



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**[PROYECTO EDUCATIVO]**

**DE**

**QUÍMICA INDUSTRIAL**

**Diciembre de 2012**



**Presentado por (Comité Curricular)**

**Gloria Guerrero A.**

**Luz Stella Ramírez A.**

**Melvin Aroldo Durán R.**

**Oscar Marino Mosquera**

## PRESENTACIÓN

Este Proyecto Educativo del programa de Química Industrial ha sido construido por el Comité Curricular de la Escuela de Química, el cual se enmarca dentro del proyecto educativo institucional de la Universidad Tecnológica de Pereira y contiene elementos comunes al proyecto Educativo del programa de Tecnología Química, debido a que ambos programas están adscritos a la misma dependencia, así mismo se consideraron los lineamientos para una reforma académica de la universidad, que comprende el proyecto de revisión y modernización curricular, con el fin de propiciar un mejoramiento continuo de la calidad del servicio educativo que ofrece.

Este Proyecto Educativo concibe el conocimiento integrado a dinámicas históricas y socioculturales. El currículo, como proceso investigativo. La docencia, como práctica social y cultural. La investigación, como proceso de formación y producción de saberes en un contexto de interdisciplinariedad. La proyección social, como desarrollo y aplicación de conocimiento derivado de la articulación docencia e investigación.

En su proceso de análisis y elaboración se consideraron como referentes el plan de desarrollo institucional 2009-2019 y las tendencias nacionales e internacionales de las ciencias químicas y áreas afines.

En él se plasman los lineamientos en general de la Escuela de Química y del programa de Química Industrial en particular.



## 1. RESEÑA HISTÓRICA

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 Tecnológica de Pereira 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 comienza 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 Química).

En 1967 se crea la Facultad de Ciencias de la Educación, con el objeto de profesionalizar y capacitar al 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 conforma 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 necesidades de capacitación y formación culturales y artísticas de la comunidad, ofreciendo las Licenciaturas en Artes Plásticas y Música. (PEP Tecnología Mecánica)

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.

El programa de Química Industrial se aprobó según acuerdo 08 del Consejo Superior del 12 de abril del 2004, e inicio actividades en el segundo semestre de ese año.

#### **Denominación académica del programa.**

El nombre del programa de Química Industrial obedece a dos razones que merecen describirse. La primera de ellas: la Química como profesión que tiene una historia en Colombia y en el mundo. Son varias las Universidades que poseen programas en este campo del saber y, por tanto, es un nombre con tradición académica. La otra razón que soporta la denominación del programa es que la Universidad Tecnológica de Pereira ha tenido desde sus orígenes la filosofía de preparar y promover ambientes que se traduzcan en la región y el país en un polo de desarrollo industrial. El nombre de Química Industrial se dio con un propósito específico: diferenciarlo de los programas de Química tradicionales con una formación que le de énfasis a su vínculo industrial.

La Resolución 2769 del 13 de noviembre de 2003 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su artículo 1º dice: “La denominación del programa debe ser claramente diferenciable como programa académico de pregrado. La institución podrá certificar un énfasis de formación profesional en concordancia con su contenido curricular.” El programa es, por tanto, un programa de Química con énfasis en la parte industrial.

Es de anotar que programas académicos de pregrado con el nombre de Química Industrial existen en otros países, por ejemplo, Chile, Brasil y México, para mencionar solo los de América Latina. Lo que implica que la nominación del título tiene aceptación internacional.

## 2. FUNDAMENTO



El fundamento filosófico de nuestra propuesta formativa está expresado en los principios institucionales, desde los cuales estamos, como Institución de Educación Superior, explicitando nuestra doble función: participar en la construcción de la sociedad y desempeñar un papel importante en su transformación socializadora.

De esta manera, se busca aportar a la redefinición del estilo de vida social y personal, promoviendo desde nuestros principios institucionales, la cualificación progresiva de cada persona que hace parte de la comunidad universitaria, de manera que se fortalezca y potencie el desarrollo individual y la cohesión social.

Estamos agenciando la formación de una persona autónoma, crítica y creativa, para que intervenga la realidad con responsabilidad social y política. Una persona que adquiera conciencia de su papel histórico en el contacto con su mundo: Realidad que acepta y asume comprometiéndose con ella, por tanto, participa en su transformación desde su actuar individual y social impulsando siempre una sociedad justa, democrática, inclusiva, participativa, pluralista y con vocación dialógica.

### 2.1 VISIÓN.

La Escuela de Química de la Universidad Tecnológica de Pereira, será en el 2019, un centro de desarrollo científico y tecnológico con impacto regional, nacional e internacional, cimentado en los procesos de investigación, docencia y proyección social, a través de los programas de pregrado y postgrado y los laboratorios de servicios especiales, para los sectores agrícola, industrial y social.



## 2.2 MISIÓN.

Forma un recurso humano con los más altos estándares de calidad académica en las diversas áreas relacionadas con la ciencia química y su aplicación industrial, con las competencias idóneas desde el ser, el saber, el hacer y el convivir, que les permita actuar con rigurosidad científica y tecnológica para intervenir en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida, la economía y la industria y con un alto sentido de compromiso ecológico.

## 2.3 PRINCIPIOS DEL PROGRAMA.

- **DIMENSIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO:** Creación y transmisión del conocimiento, orientada a promover el desarrollo de los procesos productivos y al mejoramiento del nivel de vida de la sociedad.
- **AUTONOMIA:** Capacidad para autodeterminar sus actividades académicas, administrativas y gestión financiera.
- **CALIDAD:** Capacidad de fundamentar y generar procesos académicos (Docencia, Investigación y Proyección Social), Administrativos y de Desarrollo Humano; de excelencia, desde las diversas posibilidades epistémicas, teóricas y praxeológicas, con el fin de lograr los propósitos y políticas del programa.
- **JUSTICIA Y EQUIDAD:** 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 con los cuales se mide.
- **CORPORATIVIDAD:** Sentido de identidad y pertenencia institucional plasmado en la capacidad de realizar un trabajo colectivo.
- **INTEGRALIDAD:** Como parte de la institución educativa busca el desarrollo total del individuo en sus dimensiones ética, moral, intelectual, física y estética.
- **LIBERTAD:** Capacidad de tomar decisiones mediadas por la autorreflexión, la reflexión crítica y responsable.
- **UNIVERSALIDAD:** Espacio conceptual en la que convergen la multiplicidad de saberes.



- **DEMOCRACIA:** 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 diferentes herramientas en donde se garantice la más amplia participación de la comunidad.

## 2.4 PROPÓSITOS.

### 2.4.1 PROPOSITOS GENERALES

**Docencia:** La Escuela de Química, se propone formar al estudiante de Química Industrial como ser ético y consciente de sus responsabilidades con la sociedad, caracterizado por:

- Las suficientes bases teóricas y científicas aplicables en las diferentes modalidades de la química.
- La capacidad para realizar labores técnicas y administrativas en el control de procesos químicos en la industria.
- El Liderazgo para asumir la dirección y participar en la planeación y diseño de laboratorios químicos.
- Las competencias para ejecutar, coordinar, controlar y supervisar labores planificadas en los procesos y operaciones químicas en la industria.

**Investigación:** La Escuela de Química tiene su propia dinámica de investigación que le permite estimular procesos en los que están presentes los elementos teóricos y prácticos relacionados con la intervención y solución en las diferentes áreas de la química, de los procesos y del control de calidad de la industria química.

Los grupos y semilleros de investigación con que cuenta actualmente la Escuela de Química se describen en la tabla siguiente:





GRUPO/SEMILLERO	PROPÓSITO
<p><b>OLEOQUÍMICA</b> (GRUPO)</p>	<p>Aprovechar integralmente los recursos regionales naturales renovables con el fin de obtener, caracterizar y transformar potenciales materias primas para la industria, con énfasis en aceites y sus derivados, contribuyendo en el fortalecimiento del recurso humano de la región.</p>
<p><b>POLIFENOLES-UTP</b> (GRUPO)</p>	<p>Planear y ejecutar proyectos de investigación científica en el área de la química y farmacognosia de productos naturales de origen vegetal.</p> <p>Proporcionar a través de los trabajos de grado mayores oportunidades académicas para los estudiantes</p> <p>Contribuir en el proceso de educar para la vida y el trabajo.</p>
<p><b>ESTUDIO DEL RECURSO HÍDRICO (GERH)</b> (GRUPO)</p>	<p>Evaluar problemas que afectan la calidad del recurso hídrico en la región, sometiéndolos a análisis para proponer soluciones y presentar alternativas que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la sociedad.</p>
<p><b>BIOTECNOLOGÍA Y PRODUCTOS NATURALES</b> (GRUPO Y SEMILLERO)</p>	<p>Desarrollar procesos para optimizar la producción de metabolitos secundarios mediante técnicas biotecnológicas tales como el uso de elicitores, precursores, células inmovilizadas. Así como, determinar la actividad biológica de extractos vegetales y compuestos puros a través de bioensayos.</p>
<p><b>INVESTIGACIÓN EN FOTOCATALISIS Y ESTADO SÓLIDO GIFES</b> (GRUPO)</p>	<p>Realizar estudios de fotodegradación de compuestos orgánicos tóxicos en medios acuosos por medio de fotocatalizadores usando luz solar. Sintetizar nuevos fotocatalizadores por distintos métodos para estado sólido. Caracterizar los nuevos materiales por medio de propiedades</p>



	físicas Refinar por el método de Rietveld las nuevas estructuras cristalinas obtenidas. Evaluar los nuevos fotocatalizadores en degradación de sustancias orgánicas y fotolisis de agua
<b>GRUPO DE ESTUDIO AGRICOLA (GEA) (SEMILLERO)</b>	Generar procesos de investigación del estudio del suelo en su ambiente natural (Pedología) y en su relación con las plantas y el entorno (Edafología), que contribuya con la formación de los estudiantes sobre el recurso suelo y la importancia que tiene como sistema.
<b>CROMATOGRAFIA (SEMILLERO)</b>	Fomentar la capacidad crítica, creativa y de argumentación de los estudiantes. Ayudar a los estudiantes a familiarizarse con los métodos y técnicas de la investigación. Ayuda a que los estudiantes aprendan a trabajar en grupo.

**Tabla 1. Grupos y Semilleros de investigación de la Escuela de Química.**

Dentro de las funciones misionales de la universidad se encuentra también la Extensión, en la escuela de Química esta misión se aborda desde varios escenarios a saber:

El proyecto la Química en la escuela, el cual es un grupo integrado por estudiantes y profesores que se proyecta en tres escenarios:

En el primero se trabaja en la identidad que deben tener los estudiantes con el programa académico y la institución. El segundo escenario se desarrolla con docentes de los diferentes niveles educativos, procurando mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y la química en particular. Para ello se organizan encuentros regionales de profesores, talleres, cursos para promover nuevas tendencias en la enseñanza y se promueve el desarrollo de proyectos de investigación y el tercer escenario de trabajo es la retribución que hacen nuestros estudiantes para fomentar el gusto por las ciencias, principalmente por la química, entre los niños y jóvenes en edad escolar, ya sean de una comuna, un hogar de niños y jóvenes abandonados o un centro escolar. Éstos visitan las instalaciones de la universidad o nuestros grupos de trabajo visitan la población de interés.



Así mismo, dentro de la categoría de extensión se encuentran los laboratorios que ofertan servicios a la comunidad en general, con el fin de satisfacer necesidades específicas. Actualmente la Escuela de Química cuenta con los siguientes laboratorios de extensión:

Nombre del laboratorio	Áreas de Trabajo
<b>Calidad de Productos Naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Determinación de pesticidas agroindustriales en café verde y otras matrices según ministerio de salud, trabajo y bienestar social de Japón</li> <li>● Determinación de pesticidas organofosforados</li> <li>● Determinación de pesticidas organoclorados</li> <li>● Determinación de Carbohidratos en café soluble y otras matrices usando derivatización con BSTFA</li> </ul>
<b>Análisis de Suelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Suelos</li> <li>● Microbiológicos de suelos</li> <li>● Foliare</li> <li>● Fertilizantes</li> <li>● Bromatológico</li> <li>● Abonos Orgánicos según NTC 5167</li> <li>●</li> </ul>
<b>Análisis de Aguas y Alimentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Análisis fisicoquímico de aguas</li> <li>● Análisis microbiológico de aguas</li> <li>● Análisis fisicoquímico de alimentos</li> <li>● Análisis microbiológico de alimentos</li> <li>● Análisis de ambientes</li> <li>● Análisis de manipuladores</li> <li>● Análisis de equipos, superficies y empaques</li> </ul>

**Tabla 2. Grupos de laboratorios de extensión de la Escuela de Química.**



## 2.4.2 PROPOSITOS ESPECÍFICOS

- Fortalecer los grupos de investigación existentes y crear nuevas líneas y grupos de investigación.
- Actualizar, Acreditar, y Reacreditar 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 académicas, de bienestar y desarrollo humano.
- Propender por la optimización de recursos físicos y humanos que permitan atender los programas existentes y los proyectados.
- Establecer vínculos y convenios académicos e investigativos con instituciones nacionales e internacionales.
- Divulgar a nivel nacional e internacional la producción académica e investigativa.
- Fomentar el uso del inglés como segunda lengua a nivel de los profesores y administrativos.
- Flexibilizar el currículo, y ampliar la oferta de asignaturas electivas para que el estudiante tenga la posibilidad de escoger entre varios cursos afines relacionados con su área de interés.
- Propender y estimular el trabajo en grupo como la forma más productiva, para los fines de la Escuela.
- Apoyar el crecimiento de los semilleros de investigación existentes y promover la creación de nuevos.

## 2.5 POLITICAS

1. Acoger la investigación y la extensión como parte de su quehacer.
2. Desarrollar proyectos específicos que estén íntimamente ligados a la actualización tecnológica de nuestras industrias.
3. Integrar al gremio industrial a través de proyectos interdisciplinarios que redunden en calidad y bienestar de las condiciones de vida de la región.
4. Estar actualizados sobre las tendencias de la industria para orientar el plan de estudio hacia áreas que vayan a la par con esas tendencias.



5. Favorecer el conocimiento de tecnologías para analizar los pro y contra de su aplicabilidad en nuestro medio.
6. Fomentar la cultura del mejoramiento continuo, la autonomía y la autorregulación para todos los estamentos del programa

## 2.6 ESTRATEGIAS

Las estrategias pedagógicas del programa de Química Industrial tienen como objetivo alcanzar el logro de las competencias, además desarrollar en el estudiante habilidades y destrezas con el conocimiento adquirido que luego debe poner en práctica una vez egrese del programa, las estrategias empleadas se enumeran a continuación:

- Adelantar una reforma curricular que permita la introducción de componentes metodológicos no convencionales que fomenten la creatividad, encaminado al desarrollo de la capacidad emprendedora.
- Introducir en el plan de estudios asignaturas virtuales con el fin de incursionar en las tecnologías de la información y la comunicación.
- 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.
- 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.
- Hacer seguimiento a las actividades profesionales de los egresados.



- Programar espacios unificados entre profesores y estudiantes para realizar actividades conjuntas.
- Fomentar la planeación participativa.

### 3. PROYECTOS

Con el fin de lograr la visión de la escuela se han construido los siguientes proyectos, los cuales están enmarcados en cada una de las funciones misionales de los programas de educación superior, y que se construirán en la carta de navegación de todos los integrantes de la comunidad académica y administrativa de la escuela de Química.

ÁREA	PROYECTO	PROPÓSITO
	Creación de nuevos programas.	Generación de programas de postgrado en el área de la química y los procesos industriales.
		Diseño y desarrollo de cursos de educación continuada en las diferentes áreas de la química y los procesos industriales.
	Revisión curricular del pregrado.	Implementación y seguimiento de la reforma curricular.
		Establecer el currículo por competencias
	Autoevaluación	Cumplimiento, seguimiento y evaluación del plan de mejoramiento del programa



<b>DOCENCIA</b>		surgido del proceso de Autoevaluación
	<b>Acreditación programas existentes</b>	Proyecto de acreditación del programa de Química Industrial.
	<b>Desarrollo y capacitación docente</b>	Virtualización de la enseñanza universitaria desde la perspectiva de la investigación en educación química
		Pasantías e intercambios en las diferentes áreas de la enseñanza de la química Capacitación y entrenamiento en las diferentes áreas del conocimiento del programa de Química Industrial.
Capacitación en la enseñanza por competencias		
<b>INVESTIGACIÓN</b>	<b>Apoyo a líneas definidas de Investigación</b>	Grupo Biotecnología y productos naturales.
		Grupo estudio del recurso hidrico
		Grupo de Polifenoles.
		Grupo de Oleoquímica
		Fortalecimiento de la infraestructura en laboratorios y equipos para los grupos de investigación.



		Implementar proyectos de investigación en las áreas de: La industria petroquímica y la industria de la caña de azúcar para la producción de alcohol carburante.
<b>EXTENSION</b>	<b>Fortalecimiento programa educación continuada para egresados</b>	Química Ingeniería Química Fitoquímica
		Materiales Biotecnología Congresos de Química Pura y Aplicada Criminalística Tratamiento de Aguas Residuales
		Medio Ambiente Química en Aguas Normalización Técnica Recurso Hídrico Marketing Personal – Psicolinguística Administración e Investigación
		Seguridad Nacional Química de Suelos Control de Calidad Microbiología Tratamiento de Residuos
		La situación laboral actual de





		<p>Químicos en Colombia</p> <p>Sanitaria, Ambiental Aguas</p> <p>Cultivo Invitro</p> <p>Salud Ocupacional</p> <p>Recursos Humanos</p>
<b>EXTENSION</b>		Seminarios, diplomados y congresos en diferentes áreas de interés de la química
	<b>Vinculación al desarrollo regional</b>	Asesoría en Control de Calidad de la Industria Química
	<b>Servicios técnicos y de laboratorio</b>	Ampliar la cobertura y diversificar la oferta de servicios de los laboratorios de extensión , adscritos a la escuela de química
	<b>Utilización efectiva programa de Prácticas</b>	Práctica Empresarial
		Práctica de Creación de Empresas
<b>BIENESTAR</b>	Apoyo y trabajo en equipo con la Vicerectoría de responsabilidad social y bienestar universitario en los siguientes procesos	Caracterización socio-económica de aspirantes al programa de Química Industrial Seguimiento al rendimiento académico de los estudiantes del programa.
		Programa de consejería y tutoría académica (Profesor amigo).
		Programa de Integración a la



		vida universitaria, profesional y ciudadana.
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Dotación básica y especializada	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 para el área de la química y de los procesos químicos.



## 4. FUNDAMENTO FORMATIVO

Uno de los recursos importantes para el desarrollo industrial de un país es contar con talento humano altamente formado para lo cual la educación superior juega un rol significativo; en el caso particular para el uso y transformación de los recursos naturales, la química y sus áreas afines, los cuales han sido y serán de vital importancia para su crecimiento y el mejor bienestar de su población.

La industria química en Colombia tiene su origen a principios del siglo XX impulsada por profesionales en el área química y expertos extranjeros, esto con empresas que utilizaban tecnologías y procesos fisicoquímicos, como en el caso de las fábricas de cerveza, de jabón, de cemento, curtiembres, destilerías y minería entre otras. Los industriales de la época mantuvieron la idea de la necesidad de profesionales con conocimientos especializados en el área de la química para el montaje, manejo y operación de las diversas industrias. Inicialmente este campo profesional se denominó “química Industrial”, debido a las tendencias de las escuelas de España y Argentina (Poveda Ramos)

Durante la década de los 30's del siglo XX aparecieron las facultades de química en la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá y de Química Industrial en la Universidad Pontificia Bolivariana en Medellín (con el tiempo se cambió el nombre y actualmente funciona la carrera de Ingeniería Química).

La expansión industrial en la década de los 40's, ocupó a los profesionales de la época (químicos, químicos industriales e ingenieros químicos) e impulsó la fundación de nuevas universidades como las: del Atlántico, de Antioquia, la Industrial de Santander y la del Valle, cada una con sus respectivos programas en química e ingeniería química. Esta tendencia se ha mantenido a lo largo del tiempo y a la fecha en Colombia los programas que existen relacionados con la Química son 16 programas de Química, 13 de Ingeniería Química, 5 programas de tecnología química y 1 de Química Industrial.

La industria química presenta actualmente un gran crecimiento en sectores industriales como los biocombustibles, sucro-alcoholquímica, petroquímica, alimentos, bioremediación y otras diversas.



Así mismo, el importante desarrollo en el sector azúcar-alcoholero y enzimático en la región y particularmente en el departamento de Risaralda precisa de tener programas académicos que permitan soportar la demanda del mercado regional.

En estos campos de acción el Químico Industrial debe contar con las suficientes herramientas para poderse desenvolver en cada uno de los procesos químicos, bioquímicos y/o fisicoquímicos que exija la industria. El cual está preparado en áreas específicas tales como estequiometría, química orgánica e inorgánica, identificación de compuestos por métodos instrumentales, fisicoquímica, balances de procesos, transferencia de masa y calor, microbiología, instrumentación y control de procesos, entre otras. La estructuración del contenido de los programas de la carrera viene siendo constantemente adaptada con el propósito de adecuarlos para formar profesionales competentes, reflexivos, técnicos, científicos, éticos y con una visión científico-social que les permita vincularse al competitivo mercado laboral.

En el químico industrial se deben reunir las habilidades humanas, las habilidades técnicas que se relacionan con las cosas y equipos, y las habilidades conceptuales que se relacionan con las ideas. Por lo anterior no basta solo ser un buen profesional enfocado en lo técnico, sino que entender como las otras habilidades se unen para dar sentido al ejercicio de su profesión. El químico industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira por lo tanto es un profesional integral, comprometido con el ser humano, la sociedad y su entorno. En cada circunstancia estará atento a la integración de la tecnología con el mundo y las consecuencias de sus labores en el comportamiento del ser humano y de todo aquello que lo rodea.

A la par en el crecimiento de la industria colombiana, los profesionales en química industrial cuentan con un pensum académico acorde a sus necesidades y que está en constante actualización y modernización vigilado por el comité curricular.

Con base en todo lo anterior, el programa de Química Industrial de la UTP propende por:

- Formar profesionales que tengan amplios y sólidos conocimientos en su área de actuación, con capacidad de trabajo en equipo, con las competencias garantizadas por el dominio de los contenidos de la Química y áreas relacionadas: Matemática, Física, Biología y de los



Procesos, etc.; dominio de las técnicas básicas de uso de laboratorio y equipos que le permitan garantizar los servicios prestados y para desarrollar y aplicar nuevas tecnología que le permitan moldearse a la dinámica del mercado de trabajo.

- Dar una sólida base de conocimientos al estudiante de tal manera que lo capacite para resolver problemas en el marco de la química y de la industria química.
- Estimular el desarrollo del espíritu científico, reflexivo, crítico y ético como profesional y ciudadano.
- Desarrollar la capacidad de análisis y comprensión de las diversas etapas que componen un proceso industrial o de investigación para ser capaz de planear, coordinar, ejecutar y evaluar actividades relacionadas a la química y a los procesos químicos.
- Desarrollar la formación humanística que permita ejercer plenamente su condición de ciudadano y en su quehacer profesional, respetar el medio ambiente, el derecho a la vida y al bienestar de la población que directa o indirectamente este en su área de influencia.
- Promover en el estudiante la capacidad de auto-perfeccionamiento, curiosidad investigativa, creatividad e iniciativa para la búsqueda de soluciones individuales y colectivas relacionadas con la industria química; así mismo de acompañar los rápidos cambios tecnológicos provenientes de la interdisciplinaridad como la forma de garantizar la calidad y de adaptarse a las dinámicas del mercado de trabajo.



## 5. PERFIL PROFESIONAL

### 5.1 PERFIL PROFESIONAL DEL QUÍMICO INDUSTRIAL

El Químico Industrial es un profesional integral cuya formación académica le permite desempeñarse en el sector químico evaluando, adaptando, modificando, innovando y controlando procesos de producción y ejecutando análisis químicos; además está comprometido con el desarrollo tecnológico del sector químico industrial, propendiendo por la preservación del medio ambiente y promoviendo estrategias de prevención, calidad, seguridad y salud ocupacional. Así mismo, está en capacidad de emprender la generación de empresas de base tecnológica en el sector químico, fundamentadas en un desarrollo sostenible.

Para lograr lo anterior el Químico Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, requiere desarrollar las siguientes aptitudes, habilidades y destrezas

#### **HABILIDADES Y DESTREZAS:**

- Habilidades mentales como razonamiento, análisis y síntesis.
- Solución de problemas aplicando conocimientos teóricos a situaciones prácticas.
- Habilidad en la utilización de implementos y equipos apropiados para el análisis.
- Conocer y aplicar las normas Nacionales e Internacionales de análisis para el control de calidad.
- Conocer y familiarizarse con las instalaciones industriales para los procesos químicos productivos en la industria.
- Conocer los fundamentos de la administración de laboratorios.
- Identificar previo estudio, los mejores métodos de análisis.

#### **APTITUDES:**

- De síntesis: para extraer lo útil y lo benéfico.
- De comunicación: Para comunicarse y aceptar sugerencias, órdenes y transmitir conocimientos.



- De ejecución: Numérico, abstracto y espacial.

## 5.2 PERFIL OCUPACIONAL

El Químico Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira está en capacidad de:

- Realizar análisis de calidad de materias primas, productos intermedios y terminados administrando la gestión total de calidad en la industria química y afines.
- Desarrollar nuevos procesos y productos a través de la investigación, planeación y análisis de alternativas de mejoramiento continuo en la industria química ajustados a las normas ambientales vigentes.
- Dirigir y controlar operaciones y procesos químicos en la industria.
- Realizar labores de dirección, organización, gestión, certificación y auditorías en el sector químico.
- Validar técnicas y metodologías de análisis de calidad durante toda la cadena de producción.
- Proponer y coordinar soluciones adecuadas a los problemas técnicos y de contaminación que se presenten en la industria química.

## 6. CARACTERÍSTICAS DE LA DOCENCIA

En el paradigma de enseñanza aprendizaje tradicional, centrado en la adquisición y transmisión del conocimiento, se está produciendo un cambio en el cual los esfuerzos educativos se centran cada vez con mayor intensidad en el individuo que aprende.

La UNESCO (1999) plantea que “el docente debe establecer una nueva relación con el estudiante, pasar de función de solista a la de acompañante y convertirse ya no tanto en el que imparte los conocimientos como en el que ayuda a los estudiantes a encontrar, organizar, mantener esos conocimientos, guiando mentes, más que moldeándolas”. El profesor universitario debe ceder su protagonismo en el acto de enseñar y enfocarse en el logro de altos niveles de autonomía e



independencia por parte de los estudiantes en la construcción y reconstrucción del conocimiento, aumentando las posibilidades de los estudiantes de aprender a aprender (Villaroel, 1998). El profesor debe mediar entonces para formar al estudiante en el aprendizaje del conocimiento científico, en la articulación de este conocimiento con la función de producir soluciones a problemas, en la articulación de este conocimiento con la investigación y la práctica profesional, en fin, en la articulación del conocimiento con la sociedad (Alzate, 2006).

Lo anterior implica un proceso de cambio actitudinal de estudiantes y profesores que permita implementar un nuevo modelo pedagógico en la perspectiva del educador como un mediador del aprendizaje, facilitando en el educando la reconstrucción de conocimientos, y la integración con la realidad de la sociedad y el mundo lo que dará unidad al saber y centrará armónicamente al estudiante, al profesor y a la Universidad frente a las necesidades personales y sociales.

Bajo este contexto los profesores de la escuela de química están fortaleciendo sus prácticas pedagógicas a través de capacitaciones presenciales y virtuales que ofrece la universidad, además de desarrollar actividades que les permite repensar su quehacer docente.



## 7. FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO



La Universidad Tecnológica de Pereira orienta sus acciones a la formación integral de la persona y para ello se parte de una reflexión sobre el contexto y sobre los cuestionamientos generales que en éste se suscitan.

En la escuela de química se pretende orientar el currículo con un enfoque socio-crítico, caracterizado por su orientación a la autorrealización, al considerar que la educación y la formación deben orientarse hacia la conquista de niveles progresivos de autonomía y hacia la construcción de la persona. El objeto de estudio del programa de química industrial permite una integración constante de la teoría y la práctica mediante procesos de reflexión y acción en los que la realidad y la práctica social se convierten en los criterios fundamentales para la validación del conocimiento; lo que hace de la educación una práctica transformadora de la realidad.

### PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS

- **Principio de la Participación:** El proceso educativo provee al estudiante, diferentes opciones teórico-prácticas para el aprendizaje, distintas versiones sobre el conocimiento y diversos medios y formas para acceder a él, de manera que pueda adoptar variadas “perspectivas” en diferentes momentos del proceso: ser iniciador, seguidor, productor, y evaluador.

Cada una de estas perspectivas provee al educando de diferentes tipos de información sobre su aprendizaje y sobre la “realidad” que maneja en forma abierta y flexible, en ese proceso constructivo del mundo y del conocimiento. Este principio indica que sin una participación significativa en contextos reales, no hay aprendizajes significativos y duraderos.

- **Principio de la Pertinencia:** Implica la integración de las necesidades e intereses de los estudiantes y de su contexto en el proceso de aprendizaje, de manera tal que puedan encontrar identidad entre sus necesidades de formación y aquellas propuestas por el proceso educativo.
- **Principio Productivo:** Toda experiencia de aprendizaje debe estar organizada de tal manera que le permita al estudiante asimilar el conocimiento desde su marco de referencia conceptual,



articular el nuevo conocimiento con sus experiencias anteriores y poder revertir el aprendizaje en procesos prácticos orientados a la solución de problemas reales. En esta interacción permanente el educando desarrolla significados propios y se convierte en un transformador activo de su propio contexto. Este es el principio que estimula la creatividad y la innovación en el programa en Química Industrial.

- **Principio Reflexivo y de Auto-desarrollo:** El proceso formativo provee mecanismos de retroalimentación permanentes a nivel individual y colectivo que apoyen en los estudiantes la comprensión del significado de sus acciones de manera que ellos mismos puedan regularlas. Esto implica el desarrollar en ellos la habilidad para mirar sus propias acciones y evaluar lo hecho, el por qué, el cómo y el para qué de sus acciones; es decir desarrollar en los educandos la capacidad reflexiva sobre su práctica para convertir cada actividad de su vida en una experiencia.

## PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

De los conceptos y principios pedagógicos enunciados se derivan los principios metodológicos que orientan la estructuración y desarrollo del currículo y de los sistemas administrativo y evaluativo del Programa en Química Industrial.

- **Flexibilidad y Apertura:** La Flexibilidad y Apertura se presentan en todos los aspectos del modelo: currículum, administración, ejecución y en los procesos llevados a cabo para evaluar el aprendizaje y al programa en su conjunto.

La Flexibilidad y Apertura del plan de estudios de Química Industrial, se evidencia por la presencia de asignaturas electivas, en la posibilidad de cursar algunas asignaturas virtuales, o de otros planes de estudios, en la variedad de contenidos (diversas perspectivas teóricas, diferentes niveles de profundidad dentro de un área determinada), del proceso de enseñanza-aprendizaje (diversas metodologías de trabajo adecuadas a intereses, características y necesidades del educando), de los recursos (variadas posibilidades de usar diferentes medios y/o recursos conducentes a los mismos aprendizajes) y diversidad en las estrategias evaluativas.



- **Contextualización Socio-económica y Cultural:** El proceso formativo en el programa tanto en su conceptualización y diseño, como en su ejecución y evaluación, necesita integrar las características sociales y culturales de los estudiantes y referir los aprendizajes a los conceptos locales, regionales y/o nacionales en que estos se inscriben, es por ello que al iniciar cada cohorte los estudiantes son caracterizados desde una perspectiva social, cultural y académica lo que permite identificar factores de riesgo que puedan afectar el desempeño de los estudiantes.

Se trata de generar situaciones que le permiten al estudiante, adquirir una visión crítica sobre la realidad en que está inmerso y una actitud orientada a la apropiación de los problemas con el fin de implementar proyectos que permitan su solución y el mejoramiento de la calidad de vida.

- **Relación teoría-práctica:** Se entiende aquí la perspectiva teórico-práctica del proceso no como la suma de momentos teóricos y de momentos prácticos, sino como la relación teoría-práctica permanente en todo el proceso formativo. Lo anterior significa que el proceso de aprendizaje (tanto al nivel de contenido, como de estrategias metodológicas), tiene que estar fuertemente integrado a la práctica cotidiana de los educandos, en su comunidad y en su familia. En este sentido, no se trata de crear experiencias prácticas artificiales, sino de tomar como punto de partida para los procesos de aprendizaje lo que el educando hizo o hace, bien sea para producir conocimientos a partir de la reflexión sobre su experiencia y del enriquecimiento teórico a través de los medios, mediaciones y mediadores, o bien para cualificar las prácticas del quehacer cotidiano.

Esta perspectiva de la relación teórico-práctica implica el acercamiento continuo a la realidad cotidiana del educando y se constituye en una estrategia de desarrollo permanente de las distintas comunidades a las que pertenece. En este sentido, todo aprendizaje debe ser “aprendizaje significativo” e implica introducir en el plan de estudios una dimensión investigativa permanente, que garantice que en sus productos los educandos demuestren tanto la comprensión teórica de los conceptos como de su relación con la práctica cotidiana y con la realidad micro y macro en la que se inscribe dicha práctica.



- **Autodirección:** La autodirección implica, partir, en la implementación del currículum de los intereses, de las necesidades, características, posibilidades y potencialidades de los educandos y de un concepto de aprendizaje centrado en él. En este proceso el educando es un agente que participa y toma decisiones.

Para posibilitar la autodirección hay que facilitarle al educando el desarrollo de un proceso en el que él pueda:

- Explorar y analizar sus propias experiencias y/o las que otros proponen.
- Explorar la tradición teórica que explica y enriquece la dimensión de la práctica dentro del área específica del conocimiento en la que se inscriben dichas experiencias.
- Integrar los conocimientos y experiencias en su propio marco de referencia conceptual desde el cual explica lo real.
- Trascender o crear significados personales, dando sentido al aprendizaje en relación consigo mismo, con su comunidad, con su contexto.
- Expresar libremente lo aprendido, conceptualizando y tematizando la teoría y las experiencias prácticas que ha vivido en su proceso de aprendizaje.
- Solucionar problemas significativos de manera que el proceso de aprendizaje aporte la solución de problemas reales desde una dimensión individual e institucional.

## 8. ENFOQUE INVESTIGATIVO



El proceso de investigación que fundamenta la producción del conocimiento científico, se construye a partir de la búsqueda rigurosa que establece mecanismos de confrontación y validación sistemáticos y se desarrolla desde diferentes perspectivas teóricas y metodológicas. No obstante existen elementos comunes que identifican todo proceso, aunque la manera explícita de abordarlos sea característica de cada enfoque. Esta búsqueda rigurosa exige de operaciones lógicas formales tales como: La reflexión, la inducción, la deducción, la interpretación y la crítica. (Lerma Gonzales)

En los más diversos campos en los que se enfrenta el conocimiento humano, hay siempre puntos o aspectos problemáticos que esperan el trabajo de uno y de muchos investigadores, pero según sea el tipo de problema por investigar hay también diferentes tipos de aproximación a él, diversas maneras de escudriñarlo y de plantear caminos para su solución y según sean los tipos de investigación serán diversos los pasos que hay que dar en su camino hasta llegar a la meta.

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

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, cuya originalidad, legitimidad es reconocida por la correspondiente comunidad académica.

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

Siendo la investigación experimental sobre la que se fundamentan los grupos y semilleros del programa de química industrial, el estudiante se plantea preguntas y obtiene conocimiento acerca de la realidad, haciendo uso del método científico como herramienta para obtener datos sobre el



objeto a estudiar, contribuyendo a la formación de los estudiantes en un ambiente de apropiación y búsqueda permanente de un conocimiento nuevo, lo que redundará en un profesional capacitado para afrontar las problemáticas que van surgiendo en su vida laboral, así como para proponer y desarrollar alternativas novedosas en un mundo cambiante haciendo uso de los métodos y de las tecnologías adecuadas, y estimulando la continuidad de estudios postgraduales que fortalezcan la capacidad investigativa de la región y del país.

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.

## 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, garantizar 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 educación superior que faciliten el desarrollo en el saber y en el mejoramiento de la calidad de vida para 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, en la escuela de Química se propician trabajos de construcción colectiva, talleres de crecimiento personal que apuntan a la búsqueda permanente de ambientes laborales agradables.



## 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 MISION GENERAL de la Universidad en los ámbitos respectivos, además de generar, avizorar, gestionar y evaluar oportunidades de desarrollo institucional.

Para el cumplimiento de esta MISION ADMINISTRATIVA en la escuela de Química se cuenta con un ente social estructurado que viabiliza y posibilita la actividad cotidiana en función del desarrollo del saber y del integral del individuo como de su proyección social, coordinando todas las acciones que faciliten la obtención de los fines señalados.

### PRINCIPIOS ADMINISTRATIVOS

Los principios que rigen 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.





## PROPÓSITO DE LA ADMINISTRACIÓN

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

- Convertirse en soporte permanente de la academia, propendiendo 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 MISION de la U.T.P. como son la ciencia, la tecnología, las artes y las humanidades y realizar permanentemente el proceso de planeación, organización, dirección, control y evaluación que propenda por el aprovechamiento integral de los recursos disponibles.

- 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.

- 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.

- 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.
- Mantener excelentes sistemas de comunicación e informar tanto al interior como al exterior de la Institución.
- 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.
- Establecer programas, proyectos y actividades de bienestar universitario, orientados a la totalidad de la comunidad educativa y a la formación integral de las personas.



## 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 su 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. BIBLIOGRAFIA

ALZATE, M. V., 2006, "Pensando el currículo", Comité de Transformación Curricular, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia.

ALDANA V., Eduardo. Colombia al filo de la oportunidad. Misión, ciencia, educación y tecnología. Presidencia de la República, Colciencias, Santafé de Bogotá 1994.

ALDANA, E. Planeación en entidades de Educación Superior Instituto Ser de investigación. Bogotá, 1980.

ACEVEDO, J.A. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS. Una cuestión problemática. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26, 1996, p131-144. BERRY, Thomas. Cómo gerenciar la transformación hacia la calidad total. McGraw Hill. Santafé de Bogotá. 1996.

BONERO, Alfonso. Más allá del currículo. Simposio permanente sobre la universidad. Cuarto seminario General. Bogotá 1988 - 1990.

DIAZ, MARIO. LA FORMACIÓN ACADÉMICA 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., 1995.

GIMENO J. El curriculum, una reflexión sobre práctica. Madrid: Editorial Morata, 2000.



GUIA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROGRAMAS ACADEMICOS DE LA UNIVERDISAD TECNOLOGICA DE PEREIRA. Vicerrectoría Académica.

ICFES. Documento CONPES de Educación Superior.

KEMMIS S. El Curriculum, más allá de la teoría de la producción. Madrid: Editorial Morata, 1993.

KLEEMAN G., J. Jesús. Técnica y Tecnología en la educación del futuro. La tarea: Revista de educación y cultura. 2004, vol. 12. Disponible en Internet: < <http://www.latarea.com.mx/index.htm>>

LERMA GONZALES, Hector.Daniel. "Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto". 4a. edición. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009.

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 - Relación 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.



MOCKUS 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.

POMBO C. y RAMÍREZ, M. T. Technical education in England, Germany and France in the nineteenth century: a comparison. Borradores de Investigación. Economía, Universidad del Rosario, N° 30, noviembre de 2002.

POVEDA RAMOS Gabriel, Historia Social de la Ciencia en Colombia, Tomo V, pg 185-202, editorial Tercer Mundo, Bogotá 1993, ISBN 9037-16-X.

PROYECTO EDUCATIVO PROGRAMA TECNOLOGÍA MECANICA.

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.

SEEMAN, Kurt. Basic Principles in Holistic Technology Education. Journal of technological education [online]. Vol. 14, Number 2, 2003. Disponible en internet: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v14n2/pdf/seemann.pdf>.



UNESCO, 1999

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA: Informe Institucional, Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira 1986.

----- . Plan de Desarrollo Institucional 2010- 2019. Pereira Diciembre de

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.