseño de puestos de trabajo
  - Mantenimiento industrial
  - Salud ocupacional
  - Procesos de manufactura por CNC

## **3.4 DE BIENESTAR**

### **3.4.1 Programación de actividades específicas de interés:**

- Caracterización socio-económica de aspirantes al programa de Tecnología Mecánica
- Seguimiento al rendimiento académico de los estudiantes del programa.
- Programa de acompañamiento integral (PAI)
- Orientación e integración a la vida universitaria, profesional y ciudadana.

## **3.5 DE ADMINISTRACION**

Dotación básica y especializada en:

- Instrumentos de medición de longitudes
- Herramientas con placas de metal duro y herramientas oxicerámicas

- Visualizadores para torno y fresadora
- Tornos de CNC
- Máquinas de medición en 3D y ópticas en 3D
- Rugosímetros
- Microscopio electrónico de barrido
- Oficinas para profesores equipadas con computadores y acceso a redes externas
- Salas especiales para operar con medios audiovisuales
- Salas de estudio para estudiantes
- Adquisición de software especializado

#### 4. TIPO DE FORMACIÓN

El tipo de formación que se da es la Tecnológica, la cual tiene diferencias con la educación técnica y la ingenieril, que no solo tienen que ver con su duración sino con su contenido, pues mientras que en la ingenieril prima la formación científica sobre la práctica, en la educación Tecnológica prima la práctica en la selección y la operación de equipos de manufactura con respecto a la fundamentación científica. Además, mientras que la investigación clásica tiene como base la explicación teórica de los fenómenos, en la educación Tecnológica la investigación puede ser inductiva, es decir, que sin explicarse científicamente un fenómeno, es válido investigar sobre él.

Desde la perspectiva de la educación integral y permanente, el programa de Tecnología Mecánica, 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 y 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 el programa de Tecnología Mecánica 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, está llamada a vertebrar innovadoramente la estructura académico y administrativa de la Universidad.

#### 5. CUALIDADES DEL ALUMNO QUE SE ASPIRA A FORMAR:

##### 5.1 PERFIL PROFESIONAL DEL TECNOLOGO MECÁNICO

El Tecnólogo Mecánico se desempeña en las áreas de:

- Montaje y Mantenimiento Mecánico
- Asistencia en proceso de manufactura
- Calibración de los instrumentos de medición

- Administración de personal a su cargo
- Diseño Mecánico
- Gestor de calidad de materias primas y productos
- Selección y control de máquinas térmicas
- Integración de sistemas de instrumentación y control.
- Crear su propia empresa

## 5.2 EL SABER DEL EGRESADO:

- Científico: particularmente de formación básica fundamental, formación básica profesional, formación social y humanística, formación profesional, matemático, físico y espacial, Tecnológico específico (mecánica), en las áreas de talleres y laboratorios, sólidos, térmicas y fluidos.
- Tecnológico: Procesos de manufactura, manejo de materiales sólidos, fluidos y procesos de manipulación de la energía.
- Social- Humanístico: en lo referente a investigación, administración, recreación y relaciones interpersonales y conservación del medio ambiente.

## 5.3 EL SABER HACER DEL EGRESADO: (RELATIVO A LAS HABILIDADES).

- Intelectuales: análisis de operaciones, comprensión de lenguaje técnico, síntesis y aplicaciones.
- Operativas: Montaje y mantenimiento mecánico, procesos de manufactura, calibración de instrumentos, administración de personal, diseño mecánico, inspección de calidad de materias primas y productos, selección y operación de máquinas.
- Actitudinales: búsqueda en su quehacer de la eficiencia en las operaciones en la que interviene, con una visión crítica, ecológica y comprensiva del contexto que lo rodea y aportando a la conservación de un clima de respeto y entendimiento con sus colaboradores. Seguido interés en mantener una constante actualización y perfeccionamiento en su profesión.

## 6. 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 el programa de Tecnología Mecánica, 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>2</sup>.

- La actividad docente debe integrarse con la realidad, no sólo con la 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.

## 7. FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO

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

### 7.1 FORMACIÓN INTEGRAL

“Las personas expanden 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.

La formación integral 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 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 que 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 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.

---

<sup>2</sup>OROZCO, Carlos D. Pedagogía en la educación superior y calidad de la docencia. Universidad de los Andes: Bogotá, 1994.

**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 apoya 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 (tener actitud).

**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.

## 7.2 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 que debe propiciar autonomía para que descubra sus propias necesidades, preferencias y habilidades, identifique momentos y temáticas donde sea necesaria 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 garantizan 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.

## **8. 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.

### **8.1 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)

### **8.2 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 currículum 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.

### 8.3 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 prerequisite 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.

## 8.4 ARTICULAR ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA

El currículum 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 currículum, 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.

## 8.5 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.

## 8.6 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, o 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.

## **9. 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.

## **10. MISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN**

Servir de apoyo eficaz, eficiente y oportuno, con respuestas concretas de las demandas fundamentales que se generan en los campos de acción de la ciencia, la tecnología, las artes y las humanidades; en el marco de las funciones y procesos de la docencia, investigación y extensión.

Para ello se debe estructurar un sistema que permita convertir en realización las dimensiones adoptadas como MISIÓN GENERAL de la Universidad en los ámbitos respectivos, además de generar, avizorar, gestionar y evaluar 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 y este desarrollo en función del desarrollo del saber y e integral del individuo como de su proyección social, coordinando todas las acciones que faciliten la obtención de los fines señalados.

## 10.1 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.

## 10.2 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 UTP, 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 en 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.

### 10.3 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 técnicas y académicamente a las posiciones administrativas.
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 integran a la Universidad con el Medio e internamente, elaborar y ejecutar presupuestos por programas, planear, ejecutar, controlar y evaluar las diferentes actividades asignadas, 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.

## **11. IDEAS ACTUALES PARA REALIZAR LA PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA**

*... Lo único permanente es el cambio...*

Clave para el programa de Tecnología Mecánica es que los cursos de Introducción a la Tecnología Mecánica I y II cumplan con el objetivo de familiarizar, motivar e ilusionar a los estudiantes con los métodos tecnológicos creativos de realización de partes para máquinas y sistemas. Es muy importante que en estas asignaturas se cumplan los objetivos de formar a los estudiantes en los procesos de obtención de los materiales de construcción de piezas mecánicas, es decir, enfatizar en los procesos para la obtención, desde la consideración de las materias primas, del hierro, el acero, la fundición, el aluminio, el bronce y el magnesio, como mínimo. Deben inducirse, en el primer curso, de una manera muy descriptiva, los procesos de transformación de materias primas (forja, troquelado, estampado, embutido, soldadura, inyección, electroerosión) y hay que hacer un esfuerzo, por parte de los profesores, para que se dibujen los esquemas de los procesos y de las máquinas. Debemos formar en la creación desde los bosquejos, desde el dibujo, antes que desde la retórica y el PowerPoint. Esta práctica es muy importante en primer semestre: lo que se empieza bien se puede terminar bien, debemos formar en buenos hábitos desde el inicio.

Introducción a la Tecnología Mecánica II tiene como objetivo la formación en procesos de mecanizado con arranque de viruta, pero específicamente introduce en las consideraciones conceptuales formales del mecanizado, aplicando las teorías físicas a los procesos; apoyándose en el mecanizado en torno puede proyectarse a otros procesos con arranque de viruta.

Es muy importante que se preparen las guías para estas asignaturas, con lo que se asegure la uniformidad e integralidad en la temática entregada, coincidente con los objetivos. Buscando ser muy concisos, apoyándose en la literatura moderna existente, pero sin pretender reproducirla, podríamos apretarnos para elaborar en el transcurso del 2015 el documento base de Introducción a la Tecnología Mecánica I, que es en la que se está presentando mayor disparidad conceptual. Con el documento propio del programa, los profesores que impartan esta asignatura deberán ceñirse a él (todos los profesores catedráticos que vengan a dictarla). Gana el programa, ganan los docentes al elaborar un documento universitario y ganan los estudiantes.

Atendiendo las solicitudes de algunos estudiantes y también considerando comentarios realizados tras las jornadas de actualización, el programa de Tecnología Mecánica está en capacidad de preparar cursos de formación continua, incluyendo cursos intersemestrales, en los siguientes temas:

1. Curso de microfundición
2. Curso de soldadura por arco
3. Curso de moldeo de fibra de vidrio

4. Curso de control numérico
5. Curso de fabricación de moldes
6. Curso de herramientas y afilado de herramientas
7. Curso de electroerosión
8. Curso de neumática básica
9. Curso de tratamientos térmicos
10. Curso de mecanizado en torno
11. Curso de electrónica básica

Atendiendo los comentarios de los pares académicos, y retomando reflexiones hechas en reuniones de profesores, propondría elaborar una lista de empresas afines a las temáticas de manufactura, plantas térmicas, servicio automotor, mantenimiento industrial y mantenimiento en centros comerciales; hacer contactos formales desde la Dirección con estas empresas y proponer la realización con continuidad, semestre a semestre, de visitas técnicas programadas y prácticas por parte de los estudiantes. Conviene que los profesores nos apersonemos de esta actividad, que nos distribuyamos las empresas para realizar la tutoría y seguimiento al proceso, buscando que cada práctica conduzca a trabajo de grado. Busquemos que las visitas se puedan programar y constituyan una actividad integradora de áreas y de interdisciplinariedad, busquemos programarlas desde el comienzo del año (programador general de visitas: Ricardo Acosta).

Si maximizamos el número de prácticas que conducen a trabajo de grado, reduciremos la retención estudiantil, “mejoraremos el trabajo con las empresas y el medio”, nos vincularemos algo más con las empresas y podremos ejercer algo de influencia, potenciando los lazos Universidad-Escuela. Al cabo de unos dos años también tendremos como resultado una caracterización de las empresas en las que tiene presencia el programa y, de alguna manera, apropiaremos sus procesos industriales para realimentar el propio programa de Tecnología Mecánica y buscar el aprendizaje más significativo o, mejor, más mostrable, aunque teniendo cuidado de no caer en la pérdida de visión para lo global.

Empresas prioritarias y recomendables son: Ingenio Risaralda, Normarh, Busscar, Herragro, Siderúrgica de Caldas, Axecol, Manizol, Ayco, Suzuki, Solomoflex, Flexco, Magnetron, Jotagallo, GL Ingenieros, Madeal, Nicol, Postobón, La Rosa, Cartón Colombia, Electrificadora La Chec, Schlumberger, Industrias Raysan, Automatizando, Lubrillantas, Casa López, Centro de Diagnóstico Automotor, Promasivo (Megabus), Caldas Motor, TecnoDiesel, Reconstructora de Motores GL Motors, Hilos Cadena, Taller Tolima, Industria ladrillera, Comfamiliar Risaralda, Parque del Café, Centro Comercial Arboleda. Algo más de 30 empresas en las que se harían prácticas por parte de los estudiantes y que complementan los trabajos de grado que desde las áreas trataremos de concretar y unificar para identidad de las líneas de trabajo e investigación de los profesores en la búsqueda de crear mejor material y dotación para la enseñanza (coordinador general de prácticas empresariales: Juan Felipe Arroyave).

Para dotar los laboratorios y aulas de clase con material que facilite la práctica docente, atendiendo reflexiones de Ricardo y Felipe, para acercarnos a metodologías de aprendizaje basado en problemas (ABP), desde primer semestre podemos empezar a proponer trabajos continuables semestre a semestre, conducentes a trabajo de grado muchos de ellos. Parte de estos trabajos terminarán dotando al programa de ayudas de clase. En lo concreto, resumo ideas de trabajos a realizar por áreas:

1. Proyectos en el área de Térmicas y Fluidos: a- construcción de un mini-banco didáctico para la instrumentación y enseñanza de una estación de bombeo (bombas pequeñas, de acuario, puede ser), integrada por un depósito, tuberías de succión, descarga y retorno, bomba centrífuga,

válvulas de succión y de carga, medidores y visualizadores de flujo y presión; b- construcción de una pico-caldera de vapor con sus sistemas de medición de presión y temperatura; c- construcción de piezas para motores de combustión interna.

2. Proyectos en el área de Manufactura. Congruentes con los proyectos de Térmicas y Fluidos, conviene desde el primer semestre abordar las temáticas de los materiales utilizados en la construcción de piezas para sistemas térmicos y fluidicos, de manera que pueda abordarse la fabricación de un rodete, desde su moldeo, de una caldera. Rodetes y calderas son componentes importantes que pueden fabricarse con múltiples procesos de manufactura que van desde la obtención de la pieza bruta (colada, chapa, remachado, soldado) hasta el ensamble por diferentes medios. Esto permite superar el divorcio que ha existido en la enseñanza de plantas térmicas al margen del conocimiento de los materiales y los procesos de manufactura y, viceversa, de la enseñanza de los materiales en abstracto, desligados de las piezas que integran las máquinas y sistemas reales.
3. Proyectos en el área de Mecatrónica. Ante el costo elevado de equipos didácticos como los de las empresas LabVolt y Günt, se ha venido proponiendo la construcción de, al menos, seis bancos para la enseñanza de los procesos de monitoreo y control de presión, nivel, caudal, temperatura, humedad y corriente. En estos bancos podrán realizarse prácticas de instrumentación y control y también prácticas de bombas. Desde el área de Térmicas, el área de Mecatrónica puede interactuar con proyectos de instrumentación de motores y automóviles en el propio laboratorio de motores. Los Motores de Combustión son las máquinas más integradoras de la Mecánica y son laboratorio para todas las áreas, particularmente relevante es su relación con la Manufactura y los Sistemas Dinámicos.
4. Proyectos en el área de Sólidos. Ante las dificultades para la realización de prácticas en el Laboratorio de Resistencia de Materiales, se ha venido sugiriendo la construcción de mini-bancos demostrativos para la prueba de piezas bajo los modos de carga: tracción-compresión alternativa, flexión alternativa, torsión alternativa, cargas combinadas y composición de estructuras o armazones.
5. Proyectos en energía. Caben aquí los proyectos en las líneas de trabajo de Edgar, la integración de fuentes energéticas y energías alternativas. Como lo ha sugerido Felipe, estos proyectos pueden insertarse en el área de manufactura y, efectivamente, lo son en la práctica en la medida en que son proyectos prácticos en los que se buscan las formas de realizar en físico las ideas y se pasa de forma rápida y pragmática a este tipo de actividades.
6. Proyectos en áreas misceláneas. Para formación en estandarización e intercambiabilidad se debe dotar al programa de bancos para mediciones didácticas de los parámetros y calidad de las transmisiones dentadas y también debe procurarse la medición, con instrumentos rápidos de no contacto, de características geométricas de las piezas. Muy importante aquí, la dotación del equipo de scaneo, programación y prototipado de bajo precio.

Procuremos reducir el abanico de proyectos para que nos queden más fáciles las tareas, más sistematizables y más fácilmente reportables y continuables. Esto facilitará ver los resultados de trabajo en equipo, facilitará el conocimiento por parte de todos de las herramientas y equipos disponibles, facilitará la rotabilidad por asignaturas y áreas.

El Diplomado de Manufactura Nivel I fue bien apreciado. La experiencia fue buena, pero faltó más integración de los profesores que tuvieron temas a cargo, creo que se ha perdido un instante para capacitación en materiales o en moldes o en CNC para todo el grupo. Busquemos el trabajo en equipo más allá de la distribución de las tareas: se requiere que quien mecaniza sepa de materiales y que quien sabe de materiales los sepa para la fabricación de matrices o para el mecanizado, por ejemplo.

El Diplomado Nivel II dejó una magnífica experiencia académica y administrativa, puede decirse que el programa de Tecnología Mecánica encontró un muy buen aliado. Se concretó la fabricación de un molde para la máquina inyectora de plástico, se encontraron posibilidades interdisciplinarias con Bellas Artes y se exploraron industrias novedosas de la región como IML. Aquí necesitaremos un gran apoyo institucional, pues traer conferencistas cuesta, pero esto redundaría en la formación de nuestro grupo también. Miremos con cuidado este tema, no sé si Felipe vea en esto una posibilidad. Qué bueno que un profesor de planta se dedicara como proyecto de vida a este tema, con dedicación académica; el abordaje formal de la temática es necesario (más allá de las buenas prácticas, el conocimiento y seguimiento de recomendaciones y las reglas de dedo, más allá de los resultados de las vivencias). La formación universitaria forma para la creación e innovación basada en el conocimiento teórico-experimental formal y busca la apropiación estructurada multifacética de los problemas y con carácter prospectivo, busca no el cómo se hace esto, sino el cómo se hará lo que reemplazará a esto.

El Diplomado de Automatización ha permitido la interdisciplinariedad con Tecnología Eléctrica e Ingeniería Mecánica. Los temas divulgados en él son básicos pero han abierto el camino para otro diplomado de profundización, ha permitido emplear los equipos del Laboratorio de Modelos.

Puede ofrecerse un Diplomado en Automatización II, organizarlo con participación de Carlos Montilla, Ricardo y Wilson, podría incluir los siguientes módulos: Medidores y transductores (Carlos Sánchez), Sistemas de adquisición de datos (Mauricio Monroy); Sistemas de adquisición y automatización basados en Arduino (Wilson Pérez); Automatización con oleohidráulica (Francisco Henao); Mecatrónica en la manufactura (Carlos Montilla).

Un diplomado que podrá sacarse en alguna ocasión es el Diplomado en Automóviles Nivel I. Este diplomado contendría los siguientes módulos: Arquitectura de los automóviles modernos; Dinámica del Automóvil, tracción y frenado; Lubricación y refrigeración de los motores de combustión para automóviles; Sistemas de control de los motores de combustión; Organización del servicio técnico de los automóviles.

Las jornadas de actualización realizadas han permitido visibilizar más el programa de Tecnología Mecánica, sembrar la tradición de las jornadas de divulgación con participación de egresados. Aunque aparecen comentarios negativos con relación a la temática y la profundidad de los temas, creo que conviene dejar que las exposiciones académicas tengan el rigor que consideren los expositores para que, sobre todo los estudiantes de ingeniería, vean ejemplos de exposición científica. Si hay que hablar con los expositores y dar una que otra pauta, pero la autonomía de exposición es necesaria. “Se acostumbra uno tanto al carro que ir a la tienda le resulta fatigoso”.

La próxima jornada de actualización puede realizarse en dos días y procurar que haya exhibición: Automatizando, Suzuki, Festo, Siemens, Casa Sueca, Jotagallo, Magnetrón (por citar algunas que podríamos contactar). Buscaremos contar otra vez con El Doctor Lesmes y con Mauricio Vega.

Pensando en día y medio o casi dos, el programa podría ser el siguiente:

1. Apertura del evento. Vicerrector Académico

2. Presentación proyecto vehículo utilitario
3. Presentación de conferencia Aceros
4. Presentación de Diseño de Troqueles a cargo de John Edison Castañeda
5. Presentación de automatización con Festo
6. Presentación de Diagnóstico de la Metalmecánica en Colombia – FEDEMETAL
7. ALMUERZO
8. Presentación Risaralda Departamento Tecnológico (la Gobernación o ETM)
9. Presentación de trabajo de doctorado de Yamid Alberto Carranza
10. Presentación de la empresa Normarh
11. Presentación de automatización con Vickers (Coha u otro proveedor)
12. Conversatorio: Tecnología y Paz a cargo de Jairo Arango

El segundo día podría contener las siguientes presentaciones

1. El papel de los tecnólogos e ingenieros mecánicos en el futuro tecnológico nacional
2. La Agroindustria en Risaralda. Oportunidades
3. La investigación en los ingenios azucareros (Cenicaña)
4. Gestión Térmica en los Motores de Combustión Interna (Carlos Romero)
5. Automatización industrial con Schneider Electric - Merlin Gerin (GL Ingeieros)
6. Administración y gestión de proyectos en la formación tecnológica
7. Programación cultural: literatura, dibujo y pintura a cargo de Betty Gutiérrez
8. Programación cultural: Música, cuento y poesía
9. Cortometraje

Podría considerarse otros conferencistas pensando en empresas como plásticos Zenner, Néstor Bernal, IML (In Mold Label), Herragro, ANSYS.

### **Formas de trabajar:**

Planear

Trabajar en grupo

Actividades de crecimiento y empoderamiento del grupo

Definición de metas:

- Producción intelectual – elaboración de guías únicas de los cursos
- Definición de mínimos de las asignaturas y formatos únicos de evaluación
- Definición de prácticas mínimas en los cursos
- Definición de proyectos o trabajos de grado concretos
- Definición de la proyección de los servicios de Tecnología Mecánica
- Definición de los proyectos de investigación de Tecnología Mecánica
- Definición de formas de seguimiento a los estudiantes y al programa
- Definición de responsabilidades de los profesores del programa

Todo lo anterior no quita que debe hacerse el trabajo importante sobre el programa de "Ingeniería de Manufactura" y que esperamos sacar adelante.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- ALDANA, E. Planeación en entidades de Educación Superior Instituto Ser de investigación. Bogotá, 1980.
- BONERO, Alfonso. Más allá del currículo. Simposio permanente sobre la universidad. Cuarto seminario General. Bogotá 1988 - 1990.
- DIAZ, MARIO. LA FORMACIÓN ACADEMICA Y LA PRACTICA PEDAGÓGICA: Modernización
  - curricular y alternativas pedagógicas. Bogotá, Colombia: ICFES, 1998, paginas 9-14
- FUENTES, CARLOS. EDUCACION: Clave del siglo que viene. Bogotá, Colombia: EL TIEMPO, Julio 19 de 1998, paginas 2,3.
- GATES, Bill. Camino al Futuro. Mc Graw- Hill Interamericana S.A., 199
- GIMENO J. El curriculum, una reflexión sobre práctica. Madrid: Editorial Morata, 1991.
- ICFES. Documento CONPES de Educación Superior
- KEMMIS S. El Curriculum, más allá de la teoría de la producción. Madrid: Editorial Morata, 1993
- Ley 30 del 29 de diciembre de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.
- MEMORIAS - FORO. Formación para el trabajo - Prelación entre educación, capacitación y producción. Medellín: noviembre 8 y 9 de 1993.
- MEMORIAS FORO. Formación para el trabajo frente al de la apertura. Cali: noviembre 4 y 5 de 1993.
- MISION PARA LA MODERNIZACION DE LA UNIVERSIDAD PUBLICA- Informe final, recomendaciones y Plan de Acción. Bogotá: marzo de 1995.
- MOKCUS ANTANAS. ¿Qué es lo que en cada curso vale la pena explicitar? Docentes, pedagogía y organización curricular en el contexto de una Educación Superior sometida a procesos de diferenciación y estratificación. Santa fe de Bogotá.
- MUTIS GUSTAVO. Aprender ventaja competitiva. Bogotá, Colombia PORTAFOLIO, agosto 11 de 1998, página 21.
- OROZCO, Carlos Dario. Pedagogía de la Educación Superior y calidad de docencia.
- PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL, PEI. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia: Publicaciones UTP, 1998, actualización 2003.
- REY PARDO, Nelsa Beatriz. Hacia la construcción de un proyecto educativo. Documento de trabajo. ASCOFAME: Santafé de Bogotá, 1995.
- STENHOUSE L. La investigación como base de la enseñanza. Madrid: Editorial Morata, 1985.
- UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA: Informe Institucional, Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira 1986.
- -----. Plan de Desarrollo Institucional 1994- 2000. Pereira diciembre de 1993.
- UNIVERSIDAD DEL VALLE. Política y gestión universitaria No. 2 marzo de 1993.
- -----. Política y gestión universitaria No. 4 - mayo de 1993
- UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSE DE CALDAS”. Boletín Informativo No. 5, Facultad Ciencias de la Educación. Julio de 1993.