



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO EN MAGISTER EN CIENCIAS DE LA  
EDUCACION MENCION PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACION  
EDUCATIVA.**

**TÍTULO: “Propuesta para la Unificación de los Programas Analíticos de las  
Asignaturas del Taller Mecánico en las Especialidades de Ingeniería Industrial e  
Ingeniería Electromecánica de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas  
de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.**

**AUTOR: Ing. Segundo Angel Cevallos Betún**

**LATACUNGA - ECUADOR**

**MAYO 2008**

**RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS.**

**Del contenido de la presente tesis, se responsabiliza el autor.**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Segundo Angel Cevallos Betún', written over a horizontal line.

**Segundo Angel Cevallos Betún**

**CI. 050178243-7**

## **AGRADECIMIENTO**

**Al culminar el presente trabajo de investigación, dejo constancia de mi profundo agradecimiento para las Autoridades, Docentes Cubanos y Nacionales, y a todas las personas que contribuyeron en el desarrollo de la misma, también a la Universidad Técnica de Cotopaxi representada por la dirección de Posgrados por brindarme la oportunidad de superarme académicamente.**

**ANGEL**

## **DEDICATORIA**

**A mis Padres: Segundo y Margarita**

**A mis Hermanos y Sobrinitos: Wilmer, Paulina, Sandra y Madeline e Isaac.**

**Por su apoyo constante e incondicional y por ser la razón fundamental de mi existencia.**

**ANGEL**

## ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
<b>CAPITULO I. ALGUNOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS – CONCEPTUALES SOBRE EL DISEÑO DE LOS PROGRAMAS ANALÍTICOS DE LAS ASIGNATURAS EN EL ÁREA DE LAS INGENIERÍAS.</b>	<b>10</b>
1.1 La formación de profesionales en el área de las ingenierías ante las exigencias del presente milenio.	11
1.2 El rol de la vinculación teoría – práctica en la formación de los ingenieros en las IES.	26
1.3 La elaboración de los programas analíticos de las asignaturas en el marco del diseño curricular.	32
<b>CAPITULO II. EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS ANALÍTICOS VIGENTES DE LAS ASIGNATURAS DEL TALLER MECÁNICO EN LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL E INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA: UN ANÁLISIS CRÍTICO.</b>	<b>40</b>
2.1 La Universidad Técnica de Cotopaxi y las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica: Breve caracterización.	41
2.2 Metodología empleada para desarrollar la investigación.	46
2.3 Características principales de los programas analíticos vigentes de las asignaturas del Taller Mecánico en las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica.	49

2.4 Principales deficiencias identificadas en los programas analíticos actuales desde la óptica de los actores implicados.	56
➤ La visión de los docentes	
➤ La óptica de los estudiantes	
<b>CAPITULO III. LOS NUEVOS PROGRAMAS ANALÍTICOS PROPUESTOS DE LAS ASIGNATURAS DEL TALLER MECÁNICO DE LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL E INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA.</b>	<b>62</b>
3.1 Síntesis de los problemas existentes en los programas analíticos vigentes.	63
3.2 Características generales del cambio propuesto en los nuevos programas analíticos.	66
3.3 Estrategias para mejorar la formación práctica de los estudiantes en las nuevas asignaturas propuestas.	82
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>85</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>87</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS</b>	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**Dirección de Investigación y Postgrados**  
**Latacunga – Cotopaxi – Ecuador**

*Certificado de Aprobación de Módulos*

El Maestrante **Cevallos Betún Segundo Ángel**

Ha aprobado los siguientes módulos de la **MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MENCION EN PLANEACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA.**

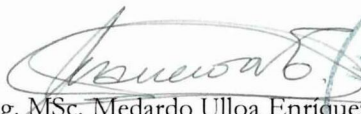
No.	Asignaturas	No. Horas presenciales	No. Horas no presenciales	Total de horas	Total créditos	Notas
1	Módulo: Educación, Planificación y Desarrollo social	48	72	120	5	86,00
2	Módulo: Realidad educativa y desarrollo socioeconómico del Ecuador	48	72	120	5	100
3	Módulo: Dirección, Planificación Estratégica y Prospectiva	48	72	120	5	75,00
4	Módulo: Formulación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Institucional	48	72	120	5	94,00
5	Módulo: Sistemas de Información para la Dirección y Planificación Estratégica	48	72	120	5	75,00
6	Módulo: Planificación académica	48	72	120	5	70,00
7	Módulo: Planificación de la Investigación y de la Vinculación con la Colectividad	48	72	120	5	80,00
8	Seminario: Experiencias en la Educación Superior	20	10	30	1	92,00
9	Seminario: Universidad-Empresa	20	10	30	1	90,00
10	Seminario: Planificación de los recursos	20	10	30	1	80,00
11	Seminario: Legislación educativa	20	10	30	1	100
12	Módulo: Metodología de la Investigación	48	72	120	5	80,00
13	Seminario: Introducción al análisis de datos	20	10	30	1	95,00
14	Seminario de Proyecto I	48	72	120	5	80,00
15	Seminario de Proyecto II	48	72	120	5	70,00
16	Defensa				5	
	Total	580	770	1350	60	


En virtud del presente certificado el estudiante si tiene derecho de elaborar su tesis defenderla para optar por la maestría equivalente al título de Magíster.

Registro de la Secretaría de Posgrado.

Folio 18 número 18 libro 09

Latacunga mayo, 2007

  
Ing. MSc. Medardo Ulloa Enriquez  
Director de Investigación y Posgrados

  
Sra. Lidia Carrera B.  
Secretaria



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**Dirección de Investigación y Postgrados**  
**Latacunga - Cotopaxi - Ecuador**

## **Certificación**

A petición verbal del interesado y en calidad de Director de Investigación y Posgrados, *Certifico*

Que el **Jng. Segundo Ángel Cavallos Betún** portador de la Cédula de Ciudadanía No. 050050190155-7, ha presentado certificaciones que le permite cumplir con los requisitos previos para acceder al título de Magíster en Ciencias de la Educación mención en Planeamiento y Administración Educativa.

- Certificado de *Aval de Tesis* suscrito por el Ingeniero MSc. Guido Yauli Chicaiza en calidad de Director de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.
- Certificado de *Aval de Tesis* suscrito por el Lic. MSc. Nelson Corrales, en calidad de docente de la Carrera Administrativas y del Hombre.
- Certificado de *Aval de Tesis* suscrito por el Lic. MSc. Bolívar Vaca, en calidad de docente de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.
- Certificado de *Aval de Tesis* suscrito por el Arq. MSc. Jorge Rosero, docente de la Carrera de Ciencias Administrativas y del Hombre.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente como estime conveniente.

Latacunga agosto 29, 2007

Ing. MSc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez  
Director de Investigación y Postgrados (e.)



## RESUMEN

El nuevo valor del conocimiento en un mundo globalizado le confiere hoy a las IES una significativa importancia como generadora del mismo; de este modo se estrecha el vínculo entre educación, conocimiento, progreso científico – técnico y desarrollo social como una realidad indiscutible en la evolución de la Universidad. El problema relativo a la efectividad y calidad de la formación de profesionales en la Educación Superior, constituye un campo de estudio que por su complejidad, puede enfocarse desde varias perspectivas; una de ellas es el perfeccionamiento de los programas analíticos a partir de la integración de todos sus componentes para dar una visión de la calidad de los estudiantes de las IES.

El objetivo general del presente trabajo investigativo es elaborar una propuesta de nuevos programas analíticos que respondan a las necesidades de desarrollar las habilidades prácticas de los estudiantes en el manejo de herramientas manuales y máquinas - herramientas de las Especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los resultados de la investigación demuestran que los programas analíticos vigentes relacionados con el Taller Mecánico presentan insuficiencias en varios aspectos como: objetivos de las asignaturas, los contenidos de los programas, los métodos y medios empleados, la evaluación del aprendizaje, tiempo para su impartición, ubicación en la malla curricular y en la bibliografía disponible, entre otros.

La propuesta de los nuevos programas analíticos que se realiza se caracteriza por ser comunes para las dos especialidades, se presentan de mejor manera los objetivos de las asignaturas, el tiempo para su impartición es el adecuado además de que tienen mejor definidas las horas teóricas y de práctica, están de acuerdo a nuestro criterio mejor ubicados dentro de la malla curricular y se presenta de mejor manera la bibliografía.

## SUMMARY

The new value of the knowledge in a global world confers today to the IES a significant importance as generating of the same one; by this way the bond is narrowed among education, knowledge, technical scientific progress and social development as an unquestionable reality in the evolution of the University. The relative problem to the effectiveness and quality of the formation of professionals in the Superior Education, constitutes a study field that for its complexity, it can be focused from several perspectives; one of them is the improvement of the analytic programs starting from the integration of all their components to give a vision of the quality of the students of the IES.

The general objective of the present investigative work is to elaborate a proposal of new analytic programs that respond to the necessities of developing the practical abilities of the students in the handling of manual tools and machines - tools of the Specialties in Electromechanical Engineering and Industrial Engineering of the Career of Sciences of the Engineering and Applied of the Technical University of Cotopaxi.

The results of the investigation demonstrate that the effective analytic programs related with the Mechanical Shop present inadequacies in several aspects like: objectives of the subjects, the contents of the programs, the methods and used means, the evaluation of the learning, the time for its distribution, location in the curricular grid and in the available bibliography, among others.

The proposal of the new analytic programs that is carried out is characterized to be common for the two specialties, the objectives of the subjects are presented in a better way, the time for its distribution is the appropriate besides that they have better defined the theoretical hours and practice, they are according to our better approach located inside the curricular grid and it is presented in a better way the bibliography.

## INTRODUCCIÓN

El avance del conocimiento y la innovación científico - tecnológica juegan un papel importante en todas las actividades de la sociedad y, por supuesto, en el crecimiento de las naciones.

No hay duda del creciente impacto que ha tenido el desarrollo de la ciencia y la tecnología desde la revolución industrial ocurrida luego de la segunda guerra mundial hasta entonces. En la actualidad el fenómeno de la globalización se ha convertido en la fuerza impulsora del avance de estas tecnologías hasta el punto de que se puede hablar de una globalización científico-tecnológica, que ha consolidado la era de la industrialización y la sociedad del conocimiento.

Este fenómeno, con todo y sus paradojas, peculiaridades y contradicciones, ha impactado en diferentes ámbitos de los países y se ha convertido en un asunto que concita el interés de aquellos menos desarrollados – los más pobres – puesto que ellos tienen cifradas esperanzas en los intercambios científico – tecnológicos con aquellos desarrollados que puedan provocar beneficios para ambos. Sin embargo, la brecha entre países desarrollados y subdesarrollados tiende a profundizarse y deviene irreversible. El poderío científico y tecnológico está jugando un activo papel en esos procesos de polarización de la riqueza y el poder, en el aumento de las exigencias del mundo laboral, en la complejidad de los procesos productivos y de servicios, entre otros. La lección más importante que han proporcionado las recientes investigaciones está encaminada a que el cambio tecnológico debe explorarse dentro del marco social donde realmente se desarrolla y son utilizadas las actividades de **innovación**<sup>1</sup>. En este sentido, es menester analizar las fuerzas nacionales y globales que inciden en la conformación o moldeamiento del avance tecnológico de cada país.

---

<sup>1</sup> Se refiere de acuerdo a Vitarrelli y Giordano a, "que una idea es percibida como novedosa por alguien, y a su vez la intención de que dicha novedad sea aceptada. Los trabajos de innovación no entran a discutir la estructura del objeto innovado, sino el proceso por el que ese objeto, sea el que fuere, afecto efectivamente a quien lo adopta". (2006, Pág. 31)

Debido a la necesidad de que los países estén actualizando constantemente su potencial de conocimiento en el campo de la producción y manejo de las materias primas, se hace necesario la innovación de tecnologías propias y su adaptación al desarrollo de nuevos procesos, sobre todo en la industria.

Junto al surgimiento de la sociedad del conocimiento impulsada por el desarrollo vertiginoso de la ciencia y tecnología señalado y la elevación de las exigencias del mercado laboral, se está produciendo en los países subdesarrollados un retroceso social significativo que se materializa por ejemplo en el aumento de la pobreza, el hambre, el desempleo, en la disminución de la calidad de la educación y la salud de la población, la desculturización y otros.

Ante ese escenario, las Instituciones de Educación Superior con perfiles de ingeniería tienen que asumir grandes retos tales como: garantizar la formación integral de los ingenieros, reforzando su perfil humanístico y ético para contribuir en el desempeño posterior exitoso en el mercado laboral; desarrollar paulatinamente la investigación en función de los avances científico – tecnológico para que responda no sólo a las demandas económicas, sino también sociales; incrementar y mejorar la calidad de los postgrados en función de las demandas del entorno y de la propia institución, todo ello a través de la diversificación de la oferta; difundir y promover la cultura general integral de la población en las diferentes áreas a través del fortalecimiento del trabajo comunitario y de acciones extensionistas orientadas hacia la comunidad extra e intra universitaria; elevar el nivel de formación de los docentes para mejorar la calidad de su desempeño; fortalecer la gestión universitaria institucional y de los procesos académicos que la integran, entre otros.

Específicamente, en el mejoramiento de la calidad de formación de los ingenieros uno de los aspectos de gran relevancia está vinculado con la problemática del rediseño curricular. En este contexto se inserta el perfeccionamiento de los programas analíticos de las asignaturas con vista a lograr un mayor nivel de impacto de los mismos en la realización del proceso formativo de los estudiantes, en el cumplimiento de los planes

de estudios y del perfil profesional; y posteriormente en el desempeño laboral de dichos profesionales.

Nuestro país no está exento del escenario descrito anteriormente y en particular, todas las universidades ecuatorianas con perfiles de ingeniería deben asumir dichos retos. Con relación a la problemática de actualización curricular en la Ley de Educación Superior, en su Artículo N° 1 se plantea que las Instituciones del Sistema Nacional de Educación Superior Ecuatoriano tendrán como uno de sus deberes fundamental la actualización y adecuación constante de las actividades docentes e investigativas, para responder con pertinencia a los requerimientos del desarrollo del país (2006, pág. 105).

Ello obliga a todas las IES ecuatorianas con perfiles de ingeniería a encaminar esfuerzos, no sólo para perfeccionar el perfil profesional y la malla curricular, sino también los programas analíticos de las diferentes materias que integran el plan de estudios.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, como parte del Sistema Nacional de Educación Superior ecuatoriano, se constituyó el 24 de enero de 1995, creándose en el año 2003 las especialidades técnicas de Ingeniería en Diseño Gráfico, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Industrial como parte de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas con la misión de contribuir en la satisfacción de las demandas productivas e industrial de la región central del país especialmente, y también reducir la migración de los estudiantes bachilleres a otros centros de estudios universitarios fuera de la provincia de Cotopaxi, entre otros.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, en su Plan Estratégico para el período 2006 – 2010, resalta entre sus lineamientos básicos la necesidad de revisar y actualizar los currículum de todas las especialidades que se imparten en la misma, en este caso se incluyen también los programas analíticos de las diferentes asignaturas.

Específicamente, los estudiantes de las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica desarrollan algunas de sus

habilidades prácticas a través del manejo de herramientas manuales y de máquinas – herramientas.

En la especialidad en Ingeniería Electromecánica las asignaturas son: Metrología, Taller 1 y Taller 2, las cuales se encuentran ubicadas dentro de la malla curricular de la especialidad en el primero, segundo y tercer ciclo. Mientras que en la especialidad en Ingeniería Industrial las asignaturas son: Taller 1 y Taller 2, mismas que se encuentran ubicadas dentro de la malla curricular de la especialidad en el segundo y tercer ciclo. Por lo tanto actualmente están vigentes cinco programas analíticos para las dos especialidades.

Los contenidos de los programas analíticos correspondientes a dichas asignaturas no están adecuadamente integrados y sistematizados, cayendo la responsabilidad de su elaboración en cada uno de los docentes que desarrollan la actividad académica en cada especialidad y período lectivo. Esto ha provocado una voluntariedad en el diseño de los mismos en función de la visión y capacidad de cada docente. El autor de la presente tesis impartió dichas asignaturas durante tres ciclos lo que le ha permitido observar además la existencia de otros problemas en esos programas tales como: una insuficiente vinculación entre las asignaturas y la repetición de contenidos entre otros, lo que conjuntamente con lo señalado anteriormente trae como consecuencia una afectación en la calidad de la formación práctica del estudiante en el manejo de las máquinas y herramientas que exige el perfil profesional de ambas especialidades.

Por ello, resulta necesario enfrentar las insuficiencias señaladas en dichos programas analíticos a través de un proceso de rediseño de los mismos, donde prime la integración de los objetivos, contenidos y métodos de evaluación con un enfoque integrador, de forma tal que respondan a las exigencias del perfil profesional. De no hacerlo se seguirán produciendo grandes vacíos en esta área del conocimiento en relación al desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes de estas especialidades, con consecuencias negativas en su desempeño laboral futuro.

A partir de los elementos anteriores, la **contradicción fundamental** de la presente investigación está dada por un lado, existen las altas exigencias en la formación práctica de los estudiantes de las especialidades de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial, en particular en el desarrollo de las habilidades prácticas en el manejo de las máquinas y herramientas a la cual pertenecen las asignaturas mencionadas, y por otro lado, se detectan problemas concernientes al diseño de los respectivos programas analíticos de dichas asignaturas que están afectando la formación de los mismos y por tanto, el cumplimiento del perfil profesional. Por ello resulta necesario, el perfeccionamiento de dichos programas analíticos para lograr mayores niveles de articulación entre los objetivos, contenidos y otros elementos que integran los programas vigentes.

El **Objeto de Estudio** en la presente investigación se enmarca en la esfera del Diseño Curricular y en particular, **el Campo de Acción** se centra en el rediseño de los programas analíticos de las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Electromecánica y Taller 1 y Taller 2 en la especialidad en Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

El **Marco Referencial** del presente estudio lo constituyen las especialidades de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La investigación realizada se desarrolló durante el período académico 2006 – 2007.

El **Problema Científico** que sustenta esta investigación es el siguiente: ¿Qué características pudieran tener los nuevos programas analíticos de las asignaturas vinculadas con el desarrollo de habilidades prácticas en el manejo de herramientas manuales y de máquinas – herramientas para las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas con vista a contribuir favorablemente en la formación práctica de los estudiantes y en general, en su proceso formativo posterior?

La presente investigación planteó como **Objetivo General**:

- Elaborar una propuesta de nuevos programas analíticos que respondan a las necesidades de desarrollar las habilidades prácticas de los estudiantes en el manejo de herramientas manuales y máquinas - herramientas de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los **Objetivos Específicos** fueron los siguientes:

1. Elaborar un marco teórico – conceptual que sirva de sustento al rediseño de los programas analíticos integrados de las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 para la especialidad en Ingeniería Electromecánica y de Taller 1 y Taller 2 para la especialidad en Ingeniería Industrial.
2. Identificar las principales insuficiencias que presentan cada uno de los programas analíticos vigentes anteriormente mencionados para las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial.
3. Determinar los componentes de los nuevos programas analíticos propuestos, haciendo énfasis en los aspectos relacionados con: los objetivos, contenidos, indicaciones metodológicas y otros elementos que integran los mismos.

**Las Preguntas Científicas** que guiaron el desarrollo de la presente investigación fueron las siguientes:

1. ¿Qué aspectos teórico – conceptuales pudieran servir de apoyo a la conformación del fundamento teórico que sustente la propuesta del diseño de dos nuevo programas analíticos de estudio comunes de las asignaturas relacionadas al manejo de herramientas manuales y de máquinas – herramientas para las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial?

2. ¿Cuáles son las principales insuficiencias que presenta actualmente los programas analíticos de las asignaturas Metrología, Taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Electromecánica y de las asignaturas Taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Industrial?
3. ¿Cuáles serían las principales características de los nuevos programas analíticos integrados de las asignaturas relacionadas con el manejo de herramientas manuales y máquinas – herramientas para las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial?

La presente investigación es de **tipo descriptiva - analítica** y se basa en el enfoque cuantitativo y cualitativo.

Se trabajó con el universo de los docentes que imparten o impartieron dichas asignaturas en las dos especialidades (cuatro en Ingeniería Electromecánica y dos en Ingeniería Industrial dando un total de seis docentes). Con relación a los estudiantes, **la muestra** seleccionada de las dos especialidades es de carácter probalística y ascendió a un total de 52 que representa aproximadamente al 17,3 % de la población total de los matriculados en las especialidades de Ingeniería Electromecánica (de primero a noveno ciclo), e Ingeniería Industrial (de segundo a noveno ciclo), los mismos que reciben actualmente (Octubre 2007 – Marzo 2008) o han recibido las asignaturas analizadas. La forma de cálculo y los resultados de la determinación de la muestra se expresan en el Anexo 1.

Los **Métodos Teóricos** utilizados para el desarrollo de la presente investigación fueron: el análisis – síntesis y la inducción - deducción; Sabino define que el análisis maneja juicios. La síntesis considera los objetos como un todo. El método que emplea el análisis y la síntesis consiste en separar el objeto de estudio en dos partes y, una vez comprendida su esencia, construir un todo. El método teórico de inducción – deducción determina que la inducción consiste en ir de los casos particulares a la generalización. La deducción, en ir de lo general a lo particular. El proceso deductivo no es suficiente por sí mismo para explicar el conocimiento. Algo similar ocurre con la inducción, que solamente puede utilizarse cuando a partir de la validez del enunciado particular se puede demostrar el valor de verdad del enunciado general.

Inducción y deducción tienen mayor objetividad cuando son consideradas como probabilísticas. Ambos métodos fueron aplicados durante todo el desarrollo de las partes que integran la tesis. (1992, Pág. 25).

Entre los **Métodos Empíricos** utilizados en la investigación se encuentran la encuesta y análisis documental. La **técnica** desarrollada para la recolección de información a través de la encuesta, la cual fue aplicada a docentes y estudiantes.

Según Sabino, el **análisis documental** permite la recopilación de información para enunciar las teorías y conceptos que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. (1992, Pág. 38). Al respecto en esta investigación se analizaron artículos, ponencias, libros, tesis de maestría, material de Internet, documentos normativos de las asignaturas, los programas analíticos correspondientes a las asignaturas objeto de estudio, entre otros.

Como **Método Estadístico** se utilizó la estadística descriptiva, apoyándonos para el procesamiento y análisis de los resultados en estadígrafos tales como la frecuencia y el porcentaje.

Las **tareas desarrolladas** durante el proceso investigativo fueron las siguientes:

- Revisión bibliográfica sobre el objeto de estudio.
- Elaboración de la fundamentación teórica.
- Caracterización de los programas analíticos vigentes de las asignaturas analizadas.
- Identificación de las principales deficiencias de los programas analíticos actuales de las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Electromecánica y las asignaturas Taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la UTC, que con llevó el diseño, aplicación, procesamiento y el análisis de los resultados de las encuestas, entre otros.

- Elaboración de los nuevos programas analíticos integrados de las asignaturas tema de la investigación de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial.

La **Novedad Científica** de la investigación se enmarca precisamente en proponer dos nuevos programas analíticos integrados para las especialidades de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial en lo referente a las asignaturas mencionadas anteriormente; es decir, se perfeccionan los programas vigentes a partir de un proceso de integración de objetivos, contenidos y del resto de los componentes que integran los mismos, lo que contribuirá en el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes en el área del manejo de máquinas y herramientas.

La **contribución** de los resultados de la investigación es de carácter práctico, porque se pone a disposición de las autoridades de la Carrera y de los docentes que imparten dichas asignaturas, dos nuevos programas analíticos integrados que superan a nuestro juicio la calidad de los que están vigentes a partir de la identificación de las insuficiencias actuales que tienen.

La presente tesis esta estructurada en una introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y anexos. En el primer capítulo se tratan algunos de los fundamentos teóricos – conceptuales relacionados con el diseño de programas analíticos en las especialidades de ingeniería. También se resalta la importancia de la vinculación teoría – práctica y del diseño de los programas analíticos en la formación de ingenieros en las especialidades técnicas. En el segundo capítulo se presenta una breve caracterización de la Universidad y de las especialidades donde se desarrolló el presente trabajo, así como la metodología empleada en el desarrollo de la investigación. Más adelante se analiza la problemática existente en los programas analíticos de las asignaturas objeto de estudio para finalmente identificar las principales deficiencias existentes en los mismos. En el tercer capítulo se presenta una síntesis de los resultados obtenidos así como también se exponen el fundamento y las características de la propuesta de dos nuevos programas analíticos integrados para las asignaturas señaladas.

## **CAPITULO I. ALGUNOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS PRINCIPALES DEL DISEÑO DE LOS PROGRAMAS ANALÍTICOS DE LAS ASIGNATURAS EN EL ÁREA DE LAS INGENIERÍAS.**

La formación de ingenieros en la actualidad juega un rol importante en el desarrollo económico y social en todos los países. Por ello, las Instituciones de Educación Superior con perfiles de ingeniería deben elevar la calidad de su proceso formativo a través de un conjunto de políticas y estrategias de cambio que logren cumplir dicho objetivo. En este caso, uno de los aspectos más importantes está referido al mejoramiento del diseño curricular en el cual se inserta, entre otros, la necesidad de elaborar programas analíticos que respondan a las exigencias de cada uno de los contextos donde se insertan las diferentes carreras con dicho perfil. Se debe señalar además que en esos programas, los aspectos referidos al desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes de ingeniería constituyen elementos centrales a tener en cuenta para contribuir en el desarrollo de la formación práctica que exige actualmente el mercado laboral a los ingenieros.

En el presente capítulo se presenta primeramente, una visión global sobre las exigencias principales actuales y futuras para la formación de los ingenieros en las Instituciones de Educación Superior. De ahí se derivan algunos de los retos importantes que deben enfrentar las mismas en los próximos años, y en particular, aquellos vinculados con el proceso de formación de los estudiantes.

Más adelante se exponen los elementos esenciales que permiten resaltar la importancia que tienen la vinculación de los conocimientos teóricos y el desarrollo de las habilidades prácticas dentro de la formación de los estudiantes de ingeniería, aspecto este que debe materializarse en la mayoría de los programas analíticos que integran los planes de estudio de dichas carreras.

El capítulo cierra con el desarrollo de algunos fundamentos y características principales que sustentan la elaboración de los programas analíticos dentro del marco de los elementos relacionados con el proceso de rediseño curricular.

## **1.1 La formación de profesionales en el área de las ingenierías ante las exigencias del presente milenio.**

Según Rodríguez y Vero “actualmente vivimos en un mundo modelado por la ciencia y la tecnología. Jamás en su historia la sociedad humana estuvo tan condicionada por los desarrollos científicos y tecnológicos como en el mundo de hoy. La ciencia y la tecnología son procesos sociales que si bien antiguos, no lo son en igual medida las disciplinas que se encargan de su estudio.

En tal sentido se conocen dos modos de abordar esta problemática: el enfoque tradicional y el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En el llamado enfoque tradicional de la ciencia y la tecnología, ambas son sostenidas desde posiciones totalmente reduccionistas, sustraídas de todo tipo de influencia social. El científico es el sujeto que flota sobre el bien y el mal, por lo tanto, la ciencia es totalmente benigna y neutral, cuyos resultados y efectos nada tienen que ver con la sociedad.

Todo lo contrario ocurre desde una perspectiva de análisis CTS, que tiene su nacimiento en la década de los años 60 del siglo pasado; a pesar de ser mucho más joven, este enfoque ofrece una panorámica más real y exacta sobre la ciencia y la tecnología al entender los mismos como procesos sociales, es decir, como complejas empresas en las que los valores culturales, políticos y económicos ayudan a configurar el proceso que a su vez incide sobre dichos valores y sobre la sociedad que los mantiene. El enfoque CTS tiene además, un carácter crítico e interdisciplinario.

Estos autores plantean además que el desigual desarrollo económico, político y social existente bajo el orden económico mundial predominante, trae aparejada la inequidad en el desarrollo científico – tecnológico, acentuando no solo las diferencias entre las naciones desarrolladas y subdesarrolladas, sino haciendo cada vez más insalvable la brecha tecnocientífica entre ambas” (2005, págs. 1 - 2).

Señalan además algunas tendencias significativas en lo relacionado al desarrollo científico – tecnológico que vienen consolidando el orden mundial que se impone hace algunas décadas. Estas tendencias son:

- Se acentúa la polarización del conocimiento, la ciencia y la tecnología. Se ha fortalecido el núcleo dominante en Estados Unidos, Europa y Japón y ahora China.
- Se ha producido una transformación de las políticas científicas y tecnológicas: la innovación y la búsqueda de oportunidades estratégicas.
- El esfuerzo científico y tecnológico descansa, cada vez más, en las empresas.
- Existe una creciente privatización y comercialización del conocimiento.
- Ha tenido lugar la transnacionalización de la ciencia y la innovación.
- Existen cambios en la percepción social de la ciencia (2005, pág. 3).

El autor de esta tesis considera que es evidente que las tendencias mencionadas no tienen el mismo significado social entre unos países y otros; pues no ejercen un impacto uniforme a nivel global ya que la desigualdad en los niveles de desarrollo incentiva que una determinada tendencia de las mencionadas anteriormente se manifieste de formas diferentes en regiones y países.

Por otra parte, en los últimos años el hombre ha sido testigo de extraordinarios avances científico – técnicos como son los barcos modernos de gran velocidad y capacidad de carga, en la química moderna, los productos sintéticos, los aviones que cruzan los océanos, ordenadores, etc. No obstante, nuestra especie de manera irresponsable ha usado los mismos para destruir bosques; erosionar la tierra; desertificar millones de hectáreas de suelo fértil; sobreexplotar y contaminar mares; el medio ambiente y los ecosistemas naturales; liquidar especies vegetales y animales; envenenar el agua potable y la atmósfera, con la consiguiente alteración del medio ambiente y la calidad de vida del hombre en sus

localidades, sin mencionar la alteración de recursos con que cuenta la misma. También en este período de tiempo han aparecido nuevas ramas del saber como: la microelectrónica, las comunicaciones satelitales, la biotecnología, la robótica y la automatización, la informática, la industria de biomateriales que se están diferenciando de las tradicionales precisamente por el grado de intensidad con el que hacen uso de los conocimientos científicos.

Paradójicamente a este desarrollo, el panorama mundial impacta, a los países pobres con graves problemas de salud, educación, falta de agua potable, un acceso muy limitado a los servicios básicos, hambre, desnutrición, ausencia de techo, etc., males que azotan a millones de personas, y para los cuales muchos teóricos han propuesto soluciones, como el aumento de exportaciones, equilibrar la balanzas, crear empleos, reducir el número de pobres, impulsar el desarrollo humano, etc., inclusive algunos han planteado que el aumento de las exportaciones es el único camino para reducir el déficit. Lo cierto es que el panorama continúa sombrío en dichos países y sin salida, donde no existen condiciones de igualdad que hagan posibles ningún tipo de solución realmente viable.

Y en este contexto, la dinámica actual del desarrollo científico – tecnológico no se dirige a la satisfacción de las necesidades humanas básicas de las mayorías, sino por el contrario satisface cada vez más las exigencias de los sectores más solventes de los países desarrollados. Un primer elemento que podría avalar lo anterior es el hecho de que la enorme concentración de la capacidad tecnocientífica en un reducido grupo de países y corporaciones, de modo que se orienta particularmente a resolver las demandas de los consumidores de mayor capacidad adquisitiva. Asimismo, las desigualdades económicas unidas al alto costo de los productos tecnológicos evidencian, el carácter ilusorio de las visiones sobre el libre acceso de las mayorías a los logros del desarrollo científico – tecnológico.

Organismos internacionales tales como la ONU y la UNESCO han hecho fuertes críticas a las políticas de investigación que buscan con sus programas, la ganancia económica y no el beneficio social.

Lamentablemente esta tendencia va en ritmo creciente y es la expresión de la mundialización capitalista, que nada tiene que ver con la idea de un desarrollo sostenible.

El fenómeno de la aceleración en el cambio científico y tecnológico tiene impactos en distintos campos del quehacer humano con implicaciones tanto teóricas y prácticas. Para un mejor entendimiento se apuntan los siguientes impactos sobre las necesidades del hacer y el conocer.

En lo económico, el cambio tecnológico y su correlación globalizadora está generando una profundización de los vínculos de dependencia de los países atrasados respecto a los industrializados, en los que se concentra el avance técnico, aumentando las desigualdades entre ambos tipos de países e incrementando las disparidades en la distribución del ingreso dentro de las sociedades de las naciones. Este aumento cuantitativo de la inequidad y la pobreza ha estado asociado con un incremento cualitativo, debido también a diversos efectos de la transnacionalización económica. Se ha vivido un deterioro en las condiciones medioambientales que redundan en pérdida de la riqueza natural y en la disminución del nivel de la calidad de vida de la población.

En lo político, tal aumento cuantitativo y cualitativo de la pobreza en los países atrasados tiende al endurecimiento de regímenes tradicionalmente ajenos a la democracia, aún dentro de un contexto mundial que favorece la apertura y el cambio democráticos. En lo cultural e ideológico han renacido tendencias fundamentalistas y dogmáticas que reducen la tolerancia a lo diverso y a lo diferente. Tales impactos culturales e ideológicos afectan severa y negativamente las condiciones mínimas necesarias para el desenvolvimiento pacífico de las distintas sociedades.

Pero quizás el impacto más importante del progreso científico – tecnológico actual se observa sobre el medio ambiente y la ecología. El crecimiento demográfico descontrolado, sobre todo en los países menos desarrollados, y los métodos de producción en función de la ganancia, que han considerado pertinazmente los impactos ecológicos como externalidades del proceso productivo, han provocado además un acelerado y preocupante deterioro ambiental que, en el caso de los países

pobres, se añan a los tradicionales problemas relacionados con la pobreza y reducen el nivel material y la calidad general de vida de la población. Por otra parte, el deterioro ambiental y la explotación irracional de recursos naturales no renovables están comprometiendo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. En este sentido, parecería que el proceso civilizatorio caracterizado por la globalización no resulta sustentable, y ello exige revisar tanto prácticas y formas de organización política como métodos y técnicas de producción.

La actual tendencia que muestran los países es hacia la globalización económica, social, política y cultural, proceso por el cual las naciones promueven cambios en sus formas de organización y se integran en bloques económicos regionales que tienden a convertirse en fuerzas económicas y políticas.

Por otra parte, se han profundizado las desigualdades sociales, han aumentado los niveles de pobreza crítica, el desempleo y por ende la exclusión social y educativa. Estos son fenómenos que ocurren en todos los países del mundo, pero con mayor presencia en las regiones no desarrolladas.

Ante este escenario nada optimista para los países subdesarrollados, las Instituciones de Educación Superior deben cumplir grandes retos tal como se plantea en la Declaración Mundial Sobre La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción de la UNESCO: "La educación superior se enfrenta en todas partes a desafíos y dificultades relativos a la financiación, la igualdad de condiciones de acceso a los estudios y en el transcurso de los mismos a una mejor capacitación del personal, la formación basada en las competencias, la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, la investigación y los servicios, la pertinencia de los planes de estudios, las posibilidades de empleo de los diplomados, el establecimiento de acuerdos de cooperación eficaces y la igualdad de acceso a los beneficios que reporta la cooperación internacional". (1998, pág. 1)

La UNESCO también señala que: "Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el

conocimiento, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Por consiguiente, y dado que tiene que hacer frente a imponentes desafíos, la propia educación superior ha de emprender la transformación y la renovación más radicales que jamás haya tenido por delante, de forma que la sociedad contemporánea, que en la actualidad vive una profunda crisis de valores, pueda trascender las consideraciones meramente económicas y asumir dimensiones de moralidad y espiritualidad más arraigadas". (1998, pág. 1)

Por lo expuesto en los párrafos anteriores se podría plantear que la Universidad, como institución productora de conocimientos y formadora de opinión y tendencias, tiene una responsabilidad social incuestionable en lo referente al tipo de profesional que se necesita en este nuevo siglo, esto exige; entre otros, introducir cambios en la educación superior, que conduzcan a la creación de nuevos perfiles profesionales, la instauración de campos más abiertos y flexibles que permitan el encuentro entre los saberes y la redimensión de la relación educación superior/sociedad.

Así, pues, a los universitarios latinoamericanos se presentan un problema y una necesidad que, aunque no es novedosa siempre ha existido: cerrar o, por lo menos, disminuir significativamente la creciente brecha científico - tecnológica que tenemos respecto de los países desarrollados.

Específicamente, en este contexto la universidad latinoamericana tiene la oportunidad y el reto de transformar radicalmente sus prácticas de docencia e investigación para proporcionar a sus diversos resultados las características y la naturaleza que las nuevas condiciones exigen, es decir, crear y reproducir conocimientos socialmente significativos y relevantes, en concordancia con la complejidad del entorno mundial y nacional.

Aquellos países que pusieron en marcha un Sistema de Educación Superior de alta competitividad, han demostrado con hechos que la Educación Superior se relaciona directamente con el desarrollo económico y el bienestar social de sus habitantes. Las características principales de

la educación superior de estos países son: la articulación entre la formación profesional e investigación; el desarrollo de posgrados de excelencia para formar recursos humanos altamente especializados; el impulso para generar conocimientos en nuevas áreas; la vinculación permanente con los sectores social y productivo; la inversión para crear, difundir y transferir tecnología, así como el desarrollo de investigación básica y aplicada para solucionar problemas sociales y económicos, entre otros.

Y es precisamente, en este contexto donde la formación de ingenieros en las Instituciones de Educación Superior de los países latinoamericanos no está exenta de dichos retos. En este caso se requiere por ejemplo: la formación de un profesional más integral, con sentido humanista y ético; un posgrado de mayor calidad y más diversificado que responda a las exigencias de la industria y de otros sectores que lo demandan; una investigación en función de los problemas que se derivan, fundamentalmente de ese sector y que responda a las prioridades que exige el desarrollo científico – tecnológico en cada uno de los países y en función de las potencialidades y posibilidades existentes en cada Instituciones de Educación Superior; una proyección extensionista que contribuya favorablemente en el desarrollo de una cultura integral de la población y de la comunidad universitaria, haciendo énfasis en la difusión de la cultura científico – tecnológica, entre otros.

Así mismo, también se genera la exigencia de ingenieros actualizados y capaces de no solo aplicar los nuevos conocimientos, sino multiplicarlos y desarrollarlos. El avance del conocimiento y de la tecnología, requiere necesariamente que la formación de ingenieros responda al surgimiento de nuevas exigencias en otras ramas del saber, tales como, la biotecnología, la informática, las telecomunicaciones, entre otras. Todo ello demanda, por lo tanto, un mejoramiento de las funciones académicas en las Instituciones de Educación Superior con perfil de ingeniería; es decir de la docencia, la investigación y la extensión.

Al respecto Türnnermann señaló: “La búsqueda del conocimiento, su transmisión y difusión dan, pues, origen a las tres funciones básicas de

las instituciones universitarias: investigación, docencia y difusión o extensión. Si bien en determinados momentos de su desenvolvimiento histórico una de estas funciones ha prevalecido sobre las otras, lo cierto es que el ideal actual reside en una equilibrada integración de las mismas, de modo que las tres estén siempre presentes en todas las manifestaciones de la tarea universitaria.

El equilibrio entre las funciones básicas de docencia, investigación y extensión, es un reto que sólo se resuelve si todas contribuyen al logro de su misión fundamental: formar profesionales dotados del saber y las destrezas adecuadas y, a la vez, contribuir al adelanto, ampliación y difusión del conocimiento. En una palabra: las tres funciones básicas deben formar parte integral de la gran tarea de la Universidad: la educativa. El cabal ejercicio de sus funciones aproxima la educación superior a la sociedad civil y a los sectores productivos. Las relaciones con el sector productivo y, en particular con la industria, representan un campo novedoso y promisorio para las universidades, de mutuo provecho para la Academia y para el mundo empresarial, siempre que no se olvide el carácter de bien social de la educación superior ni se pretenda reducir el papel de la Universidad al de un mero eslabón de la economía de mercado y el conocimiento a simple mercancía” (2005, pág. 1).

Como autor de esta tesis concuerdo plenamente con lo expuesto por Türnnermann, pues las Instituciones de Educación Superior de los países subdesarrollados mediante la investigación deben crear una propia tecnología, para así romper el cordón umbilical o la dependencia tecnológica que se tiene con los países industrializados, también se debe evitar la fuga de cerebros hacia estos países, puesto que estos se han convertido en una mercancía muy apetecida por ellos, llamados del primer mundo. Para lograr esto las Instituciones de Educación Superior deben exigir a sus estados que se incrementen sus presupuestos anuales, que se invierta en implementación de laboratorios y talleres y así poder lograr la tan ansiada independencia científico – tecnológica que tenemos.

Por ello la formación de ingenieros en las Instituciones de Educación Superior debe ser integral, flexible e interactivo y no puede confundir la

jerarquización funcional, ni priorizar solamente lo técnico en detrimento de la equidad y la igualdad en las alternativas de formación.

De acuerdo con lo anterior, las Instituciones de Educación Superior con perfiles de ingeniería al igual que todas las restantes deben hacer el mejor esfuerzo por garantizar que su actividad sea altamente participativa e incluyente en la sociedad, de calidad y eficiencia, puesto que tendrán que ofrecer alternativas reales a sus estudiantes y cumplir con efectividad sus compromisos sociales.

Por todo lo anterior, la función de la **DOCENCIA** en los perfiles de ingeniería debe asumir los siguientes retos:

**Pertinencia.** La formación de ingenieros debe convertirse en un espacio de socialización que consideren en sus propuestas formativas: ciencia, tecnología y conocimientos con una ética de la responsabilidad profesional y en donde el currículum, la pedagogía, la organización y el diseño y aplicación de las políticas institucionales tengan la capacidad para actuar consistentemente frente a los escenarios de fin de siglo. Para conseguir este propósito será necesario adaptar el perfil profesional, los planes y programas analíticos a los retos que representa el enlace entre ciencia – tecnología – sociedad – desarrollo, pero con sustento en la inteligencia, el ingenio, la habilidad creativa y la experiencia.

**Diversificación de la oferta educativa.** En el ámbito de la competitividad de la tecnología y los procesos de transformación organizacional es indudable que las tareas de la ingeniería y de las profesiones tecnológicas serán, cada vez más, apoyos importantes para su desenvolvimiento. En estos términos las profesiones con perfil de ingeniería que ofrezcan las Instituciones de Educación Superior necesitarán enfrentar, entre otros, los retos que plantea el nuevo patrón tecnológico.

Lo anterior nos lleva a afirmar la necesidad de que las nuevas carreras y servicios en dicha área tendrán que sustentarse en una sólida formación científica multidisciplinaria, así como también tecnológica y humanística.

**Sistematización del desarrollo curricular.** Las Instituciones de Educación Superior que forman ingenieros deben mantener un esquema dinámico de acción que las convierta en un espacio de formación, aprendizaje, actualización e investigación de alta calidad; en donde el acceso, permanencia y graduación se haga posible en función del mérito intelectual, la capacidad y el potencial de contribución social; un lugar en donde prevalezcan los criterios de científicidad y al cual la sociedad y las instituciones universitarias puedan dirigirse para encontrar respuestas confiables.

**Nuevo perfil del profesional.** En atención a las exigencias que la sociedad plantea, se debe construir un nuevo perfil profesional del ingeniero mediante el diseño e implantación de nuevos modelos de formación. Se trata de impulsar las opciones formativas mediante la adecuada relación entre conocimiento, habilidades práctico-productivas y actitudes que dotarán a los estudiantes de capacidad emprendedora, responsabilidad, creatividad y flexibilidad en su desempeño laboral. El uso de las tecnologías de la información, el dominio de técnicas de dirección y de idiomas extranjeros, el desarrollo de un pensamiento económico, entre otros, como medios para garantizar su actualización permanente serán también componentes fundamentales. Los nuevos tipos de ingeniería deberán tener en cuenta, como horizonte en el siglo XXI, la necesidad de seguir trabajando con tecnologías que permitan la disminución del desperdicio en el uso de recursos naturales no renovables y de cualquier tipo de daño o agresión al ambiente, y que incrementen la productividad en los diversos sectores de la economía, en particular de la industria.

**Calidad, Acreditación y Certificación.** Para construir este escenario y en la perspectiva de consolidar los avances y superar las inconsistencias, se deben tomar en cuenta componentes tales como el fortalecimiento de una Educación Superior de calidad y el logro de la excelencia académica, mediante las cuales se deberán plantear las bases para obtener la acreditación de especialidades y carreras, así como la certificación de los egresados.

Por otra parte, para que el futuro de las Instituciones de Educación Superior que forman ingenieros sea viable, será indispensable además lograr una fórmula de equilibrio entre cantidad y calidad; es decir, se deben crear mecanismos organizativos, pedagógicos y administrativos que hagan compatibles la formación de calidad con la demanda social en este tipo de carreras.

**Formación docente.** Como elemento esencial de la readecuación de la formación de ingenieros, se deben realizar acciones para elevar la calidad de la planta de docentes, en lo que se refiere a los avances de la ciencia y la tecnología, mediante cursos de excelencia y estudios de posgrado. En esta misma dirección, se debe avanzar en su formación pedagógica, aspecto este aún muy distante del nivel actual deseado en muchas Instituciones de Educación Superior.

**Tecnologías educativas.** La implantación y perfeccionamiento permanente del modelo pedagógico en las carreras de ingeniería obliga a transformar y adecuar los componentes del proceso educativo, a modernizar la infraestructura física y tecnológica e innovar los recursos de apoyo técnico, académico e inclusive administrativo.

**Ejercicio Profesional.** Son los propios graduados de ingeniería quienes prestigian a las instituciones que los formaron, y son sus formas de asociación las que influyen, en gran medida, sobre el futuro de cada profesión. Esto, nos obliga a repensar la relación actual entre el graduado y la Instituciones de Educación Superior con esos perfiles, en términos de una nueva cultura del ejercicio profesional determinada por tres grandes características:

- La acreditación de planes y programas de estudio.
- La certificación y actualización continúa de los ingenieros profesionistas.
- El inicio y desarrollo constante de nuevas relaciones con los colegios y asociaciones o colegios profesionales de ingenieros.

Al cumplir con estos aspectos, el ingeniero tiene que dejar de ser un ente individual, aferrado a sus propias ideas y concepciones para convertirse en un activo protagonista del desarrollo social a través de la interacción con otros sujetos, incluyendo aquellos que poseen perfiles profesionales diferentes.

La formación de ingenieros debe tener además un estrecho vínculo con la investigación, para elevar la calidad de desempeño profesional futuro y responder a las demandas del desarrollo científico – tecnológico en cada uno de los países. Así mismo, en dicha formación como expresamos anteriormente debe estar presente la dimensión ambiental, la cual es un componente que atraviesa transversalmente el curriculum para que los ingenieros logren un desempeño laboral que también responda a las exigencias del desarrollo sustentable.

Se requiere además que la formación de ingenieros en las Instituciones de Educación Superior se realice en vinculación estrecha con el entorno (comunidad, empresas, colegios profesionales, ONG's, etc.) para propiciar un mejor desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes a través de actividades extensionistas que ofrezcan beneficios para las partes implicadas.

Por último, en función del avance de la ciencia y la tecnología, y de los nuevos paradigmas emergentes de competitividad y calidad, resulta incuestionable que las Instituciones de Educación Superior que forman ingenieros deben impulsar programas de educación permanente para lograr la actualización, reorientación y especialización de los mismos y por ello, se requiere de un posgrado de calidad y más diversificado en cuanto a sus ofertas y modalidad de formación, entre otros.

Específicamente, en el ámbito de las carreras de ingeniería es, según Saldivia y Valverde, "Uno de los tópicos que está en discusión en estos momentos, es el denominado perfil del ingeniero para el siglo XXI. Dicho tema alude a una búsqueda de ciertos elementos cognoscitivos, valorativos, sociales, psicológicos y antropológicos; que se estiman necesarios incluir en los planes de estudio de los alumnos de las Facultades de Ingeniería, para una posterior inserción exitosa y eficiente

en el mundo profesional, en un universo laboral mundial, donde la tónica es la fuerte competencia, la globalización de los mercados, la instantaneidad de las comunicaciones y el apareamiento de una nueva organización social.

Así, la sociedad actual espera de los ingenieros, un doble rol: que contribuyan en las empresas a una gestión más exitosa para el dominio de los mercados, y que por otra parte, frente a la naturaleza, tengan una mirada ecologicista, muy distinta a la simple visión positivista y pragmática, que se ha venido dando desde fines del siglo XIX” (2002, pág.16).

Por otra parte, estos autores sugieren “Implicítamente pensar en la inclusión cuidadosa de nuevas asignaturas que den cuenta de los contenidos esencialmente humanistas, propiamente culturales; en el caso en que no existieran en los planes de estudio de los alumnos de ingeniería. Para la obtención del ideal de un currículum armónico y equilibrado al servicio de las carreras de ingeniería, la presencia de las disciplinas humanistas resultan ser un sustrato cultural ineludible. Ello porque el ingeniero antes que profesional es un ser humano, y en este ámbito, es inevitable que dentro del sistema de la educación superior, los contenidos de la especialidad se oriente hacia el hombre”. (2002, pág. 18)

Se podría plantear según el criterio del autor de esta tesis por los aspectos citados anteriormente que las Instituciones de Educación Superior que forman ingenieros, como instituciones inmersas en el contexto social, no pueden permanecer ajenas a los cambios actuales. Su misión se ha visto transformada sustancialmente. En el contexto de la globalización, se enfrentan a la necesidad de formar a los mismos con base en competencias y no solamente en acumulación de conocimientos, a estrechar sus vínculos con los sectores productivos y a jugar un papel decisivo en la humanización de las relaciones sociales. El mundo en el cual deben actuar los ingenieros es muy distinto al que existía hace solamente unas décadas atrás. Necesariamente, debe darse un replanteamiento de su papel de cara a los cambios que ya se han dado y los que se avecinan. En consecuencia, el ingeniero del nuevo milenio,

debe estar investido, no sólo de conocimientos y habilidades profesionales, sino también ser portador de actitudes y valores para ser un profesional competente y competitivo a la vez.

En este acápite se han presentado algunos fundamentos básicos sobre la formación de los ingenieros derivados de las exigencias del presente milenio y los retos a los cuales se van a enfrentar en el transcurso del mismo. En el acápite siguiente se va a profundizar en lo relacionado con la necesidad de vincular la teoría con la práctica en la formación académica de este tipo de profesional.

## **1.2 El rol de la vinculación teoría – práctica en la formación de los ingenieros en las Instituciones de Educación Superior.**

Como antecedentes de la vinculación de la teoría – práctica podemos mencionar lo que planteó Castellanos: “Los actos de enseñanza y aprendizaje de oficios y profesiones han acompañado al hombre a lo largo de su historia, teniendo como principal elemento intrínseco a la actividad laboral del hombre; siendo condición esencial, primero para lograr la subsistencia y luego, para la creación de determinados bienes y utilidades propias de la vida económica de la sociedad. En los primeros momentos del desarrollo socioeconómico de la sociedad, el proceso de transmisión de experiencias, conocimientos y habilidades a las nuevas generaciones tuvo un carácter netamente práctico, intrafamiliar y espontáneo, al realizarse en el propio puesto de trabajo, mediante la imitación de las labores productivas, como método, por parte de los aprendices al repetir los gestos y acciones para alcanzar el dominio de un determinado oficio.

Entre los siglos XIII al XV, la enseñanza de los oficios continuaba llevándose a cabo directamente en los puestos de trabajos durante la actividad productiva; pero guiada por maestros y artesanos de reconocido prestigio y dominio de los conocimientos y destrezas de su oficio. Ya a finales del siglo XVIII y principios del XIX, época en que se impulsa con fuerza el capitalismo, el desarrollo de la Revolución Industrial originada en Inglaterra y que se extiende a la gran mayoría de los países europeos, agudiza las consecuencias de la división social del trabajo existente desde siglos anteriores; lo cual contribuyó, de manera decisiva, a la diversificación de los oficios y del sistema fabril: el trabajo manual realizado por un obrero calificado se sustituyó por diversos trabajos divididos y parciales, realizados por varios operarios” (2000, págs. 2 – 3).

En base a lo expuesto por este autor, podemos concluir que el vínculo teoría – práctica se ha estrechado a partir de la revolución industrial ocurrida a mediados del siglo pasado puesto que es allí cuando nacieron las nuevas tecnologías y ramas de estudio a nivel superior y con esto se

provoco que se inicie un rediseño de los curriculum de las carreras de Ingeniería ya existentes.

Las transformaciones económicas y sociales a nivel mundial a consecuencia del proceso de globalización, tuvieron un impacto directo en los mercados laborales, presentando desafíos que cuestionan las formas tradicionales de encarar el estudio entre la articulación del empleo y la educación. La sociedad demanda de la universidad en la actualidad, la formación de un profesional con una alta capacidad, caracterizado por sólidos conocimientos sobre su profesión y a la vez, que posea el dominio de los modos de actuación más generales de dicha profesión en la práctica.

Tal y como lo expresan Rojas y García, "Se requiere que la labor de formación universitaria se realice mediante planes y programas de perfil amplio, flexibilidad en cuanto a las posibilidades de su modificación en el tiempo, en estrecha relación con la práctica social". (1993, pág. 124).

Como autor de esta investigación creo que este investigador tienen mucha razón, ya que el avance tecnológico es demasiado rápido y querer tener planes y programas sin modificaciones por períodos muy extensos es muy grave para las Instituciones de Educación Superior, esto debido a que los estudiantes salen con conocimientos tecnológicos desactualizados por lo que al momento de presentarse a ocupar un puesto de trabajo ellos se sientan desorientados.

De acuerdo a Godano y Barbetti, un aspecto que aparece en forma continua en las opiniones de los empresarios se refiere a: las dificultades en la formación práctica de cada disciplina, y al desconocimiento general que tienen los profesionales, recién egresados, sobre la dinámica de trabajo en las organizaciones. El desajuste entre la formación y el empleo quedaría reflejado también en la opinión de los empleadores cuando afirman que un alto grado de los universitarios tarda mucho tiempo en adaptarse a las exigencias de los puestos, o cuando mencionan que finalmente " la formación se adquiere en las empresas". (2001, pág. 3).

En relación con lo anteriormente mencionado, se puede interpretar que es posible entender que algunas de las demandas formuladas por los empleadores pueden estar generadas por las limitaciones en la formación académica y por los procesos de innovación realizados en las empresas. Esto nos permite establecer la necesidad de formar profesionales universitarios con una estrecha relación entre la teoría y la práctica como una metodología integradora. El impacto de las nuevas tecnologías, la relación entre formación y puestos de trabajo y la calidad son probablemente los tres elementos que más caracterizan esto.

De acuerdo con Valdés, “La educación no puede ser analizada al margen del desarrollo social, como se ha visto anteriormente, sino que está llamada a preparar a los hombres para que puedan enfrentar las exigencias de la sociedad, por lo tanto, una política correcta en la esfera educacional, implica tener en cuenta aquellas tendencias que rigen el desarrollo social, cosa que en la actualidad no se contempla.

En las condiciones de la revolución científica – técnica, el desarrollo de la ciencia actual tiene dos particularidades esenciales:

1. La ciencia se ha vinculado estrechamente con la práctica y ha llegado, en nuestros días, a ser una fuerza productiva, de manera que su papel en el desarrollo social va en aumento, a tal grado que se planteó que con este milenio se daba inicio a la era del conocimiento.
2. La segunda particularidad se relaciona con los ritmos acelerados del desarrollo de la ciencia, con la enorme acumulación de datos científicos y con la rapidez en el cambio de los mismos” (1997, pág. 26).

Estas tendencias de la ciencia le plantean a la educación superior que se estructure en correspondencia con los descubrimientos de las ciencias relacionadas con esta esfera, es decir, de forma novedosa; pero no sólo respecto a las ciencias objeto de conocimiento por el estudiante, sino a las ciencias que estudian el proceso docente – educativo, entre ellas y, ante todo, la Psicología, la Pedagogía y también la Mecánica, Cibernética, la Lógica, la Sociología, etc.

Entonces, se puede mencionar que en el siglo pasado un ingeniero se preparaba una sola vez, y se pensaba que los conocimientos que este adquiría en la universidad tal vez le servían para toda la vida debido al pobre desarrollo científico – tecnológico de la época, pero actualmente pensar que esto puede pasar es imposible ya que los profesionales deben prepararse continuamente ya que el avance científico – tecnológico es muy vertiginoso.

Es por ello que la tarea que deben enfrentar las Instituciones de Educación Superior que forman ingenieros en el marco de la vinculación teoría – práctica es la de preparar a un individuo capaz de formarse como especialista durante toda su vida, preparar al estudiante para que pueda enfrentarse a diversas situaciones y problemas que, en el momento en que se estudia, no existen pero que pudieran presentarse en el futuro.

Y en este sentido, la educación en tecnología específicamente es un área de estudio relativamente nueva en diversos países.

Sabie, define, “Al programa de educación en tecnología como la educación para el aprendizaje del manejo de herramientas, materiales y procesos en los que el estudiante se involucra para comprender el significado e implicaciones de la tecnología en el aspecto social, cultural y económico. La educación en tecnología envuelve al estudiante en el trabajo con experiencias y procesos que amplían la comprensión de los desarrollos tecnológicos y como estos afectan su vida. La meta mayor de la educación en tecnología es la literacia en tecnología” (1991, pág. 13 – 14).

Este autor tiene mucha razón al decir que la educación en tecnología se aprende por medio del desarrollo de las habilidades prácticas, esto se puede lograr por parte de las Instituciones de Educación Superior teniendo bien implementados, laboratorios, talleres y además de tener a docentes plenamente capacitados para el manejo de los mismos.

La International Technology Assosiation, define a la literacia en tecnología como la habilidad de usar, manejar, comprender y evaluar la tecnología. Tener literacia es poseer los conocimientos y habilidades que son

requeridas para funcionar adecuadamente en el ambiente inmediato en donde nos desenvolvemos diariamente” (2000, pág. 5).

Frente a los cambios educativos que están ocurriendo, Clark sostiene que “En el nuevo paradigma de educación en tecnología hay cambios en la esencia de sus valores y creencias. El currículo está diseñado para servir a las necesidades de todos los estudiantes con el fin de desarrollar la cultura y la literacia tecnológica. Su paradigma se deriva de las formas en que el ser humano se adapta a la sociedad tecnológica contemporánea. Los programas de estudio son de educación general y están diseñados para la comprensión de la sociedad tecnológica en la que vivimos. Las áreas de estudio están orientadas tanto por las necesidades de la sociedad como también por las necesidades de la industria y la economía. Entre los énfasis que hay en el programa está la integración curricular y la aplicación de las destrezas generales para la vida productiva en las sociedades tecnológicas del conocimiento” (1990, pág. 25, 26).

Sobre esa situación Hobbs, indica: “Que los programas de educación en tecnología no se pueden implantar exitosamente a base de instalar equipos o crear laboratorios. La práctica de invertir únicamente en equipos sin invertir en los verdaderos agentes de cambio, los maestros, resulta ser un gran desperdicio de recursos. Al desarrollar programas de educación en tecnología con enfoques interdisciplinarios hay que definir los roles y las funciones de cada una de las áreas académicas para evitar traslapes y duplicidad de contenidos, donde cada disciplina mantenga su área de dominio y su propia naturaleza académica dentro de un marco de integración. Hacer lo contrario es entrar en el peligro de que se desvirtúe la riqueza de los contenidos curriculares de cada área, que aportan al desarrollo integral de los estudiantes”. (2001, págs. 35).

Al analizar las ideas citadas por estos autores se puede concluir que tienen en común algunas concepciones de la educación en tecnología que favorecen aspectos puramente técnicos que, muchas veces, pierden de vista el desarrollo de una educación humana integral en el estudio de la tecnología. Frente a las diversas interpretaciones del área, es de gran importancia reflexionar sobre el momento histórico que se está viviendo y

sobre las fuerzas externas e internas que inciden en las visiones y en los procesos de cambio que se recogen en las propuestas educativas para el desarrollo de los currículos del programa de educación integral en tecnología.

Por lo tanto, es trascendental desarrollar el pensamiento lógico, del quehacer científico y productivo de los estudiantes de ingeniería. Ser un buen ingeniero no es sólo cuestión de conocimiento sino también de "saber hacer", saber desarrollar habilidades para poner en práctica los conocimientos adquiridos teóricamente.

Los métodos de enseñanza deben concentrarse en desarrollar habilidades y destrezas que posibiliten versatilidad, capacidad de adaptación y mentalidad creadora.

Entre estas destrezas se encuentran las habilidades técnicas y prácticas, que de manera directa desarrollaran habilidades críticas y reflexivas, en las decisiones trascendentales que deben tomar los ingenieros, todos estos aspectos deben ser analizados en el contexto de una educación innovadora e incluirse directa o indirectamente en el diseño curricular de las carreras y especialidades de ingeniería.

En el acápite siguiente se presentan algunos elementos teóricos relacionados con la elaboración de los programas analíticos en función al diseño curricular de los nuevos ingenieros para su adecuada formación académica.

### **1.3 La elaboración de los programas analíticos de las asignaturas en el marco del diseño curricular.**

Hablar hoy en día de la formación de profesionales de nivel superior, es un tema de grandes discusiones en los foros internacionales y nacionales sobre educación. El mundo está en permanente cambio. El avance de la sociedad, motivado por la acelerada evolución de la ciencia y la tecnología, el uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones, las investigaciones biotecnológicas, el desarrollo de la genética, la electrónica y la ciencia de los nuevos materiales, exige de las Instituciones de Educación Superior que forman ingenieros, nuevos diseños curriculares que incluya el perfeccionamiento de los programas analíticos donde el individuo adquiera las nociones básicas para poder enfrentar los cambios en el mundo del trabajo y en la vida.

Alvarez Zayas manifiesta que “El curriculum tiene un papel importante en la calidad de la educación superior; su pertinencia y relevancia está dada en la medida que exprese, en lenguaje pedagógico, la expectativa social, en cuanto a las capacidades que son necesarias desarrollar en el estudiante, para formar un profesional competitivo en un mercado de constante cambio, teniendo en cuenta los valores sociales, políticos, científicos – técnicos, culturales y económicos de la sociedad en vías de desarrollo, donde debe ejercer la función social. El Currículo, como proceso, tiene su propia dinámica que responde a sus leyes internas y a las condiciones socio – culturales del medio. En la educación superior el diseño curricular ha pasado por ciertas etapas y en este momento es objeto de reevaluación. El proceso docente – educativo es el proceso mediante el cual se contribuye a formar las cualidades de la personalidad del sujeto que se desempeñará como profesional; el currículo es el proceso que establece la relación entre el contexto social y el proceso docente. El diseño curricular es aquella teoría que, debidamente aplicada, posibilita determinar las cualidades a alcanzar por el egresado y la estructura organizacional del proceso docente, a nivel de la carrera y unidades subordinadas” (1999, pág. 3).

A manera de referencia, podemos mencionar que el currículum constituye el plan de acción para la formación del profesional, a partir del cual se organiza, dirige, ejecuta y controla el proceso de enseñanza – aprendizaje, para la formación de los recursos humanos que requiere la sociedad, teniendo en cuenta las necesidades del contexto social y los intereses y motivaciones de los actores principales del proceso. Por ello el diseño curricular es el primer paso de todo proceso formativo, donde se traza el modelo a seguir y se proyecta la planificación, organización, ejecución y control del mismo. Se refiere al proceso de estructuración y organización de los elementos que forman parte del currículum, hacia la solución de problemas detectados en la praxis social, lo que exige la cualidad de ser flexible, adaptable y originado en gran medida por los estudiantes, los profesores y la sociedad, como actores principales del proceso educativo.

Hawes Gustavo señala que los tipos de currículum que existen son:

- ***Currículum basado en la estructura de los contenidos***, que es similar a la actual currícula que forman la estructura docente de la universidad. Este tipo de currículum tiene claras ventajas desde el punto de vista de la administración de los recursos; de hecho, existe un aprendizaje de muchos años acerca de cómo llevar adelante programas de estudio organizados de esta manera. Por otro lado, la organización de las unidades académicas (Facultades, Departamentos, Escuelas, Carreras, Institutos) responde claramente a este modelo curricular. Este modelo favorece la práctica individual e individualista de la docencia, así como la organización de la vida académica en compartimientos estancos.
- ***Currículum basado en competencias***, la característica fundamental de este tipo de currículum es que se estructura entorno a logros complejos y completos que deben obtener los estudiantes. Estas competencias no se refieren específicamente a un campo disciplinario sino que tienen que ver más bien con complejos reales, como situaciones concretas, casos ejemplares, ante los cuales los conocimientos disciplinarios unitarios y aislados no sirven de nada,

sino que se requiere un enfoque holístico de la enseñanza. Otra característica adicional de este modelo es que es relativamente independiente del tiempo; la organización en competencias considera tiempos diferenciales según las demandas provenientes de las mismas competencias.

- **Curriculum basado en problemas**, este modelo plantea una relación permanente con la práctica, aunque es más complejo y dificultoso dadas las características de la enseñanza de las profesiones en nuestro medio. (2003, Págs. 14-17)

Este autor plantea además que las relaciones entre las disciplinas de estudio deben ser las siguientes:

- **Multidisciplinariedad**, que es la cooperación entre varias disciplinas que conlleva a interacciones, sin que dichas relaciones contribuyan a modificarlas o enriquecerlas ante la solución de un problema.
- **Interdisciplinariedad**, que es la articulación e integración que se establece entre dos o más disciplinas, la cual puede alcanzar diversos niveles de complejidad para la construcción de nuevos campos de estudio, dando origen a formalizaciones epistémicas innovadoras.
- **Transdisciplinariedad**, significa que traspasa diferentes disciplinas y áreas de conocimiento, sustituyendo al tipo de educación fragmentaria, basada en la división disciplinaria. (2003, Pág. 19)

En un estudio realizado por Pérez se menciona que “Los documentos fundamentales de un curriculum” son:

- El Perfil Profesional.
- El Plan de Estudio
- El Programa Analítico de las asignaturas que conforman el Plan de Estudio.

Como el presente trabajo va dirigido a exponer las relaciones mutuas entre dichos documentos, comencemos por plantear conceptos importantes relativos a los mismos.

**EL PERFIL PROFESIONAL.** Es el documento rector del curriculum que constituye un modelo de las características, conocimientos y habilidades que debe poseer el egresado de una carrera. Se expresa en forma de objetivos terminales que se propone alcanzar un nivel de enseñanza dado en la formación del estudiante. Orienta sobre el ¿para qué? general de una profesión. La determinación del perfil aporta en primer lugar, un modelo de objetivos terminales expresados en términos de tareas profesionales; en segundo lugar, porque estas tareas se agrupan en actividades básicas generalizadas que caracterizan a la profesión y ofrecen sentido coherente a las distintas tareas. En el mismo análisis de las tareas profesionales aparecen los aspectos de carácter educativo, sistemas de valores de cualquier actividad humana.

**PLAN DE ESTUDIO.** Es parte del currículum que expresa el sistema de acciones y relaciones pedagógicas que orientan la actividad de aprendizaje del estudiante. El plan de estudio de una carrera por tanto, se dirige a la formación del sistema de capacidades y valores de un individuo, que hacen posible la realización exitosa de una actividad de forma dirigida.

**PROGRAMA ANALITICO.** Es una propuesta mínima de aprendizaje relativos a un curso particular; el programa orienta las decisiones que docentes y alumnos tomen, referidas al logro de ciertos resultados de aprendizaje también el manejar un mínimo de objetivos de aprendizaje por unidad posibilitará una instrumentación didáctica mas profunda y coherente” (2003, pág. 34, 37, 38).

Un currículo moderno, actualizado, debe cumplir con las siguientes características generales que a continuación indicaremos, si pretendemos que los egresados cumplan con las metas que la sociedad impone a la educación superior.

- **Perfil Amplio:** Sin restricciones, ni estreches excesivas en los campos de acción, lo que conduce a amplias posibilidades de empleo o solución de problemas productivos y sociales.
- **Participativo:** Que participen todos los implicados, estudiantes profesores dirigentes áreas de apoyo y estructuras organizativas, clientes, etc.
- **Realista:** Factible para el centro donde se desarrolle, teniendo en cuenta sus posibilidades y particularidades, el entorno y otros.
- **Social:** Que se adapte a las necesidades sociales del territorio, respondiendo a su demanda.
- **Flexible:** Que posibilite la inclusión de asignaturas optativas y garantizar así el desarrollo armónico del estudiante.
- **Equilibrado:** Que a través de los ciclos, las asignaturas que lo integren, se desarrolle lo técnico, social y ecologista.
- **Científicamente concebido:** La enseñanza se estructura científicamente, con predominio de lo problémico y aplicando los fundamentos y leyes que rigen el proceso docente educativo.
- **Centrado en el estudiante:** La enseñanza del estudiante debe tener al aprendizaje como centro del problema.

Específicamente, para comprender las componentes esenciales de los planes de estudio es necesario estudiar la actividad del profesional, es decir el curriculum ya que si queremos formar un profesional determinado, hay que ir a la práctica y modelar el proceso de formación de dicho profesional.

Al respecto García plantea que “El diseño de los planes de estudio parte de tres categorías fundamentales, que representan las necesidades de la sociedad, o al menos, las necesidades de la clase dominante. Estas categorías son: las exigencias sociales; el estado actual de la producción y los servicios y la revolución científico - técnico, esta última categoría es el centro de la dinámica de los planes de estudio” (1998, pág. 17).

Por otra parte, Portuondo plantea que “Los estudios de las profesiones representan en el plano internacional, una de las líneas de investigación más seria y compleja que posee la sociológica. La complejidad parte de que la profesión es una categoría que designa un conjunto de acciones del hombre, que las sistematiza, sobre un objeto específico de carácter concreto o ideal de la realidad dado un objetivo específico. Los objetivos de la profesión están en dependencia de la solución de las necesidades sociales y son una expresión de éstas, ya que el hombre transforma el objeto para resolver los problemas que demanda la sociedad. Las necesidades sociales, por su parte, son cambiantes en sentido creciente y esto le da a la profesión cierta dinámica” (1996, pág. 10).

Lo expuesto por estos autores indica, que de un ingeniero se espera, que tenga la competencia necesaria para proponer soluciones ingeniosas a problemas relacionados con la manipulación de objetos, magnitudes físicas y el manejo de maquinaria, entre otros. Para ello evidentemente necesita tener la capacidad de manipulación de objetos físicos, competencia para realizar mediciones, poder operar equipos e instrumentos de taller, para con su experiencia poder emitir soluciones, validar y evaluar sus resultados.

Ello implica que el ingeniero en su formación debe estar expuesto, entre otras, a actividades que lo lleven a manipular equipos y procesos, a involucrar el ingenio en la solución de problemas, a ser creativo, y a ser reactivo.

En la elaboración de los programas docentes, independientemente de la unidad organizativa que se adopte (módulo, asignatura, disciplina, práctica profesional, investigación), se requiere la programación preliminar de los contenidos, las actividades a realizar, entre otros.

Varios autores indican que existen tres tipos de programas docentes: los programas sintéticos, los programas analíticos y los programas guías. A nivel del plan de estudios se realizan los programas sintéticos en los que sólo se consignan los objetivos y los contenidos generales. Los programas analíticos están referidos a los contenidos y actividades concretas que han de realizarse en las distintas unidades

organizativas. Los programas guías están referidos a la planificación que hace el docente de los contenidos a abordar, las tareas a realizar y las formas de control de cada actividad lectiva.

Específicamente el programa analítico de la asignatura se define como el documento que se elabora con el fin de planificar y organizar la ejecución del proceso de enseñanza – aprendizaje en el período académico, estableciendo los temas o unidades de instrucción, como subsistemas de la asignatura, con los respectivos objetivos y contenidos, así como las correspondientes evaluaciones. La importancia del mismo esta dada por el hecho de que el docente, como orientador de la actividad académica, ejecuta dicho proceso, en función de los objetivos planteados en los programas analíticos. Su preocupación fundamental es qué le va a ofrecer a sus estudiantes y cómo se lo va a hacer llegar (contenido y método a utilizar en cada tema).

Cada una de los temas de la asignatura se lleva a cabo a través de un proceso que, en su desarrollo, garantiza la formación de una habilidad, que posibilita la solución de un determinado problema y por tanto, cumple un objetivo dentro del programa analítico.

Las asignaturas se clasifican de acuerdo con Portuondo “en correspondencia con el papel que desempeñan en la formación del profesional, en su vínculo con el proceso profesional, dada la naturaleza de los contenidos que ofrece. Por ejemplo:

- De formación general, cuyo objetivo es el de contribuir a la formación integral de los estudiantes, a elevar la calidad en el modo de actuación del profesional, por ejemplo, idioma extranjero, ciencias sociales, educación física, computación, asignaturas Humanísticas etc. Abarca aproximadamente un 10% del total de horas de la carrera.
- De formación básico, cuyo objetivo es que el estudiante domine los contenidos de las ciencias básicas que contribuyen a estructurar las ciencias del objeto de la profesión; juega un papel importante en el logro de la formación científica general, acorde con los requerimientos de la época, por ejemplo, física, química, matemática, en el caso de las

carreras técnicas; anatomía, fisiología, bioquímica, etc. en la docencia médica. Este ciclo ocupa entre el 25 y el 30% del tiempo de estudios universitarios.

- De formación básico específico, cuyo objetivo es que el estudiante domine aquellos contenidos más generales de las ciencias del objeto de la profesión, y pueda conceptualizarlo, se propone que ocupe de un 25 a un 30% del periodo que dura la carrera universitaria.
- De formación del ejercicio de la profesión, cuyo objetivo es que los estudiantes dominen los contenidos particulares o propios del objeto del egresado y que se manifiestan en los distintos objetivos de acción del profesional, o sea este ciclo corresponde a los procesos que se realizan con el objeto de la profesión, debe emplear aproximadamente un 35% del total del tiempo asignado a la formación del profesional universitario.

En la actualidad, con el desarrollo de la Revolución Científico-Técnica, el volumen de conocimientos es tal que sobrepasa los límites permisibles del tiempo dedicado a la carrera, por lo que parte de los conocimientos se profundizaran a nivel de postgrado". (1998, pág. 35)

Muchas Instituciones de Educación Superior de Latinoamérica se hallan implementando este tipo de clasificación de asignaturas.

En general, de acuerdo a la literatura consultada por el autor de esta tesis, en los programas analíticos no pueden faltar al menos los siguientes aspectos:

- Datos preliminares donde se colocará el nombre de la asignatura, la carrera o carreras en que se imparte, su ubicación en el plan de estudios, el tiempo total y otros.
- Fundamentación de la asignatura en la cual se señalara su importancia y el papel que desempeña en el plan de estudio.
- Objetivos generales de la asignatura estos estarán derivados de los objetivos generales del plan de estudio. Comprende los objetivos generales educativos y los generales instructivos.

- Contenido de la asignatura en la cual se reflejará el sistema de conocimiento y el desarrollo de habilidades. Así también se observará la *relación de temas*, definiéndose para cada uno: los objetivos, el contenido, la cantidad de horas y su distribución por formas organizativas, la tipología de clases y la evaluación.
- Indicaciones metodológicas y de organización de la asignatura, aquí se describen aspectos metodológicos sobre, las formas y métodos de enseñanza, indicaciones sobre los posibles trabajos de curso u otros tipos de actividades docentes. Se recogen aquí aspectos sobre los medios de enseñanza.
- Métodos de evaluación, que garantizan la comprobación de los objetivos particulares y generales de la asignatura.
- Textos básicos y otras fuentes bibliográficas, que son la fuente de apoyo para el estudiante así como para el docente.

Estos aspectos mencionados actualmente son considerados como mínimos por muchas Instituciones de Educación Superior latinoamericanas.

Durante el desarrollo de este capítulo se han señalado algunos de los fundamentos teóricos – conceptuales vinculados con la problemática de la formación de los ingenieros ante las exigencias del siglo XXI y en particular, se ha hecho énfasis en la necesidad de una adecuada formación teoría – práctica. Así mismo se referencia a la importancia que tiene el diseño curricular en este tipo de perfiles, sobre todo en el importante papel que juegan dentro del mismo la elaboración de programas analíticos pertinentes. En el próximo capítulo se presenta concretamente una evaluación de los programas analíticos de las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico en la formación de los ingenieros en las especialidades de Industrial y Electromecánica de la UTC, objeto de estudio principal de esta tesis.

## **CAPITULO II. EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS ANALÍTICOS VIGENTES DE LAS ASIGNATURAS DEL TALLER MECÁNICO EN LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL E INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA: UN ANÁLISIS CRÍTICO.**

Una de las características principales en la formación de ingenieros en la actualidad, es la versatilidad de su curriculum, lo que implica, que el mismo esté actualizado conforme a la demanda del mundo laboral. Por ello, las Instituciones de Educación Superior con perfiles de ingeniería deben estar constantemente revisando y mejorando el diseño curricular en función de los avances tanto científico como tecnológico y evitar de ese modo la desactualización rápida de todos sus componentes; señalar que esto implica una revisión permanente de los tres componentes principales del curriculum como son el perfil profesional, los planes de estudio y los programas analíticos ya que estos pueden mantenerse, modificarse o cambiar completamente de acuerdo a la demanda laboral y al tipo de ingeniero que requiera cada país, región o territorio.

En el presente capítulo se presenta, primeramente una breve caracterización sobre la Universidad Técnica de Cotopaxi, su entorno y en forma particular se describen las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica que forman parte de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

Más adelante se describe la metodología empleada en la investigación, así como también las características principales de los programas analíticos de las asignaturas analizadas y además se hace un análisis comparativo de las mismas con relación a aquellos existentes en otras universidades.

Finalmente el capítulo cierra identificando las principales deficiencias de los programas analíticos de las asignaturas en estudio desde el punto de vista de los principales actores implicados.

## **2.1 La Universidad Técnica de Cotopaxi y las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica: Breve caracterización.**

La Universidad Técnica de Cotopaxi, en su plan estratégico para el período 2006 – 2010 menciona que es una Institución de Educación Superior Pública, Autónoma, Laica y Gratuita, que surgió en 1992 como extensión de la Universidad Técnica del Norte, fruto de la lucha del pueblo de Cotopaxi. Como un ente independiente fue creada mediante la Ley promulgada en el Registro Oficial No. 618 del 24 de enero de 1995 y forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior Ecuatoriano. Es una Universidad alternativa, de alcance regional y nacional, con visión de futuro; sin fines de lucro que orienta su trabajo hacia los sectores populares del campo y la ciudad, buscando la afirmación de la identidad multiétnica, multicultural y plurinacional del país. Asume con responsabilidad la producción y socialización del conocimiento, así como el pensamiento democrático y progresista para el desarrollo de la conciencia del pueblo. Es cuestionadora del sistema económico-social vigente, impulsando acciones transformadoras en la lucha por la liberación nacional para alcanzar una sociedad más justa, equitativa, solidaria y soberana, en la cual el centro de atención del Estado sea el ser humano. (2006, pág. 7)

Se rige por la Constitución Política del Estado, la Ley de Educación Superior y otras leyes conexas. Forma actualmente profesionales al servicio del pueblo en las siguientes carreras:

- Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas que cuenta con las siguientes especialidades: Ingeniería en Informática y Sistemas computacionales, Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Eléctrica
- Ciencias Agropecuarias y Veterinarias que tiene las especialidades: Ingeniería Agronómica, Ingeniería Veterinaria, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería en Ecoturismo e Ingeniería Medio Ambiental, esta carrera funciona en el Centro Experimental y de Producción Salache (CEYPSA)

- Ciencias Administrativas, Humanísticas y del Hombre cuyas especialidades son: Licenciatura e Ingeniería en Contabilidad y Auditoría, Licenciatura en Ciencias de la Educación especialización Parvularia, Ingeniería Comercial, Licenciatura en Secretariado Ejecutivo Gerencial, Licenciatura en Ciencias de la Educación especialización Inglés, Licenciatura en Ciencias Sociales, Licenciatura en Ciencias de la Educación especialización Cultura Física, Licenciatura en Comunicación Social, Licenciatura en Ciencias de la Educación especialización Educación Básica, Licenciatura en Ciencias de la Educación especialización Administración y Docencia Intercultural Bilingüe y Abogacía de los Tribunales y Juzgados de la República.

Además, la Universidad Técnica de Cotopaxi actualmente tiene una extensión en la ciudad de La Maná y un centro asociado en la ciudad de Quito. La UTC en total tiene 148 empleados administrativos, además su planta docente cuenta con 315 profesionales divididos en: 255 que trabajan en Latacunga y 60 que laboran en La Maná. Hasta el período académico Octubre 2007 – Marzo 2008 la población de estudiantes fue de 6345 individuos, divididos en: 5861 matriculados Latacunga y 484 en La Maná.

Para alcanzar cada día metas superiores, la Universidad se ha planteado como retos, la formación de profesionales integrales en los ámbitos de pregrado y posgrado, el desarrollo paulatino de la investigación científica y la vinculación con la colectividad a partir de proyectos generales y específicos, con la participación plena de todos sus estamentos.

Conforme lo planteado también en su plan estratégico para el período 2006 – 2010, tiene entre sus líneas prioritarias de desarrollo el mejoramiento de la formación profesional, cuyo objetivo estratégico, es garantizar la formación profesional de los estudiantes de forma tal que contribuya de manera eficiente al desarrollo de actitudes consecuentes y comprometidas con la sociedad y a un mayor dominio de su profesión, con elevado rigor académico, ético y humanístico. Y para lograrlo se ha propuesto como estrategia crear las comisiones de carreras que se encargarán de elaborar los nuevos perfiles, planes de estudio y programas

docentes, preparándolas adecuadamente para que cumplan esta tarea (2006, págs. 29, 30).

Actualmente en la Universidad Técnica de Cotopaxi se imparten varias actividades de posgrado, en particular las siguientes Maestrías y Diplomados:

- Maestría en Ciencias de la Educación con Mención en Planeamiento y Administración Educativa.
- Maestría en Ciencias de la Educación con Mención en Planeamiento de Instituciones de Educación Superior.
- Maestría en Gestión de la Producción.
- Maestría en Desarrollo Humano Sostenible con Perspectiva Local.
- Maestría en Contabilidad y Auditoría.
- Diplomado en Gestión de Riesgos Laborales.
- Diplomado en Auditoría y Gestión Energética.

En la actualidad el número total de estudiantes de posgrado es de 161 profesionales, divididos en: 114 que estudian en Latacunga, 30 en La Maná y 17 en Quito. Cada una de estas maestrías y diplomados proporcionan a los estudiantes herramientas analíticas y prácticas en sus áreas de especialización ya sea en educación, medio ambiente y desarrollo humano sostenible.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, por medio de la Dirección de Proyectos Productivos, se encuentra ejecutando una serie de investigaciones que dan alternativas a los diversos problemas que afectan a la comunidad. Estas investigaciones se desarrollan en consideración con entidades nacionales e internacionales, empresas privadas y públicas, personas jurídicas o naturales, especialmente con docentes, estudiantes y empleados de la universidad y quienes no pertenecen a la misma. Entre los proyectos de investigación, más importantes se encuentran:

- Ruido Ambiental en la Ciudad de Latacunga
- Evaluación de la Influencia de Ceniza Volcánica sobre los suelos Agrícolas Aledaños al Volcán Tungurahua
- Crianza, Manejo y Producción de Caracoles
- Incubadora de Empresas UTC
- Operadora Turística de la UTC
- Eficiencia Energética y Energía Alternativa
- Proyecto Didáctico y Turístico de Avestruces en el CEYSA
- Proyecto de Codornices en el CEYPSA
- Determinación de la Contaminación Acústica y Levantamiento de Curvas Isosónicas en Centros Poblados de Latacunga y Quito.

Específicamente, la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de acuerdo a la guía académica de la UTC expide el título de Ingeniero en Electromecánica, cuyo perfil profesional plantea que es un profesional con pensamiento crítico y innovador, competitivo e integral, capaz de proyectar sus estudios y experiencias científico – técnicas en beneficio nacional; preparado para la solución de problemas y necesidades del país; diestro para analizar y diseñar y operar sistemas eléctricos, electromecánicos e industriales; determina los índices de seguridad de la planta industrial y de mantenimiento en general; optimiza el uso de materiales, procesos energía y espacio físico de la empresa; es decir, establece la capacidad óptima de la planta, entre otros. La modalidad de estudio en dicha especialidad, es presencial en jornada nocturna, con una duración de un básico común y nueve ciclos de cinco meses cada uno. (2005, pág. 27).

Dicha carrera también expide el título de Ingeniero en Industrial, cuyo perfil profesional expresa que es un profesional con calidad humanística, científico – tecnológica con pensamiento crítico e innovador, competitivo, capaz de proyectar sus estudios y experiencias en beneficio nacional;

preparado para la solución de problemas y necesidades del país; diestro para diseñar plantas industriales, productos, puestos de trabajo, y herramientas; idóneo para dirigir la operación y mantenimiento de equipos de generación, conversión, transmisión y utilización eficiente de energía térmica y mecánica; analiza operaciones, movimientos y manejo de materiales; diseña procesos de producción. La modalidad de estudio es también presencial, en jornada nocturna, con una duración de un básico común y nueve ciclos de cinco meses cada uno. (2005, pág. 29).

La carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas para el período académico Octubre 2007 – Marzo 2008 contaba con una población estudiantil total de 1152 personas, divididas en 1034 que están estudiando en Latacunga y 118 que estudian en La Maná.

En las especialidades tema de esta investigación para el período académico anteriormente mencionado en la ciudad de Latacunga se encontraban matriculados 266 estudiantes en la Especialidad en Ingeniería Electromecánica y 91 estudiantes en la Especialidad en Ingeniería Industrial.

Una vez caracterizadas de una forma sintética, la Universidad Técnica de Cotopaxi y en particular; las especialidades de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial, en el siguiente acápite se va a indicar cual ha sido la metodología empleada para la realización de esta investigación.

## 2.2 Metodología empleada para desarrollar la investigación.

Las características principales de la metodología desarrollada en esta investigación se presentan a continuación:

Esta es una investigación de tipo **descriptiva – analítica**, que ha permitido hacer un seguimiento y el análisis del problema objeto de estudio a fin de proponer alternativas que permitirán lograr mejoras y cambios en la formación práctica de los estudiantes de las especialidades analizadas.

Los **métodos teóricos** utilizados en la presente investigación fueron los siguientes: el Inductivo – Deductivo; el cual a través de la observación de ciertos procesos de análisis y síntesis y por conocimiento de la experiencia personal han permitido determinar los principales problemas que se han presentado en el objeto de estudio lo que nos ha permitido plantear una propuesta de solución. Además se utilizó el método descriptivo, que permitió detallar y analizar las características del problema para poder establecer el comportamiento y la relación entre variables.

El análisis actual de las insuficiencias existentes en los programas analíticos vigentes, se enriquece al considerar las diferentes ópticas de los actores implicados en el campo de investigación. Se tuvieron en cuenta las valoraciones de 58 sujetos participantes de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, donde se incluyen 6 Docentes que imparten o han impartido las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 en la especialidad en Ingeniería Electromecánica y Taller 1 y Taller 2 en la especialidad en Ingeniería Industrial de la UTC.

La población de docentes fue asumida en su universo por ser considerada pequeña y de fácil acceso por parte del autor de la tesis.

Con relación a los estudiantes, **la muestra** seleccionada es de carácter probabilística, puesto que se escogió de manera aleatoria, aplicando una fórmula matemática (Ver Anexo 1), a un número determinado de estudiantes del total de la población de los matriculados en las

Especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial y está ascendió a un total de 52, distribuidos de la siguiente forma: 29 estudiantes de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica y 23 estudiantes de la Especialidad en Ingeniería Industrial, lo que representa al 17,3 % de la población total de los matriculados en las especialidades de Ingeniería Electromecánica (desde el primero hasta noveno ciclo), y los de Ingeniería Industrial (desde el segundo hasta el noveno ciclo), los cuales reciben en estos momentos o recibieron las asignaturas antes mencionadas.

Entre los **Métodos Empíricos** utilizados en la investigación se encuentran la encuesta y el análisis documental. La **técnica** desarrollada para la recolección de información fue el cuestionario, el cual fue aplicado a docentes y estudiantes.

Por otra parte, en dichas encuestas se indagó sobre diversos aspectos vinculados con la problemática de la formación práctica en las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 en la especialidad de Ingeniería Electromecánica y Taller 1 y Taller 2 en la especialidad de Ingeniería Industrial por ejemplo: el nivel de conocimiento sobre la formación práctica, la relación teoría – práctica en las asignaturas estudiadas, la inclusión de está en el perfil profesional, las características de los programas analíticos vigentes (objetivos, contenidos, métodos y medios, evaluación de aprendizaje, tiempo de dedicación para desarrollar las asignaturas, ubicación en la malla curricular, bibliografía), rendimiento académico de los estudiantes, el desarrollo de habilidades y destrezas prácticas y técnicas en su formación práctica como ingenieros (Ver anexos 4, 5, 6 y 7).

Las encuestas se diseñaron con ítems a evaluar dentro de diversas escalas cuantitativas y cualitativas. Las preguntas utilizadas fueron de selección simple y múltiple, preguntas de valoración porcentual y preguntas de opinión y recomendaciones.

Partiendo del marco teórico – conceptual desarrollado en el primer capítulo, del análisis de las insuficiencias de los programas vigentes y de la experiencia de trabajo y conocimientos del autor sobre la temática, se

realizo una síntesis de los aspectos más relevantes que en la actualidad existen en los programas analíticos vigentes y que están desfavoreciendo la formación práctica de los estudiantes desde el punto de vista del diseño de esos programas, y todo ello constituyó la base para elaborar la propuesta de nuevos programas en dichas asignaturas.

En esencia la lógica metodológica se estructuró en tres momentos: contextualización del objeto de estudio, diagnóstico y propuesta de transformación.

Luego de haber explicado brevemente cual ha sido la metodología utilizada para el desarrollo de la presente investigación, a continuación se van a identificar cuales son las principales características de los programas analíticos vigentes de las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica y de las asignaturas de Taller 1 y Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Industrial.

### **2.3 Características principales de los programas analíticos vigentes de las asignaturas del Taller Mecánico en las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica.**

A continuación se presentan las características principales de los planes analíticos de cada una de las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica, a partir de la información tomada de los archivos de la Secretaría de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (Ver anexo 2).

Sobre la asignatura de Metrología de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica se puede mencionar que esta se encuentra enmarcada en un curriculum basado en objetivos, tanto el general como específicos, pero se puede observar que no existe una relación estrecha entre los mismos, existe una descripción muy sencilla sobre la asignatura con la cual no se sustenta la importancia que esta materia pueda tener en la formación profesional del estudiante ni tampoco la que tiene dentro del plan de estudios de esta especialidad.

Esta asignatura se halla principalmente centrada en el docente ya que es él quien imparte los conocimientos teóricos, no existe una interrelación docente – estudiante en la cual haya un intercambio de opiniones sobre la materia, esto conlleva a que no se pueda observar de forma práctica si los conocimientos han sido o no asimilados por los estudiantes, esto se produce debido a que no existe la implementación adecuada del Taller Mecánico.

En cuanto al contenido temático de la asignatura este se encuentra relativamente actualizado y si tiene relación con los contenidos temáticos de asignaturas similares de otras universidades tanto nacionales como del exterior que ofertan la misma especialidad.

Sobre la bibliografía que se cita se puede decir que no es la suficiente y además en la que se cita no se sabe el año ni la editorial que son datos importantes que deberían tener estos.

Sobre la asignatura de Taller 1 de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica se puede mencionar que esta se encuentra enmarcada en un curriculum basado en objetivos, en esta asignatura solo se menciona el general, además no existe una descripción sobre la asignatura con la cual se sustente la importancia que esta materia pueda tener en la formación profesional del estudiante ni tampoco la que tiene dentro del plan de estudios de esta especialidad.

Esta asignatura se halla principalmente centrada en el docente ya que es él quien imparte los conocimientos teóricos, no existe una interrelación docente – estudiante en la cual haya un intercambio de opiniones sobre la materia, esto conlleva a que no se pueda observar de forma práctica si los conocimientos han sido o no asimilados por los estudiantes, esto se produce debido a que no existe la implementación adecuada del Taller Mecánico.

En cuanto al contenido temático de la asignatura este se encuentra relativamente actualizado y si tiene relación con los contenidos temáticos de asignaturas similares de otras universidades tanto nacionales como del exterior que ofertan la misma especialidad, se debe añadir que existe repetición de contenidos con relación a la asignatura de Metrología esto se puede observar en las unidades temáticas 1 y 2 de esta asignatura.

Sobre la bibliografía que se cita se puede decir que si es la suficiente pero no se sabe el año ni la editorial de la misma ya que son datos importantes que deberían estar presentes para determinar si es o no actualizada la misma.

Sobre la asignatura de Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica se puede mencionar que esta se encuentra enmarcada en un curriculum basado en objetivos, en esta se mencionan el general y los educativos pero se observa que no existe relación directa entre los mismos, además la fundamentación y descripción de la asignatura es muy simple con la cual no se sustente la importancia que esta materia pueda tener en la formación profesional del estudiante ni tampoco la que tiene dentro del plan de estudios de esta especialidad.

Esta asignatura se halla principalmente centrada en el docente ya que es él quien imparte los conocimientos teóricos, no existe una interrelación docente – estudiante en la cual haya un intercambio de opiniones sobre la materia, esto conlleva a que no se pueda observar de forma práctica si los conocimientos han sido o no asimilados por los estudiantes, esto se produce debido a que no existe la implementación adecuada del Taller Mecánico.

En cuanto al contenido temático de la asignatura este se encuentra relativamente actualizado y si tiene relación con los contenidos temáticos de asignaturas similares de otras universidades tanto nacionales como del exterior que ofertan la misma especialidad.

Sobre la bibliografía que se cita se puede decir que si es la suficiente pero no se sabe el año ni la editorial de la misma ya que son datos importantes que deberían estar presentes para determinar si es o no actualizada la misma.

Luego de analizar los programas analíticos de las asignaturas relacionadas con el Taller mecánico de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica se concluye que los mismos, no tienen una forma homogénea de presentación, esto podría deberse a la libertad de cátedra que existe en la UTC, pero además se puede identificar que existe deficiencia en el planteamiento de los objetivos de cada asignatura así como no se expone adecuadamente la fundamentación sobre las mismas.

Otro aspecto que también se puede observar es la diferencia en la presentación de los contenidos programáticos de las asignaturas, hay

variaciones en el método de evaluación a los estudiantes, desarrollo de habilidades y otros; además la forma de presentar la bibliografía es muy simple puesto que en ella no se está identificando datos importantes como año de edición, editorial, país y otros que puedan indicar si la misma es actualizada o no.

Un aspecto que es claramente notable, principalmente entre las asignaturas de Metrología y Taller 1 de esta especialidad es la alta repetitividad de los contenidos programáticos entre ellas.

A continuación se presentan los programas analíticos de las asignaturas de Taller 1 y Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Industrial conforme a como se encuentran presentadas en los archivos de la Secretaría de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (Ver Anexo 3).

Sobre la asignatura de Taller 1 de la Especialidad en Ingeniería Industrial se puede mencionar que esta se encuentra enmarcada en un curriculum basado en objetivos pero en esta solo se menciona el general, además no existe una descripción sobre la asignatura con la cual se sustente la importancia que esta materia pueda tener en la formación profesional del estudiante ni tampoco la que tiene dentro del plan de estudios de esta especialidad.

Esta asignatura se halla principalmente centrada en el docente ya que es él quien imparte los conocimientos teóricos, no existe una interrelación docente – estudiante en la cual haya un intercambio de opiniones sobre la materia, esto conlleva a que no se pueda observar de forma práctica si los conocimientos han sido o no asimilados por los estudiantes, esto se produce debido a que no existe la implementación adecuada del Taller Mecánico.

En cuanto al contenido temático de la asignatura este se encuentra relativamente actualizado y si tiene relación con los contenidos temáticos de asignaturas similares de otras universidades tanto nacionales como del exterior que ofertan la misma especialidad, se debe añadir que este es demasiado ambicioso con relación al número de horas clase semanales asignadas para su desarrollo por lo que posiblemente no se llegue a completar el mismo durante el ciclo académico.

Sobre la bibliografía que se cita se puede decir que si es la suficiente pero no se sabe el año ni la editorial de la misma ya que son datos importantes que deberían estar presentes para determinar si es o no actualizada la misma.

Sobre la asignatura de Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Industrial se puede mencionar que esta se encuentra enmarcada en un curriculum basado en objetivos tanto generales como específicos, se debe añadir que no existe relación directa entre los mismos, además no existe una descripción sobre la asignatura con la cual se sustente la importancia que esta materia pueda tener en la formación profesional del estudiante ni tampoco la que tiene dentro del plan de estudios de esta especialidad.

Esta asignatura se halla principalmente centrada en el docente ya que es él quien imparte los conocimientos teóricos, no existe una interrelación docente – estudiante en la cual haya un intercambio de opiniones sobre la materia, esto conlleva a que no se pueda observar de forma práctica si los conocimientos han sido o no asimilados por los estudiantes, esto se produce debido a que no existe la implementación adecuada del Taller Mecánico.

En cuanto al contenido temático de la asignatura este se encuentra relativamente actualizado y si tiene relación con los contenidos temáticos de asignaturas similares de otras universidades tanto nacionales como del exterior que ofertan la misma especialidad.

Sobre la bibliografía que se cita se puede decir que si es la suficiente pero no se sabe el año ni la editorial de la misma ya que son datos importantes que deberían estar presentes para determinar si es o no actualizada la misma.

Luego de haber realizado el análisis de los programas analíticos de las asignaturas relacionadas con el Taller mecánico de la Especialidad en Ingeniería Industrial se puede concluir que los mismos, no tienen una forma homogénea de presentación, esto podría deberse a la libertad de cátedra que existe en la UTC, pero además se puede identificar que existe deficiencia en el planteamiento de los objetivos de cada asignatura así como también no se expone ninguna fundamentación sobre las mismas.

Otros aspectos que también se pueden observar es la diferencia en la presentación de los contenidos programáticos de las asignaturas, hay variaciones en el método de evaluación a los estudiantes; además la

presentación de la bibliografía es muy simple puesto que en ella no se esta identificando datos importantes como año de edición, editorial, país y otros que puedan indicar si la misma es actualizada o no.

Como conclusiones a este acápite podemos decir que las principales características comunes entre los programas analíticos de las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de las dos especialidades están en la falta de fundamentación teórica sobre las mismas, la presentación de objetivos no esta bien fundamentada, la forma de presentar los contenidos programáticos es muy variada entre cada asignatura al igual que el método de evaluación de las mismas y por último la bibliografía se la presenta en forma muy simple.

Las diferencias que se observan entre los programas analíticos está en el número de horas clase por semana que se dictan y además que en la especialidad en Ingeniería Electromecánica se tienen tres asignaturas mientras que en la especialidad en Ingeniería Industrial existen solamente dos.

La ubicación de estas asignaturas dentro de las mallas curriculares de las especialidades es distinta puesto que en Ingeniería Electromecánica estas se encuentran ubicadas en primero, segundo y tercer ciclo, mientras que en Ingeniería Industrial están en segundo y tercer ciclo.

Realizada la presentación de las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico en las especialidades de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, en el acápite siguiente se va ha identificar las principales deficiencias que tienen estos programas analíticos desde el punto de vista de los actores implicados como son los docentes y estudiantes de las respectivas especialidades.

A priori se puede señalar también que la estructuración de esas asignaturas con relación a los componentes que la integran no es uniforme; así como algunos objetivos no expresan realmente las habilidades y conocimientos que el estudiante debe adquirir cuando culminen las mismas.

## **2.4 Principales deficiencias identificadas en los programas analíticos actuales desde la óptica de los actores implicados.**

A continuación, se presenta un resumen de las valoraciones que indican los actores participantes sobre diversos aspectos que fueron indagados, seleccionando el autor sólo aquellos de mayor importancia. En cada caso se realizan comentarios, insertándose además en los respectivos Anexos los valores porcentuales y la frecuencia de cada uno de los ítems.

### ➤ La visión de los docentes:

El número de docentes encuestados fue de seis, los cuales están dictando actualmente las asignaturas estudiadas o en algún momento lo hicieron anteriormente en el primero, segundo y tercer ciclo de la especialidad en Ingeniería Electromecánica y en segundo y tercer ciclo de la especialidad en Ingeniería Industrial.

Los resultados de las encuestas aplicadas a los docentes de ambas especialidades se muestran respectivamente en los Anexos 8 y 9.

Al analizar los mismos y tomando como base una visión global de las valoraciones realizadas por los docentes de ambas especialidades se plantean las siguientes consideraciones generales:

- El 63 % de los docentes encuestados tiene una experiencia de más de tres años como profesor, la mitad de los mismos al menos ya impartió esas asignaturas una vez y la mitad tiene menos de 45 años.
- Las valoraciones de los docentes encuestados sobre los programas analíticos vigentes en ambas especialidades muestran claramente la existencia de insuficiencia en los mismos. En ninguno de los aspectos indagados se muestra la conformidad de los docentes con relación a los objetivos de las asignaturas, los contenidos de los programas, los métodos y medios que actualmente emplean, la evaluación del aprendizaje, los tiempos para su impartición (número de horas clase), la ubicación de los mismos dentro del plan de estudios, la bibliografía disponible y su nivel de actualización.

En sentido general, las insuficiencias más marcadas son las siguientes:

- Existe repetición de contenidos (66,7 %).
- Los contenidos de las asignaturas no se vinculan con otras asignaturas del mismo ciclo donde se ubican (50 %)
- Los estudiantes no tienen un buen aprovechamiento académico (50 %)
- La bibliografía no es suficiente ni esta actualizada (50 %).

También existen otros problemas de intensidad media, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Los objetivos no expresan lo que debe ser capaz de dominar o hacer el estudiante al culminar las asignaturas (50 %).
- Los contenidos de las asignaturas no se vinculan con otras asignaturas de otros ciclos (33,3 %).
- Los medios utilizados para desarrollar las habilidades prácticas de los estudiantes no son los adecuados (66,7 %).
- El equipamiento disponible no es el suficiente para el desarrollo de las habilidades prácticas (50 %).
- Los métodos para transmitir el conocimiento al estudiante no son los adecuados (66,7 %).
- No se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes (66,7 %).

En menor medida están presentes los siguientes problemas:

- Los objetivos no son coherentes con el perfil profesional de la especialidad (50 %).
- Las temáticas no son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico (33,3 %).

- Los temas no presentan una adecuada secuencia ni están integrados entre sí (33,7 %).
- El tiempo planificado para desarrollar la asignatura no es el suficiente (33,7 %).

Resumiendo, en lo referente a la evaluación de los programas analíticos de las asignaturas de Metrología, taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Electromecánica y Taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Industrial se concluye finalmente que los docentes coinciden en que se debe poner mayor énfasis en los siguientes aspectos:

- Mejorar los objetivos en lo referente a las habilidades que el estudiante debe saber y hacer.
- Lograr mejor integración de los contenidos de cada asignatura.
- Mejorar la vinculación de los contenidos de las asignaturas con otras del mismo ciclo.
- Buscar nuevos medios para la enseñanza de las asignaturas.
- Optimizar la utilización de los equipos existentes en el taller.
- Buscar mejores formas para que los conocimientos sean asimilados mayormente por los estudiantes.
- Realizar la evaluación de los estudiantes de acuerdo a lo estipulado en los reglamentos de la institución.
- Dar mayor peso en la evaluación a las habilidades prácticas, ya que estas asignaturas están dedicadas a ello.
- Ampliar y actualizar la bibliografía existente en la Universidad para que los estudiantes tengan mejores fuentes para su preparación.

Por otra parte las valoraciones realizadas apuntan mayoritariamente sobre la existencia de otros problemas:

- Los estudiantes no están satisfechos con las habilidades prácticas adquiridas (83,3 %).
- Los errores más frecuentes que cometen los estudiantes son: desconocer normas básicas de seguridad, no poder interpretar adecuadamente medidas métricas y no se realiza un verdadero análisis en los trabajos de investigación sino que se los copia textualmente.
- El 66,7 % de docentes esta de acuerdo con que las asignaturas de Metrología y Taller 1 de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica se integren en una sola asignatura.
- El 50 % de docentes considera que las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial se integren en programas analíticos comunes.
- El 33,3 % de docentes considera que los estudiantes no tiene los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de las Especialidades estudiadas.
- Los docentes consideran que los estudiantes deberían tener conocimientos previos sobre Dibujo, Geometría, Trigonometría, Algebra y Matemática Básica, para poder mejorar el aprendizaje en las asignaturas anteriormente mencionadas.
- Los docentes consideran que el nivel de conocimientos de los estudiantes en estas asignaturas en una escala de 1 a 10 en promedio es de 5 lo cual se considera como medio.
- El 50 % de docentes considera que las nuevas asignaturas comunes para las dos especialidades se deberían llamar Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y Manejo de Equipos de Taller 2 (MET 2).
- El 50 % de docentes considera que la carga horaria de las nuevas asignaturas debe ser de 6 horas semanales y además que la relación entre las horas teóricas y prácticas debe ser de (40 – 60) %.

Luego de realizar un análisis sobre los problemas hallados desde el punto de vista de los docentes, se ha determinado que las asignaturas de Metrología y Taller 1 en la Especialidad en Ingeniería Electromecánica son las que mayores problemas presentan.

A este análisis hay que añadir que un gran porcentaje de docentes no contestó a las preguntas abiertas de la encuesta lo que indica que no tenían criterio para responder a las preguntas, o en algunos casos hay desconocimiento sobre los temas consultados.

➤ La opinión de los estudiantes:

Los estudiantes que participaron en la investigación, fueron 52 individuos, seleccionados aleatoriamente del total de la población matriculada en las especialidades en Ingeniería Electromecánica (desde primero hasta noveno ciclo) y en la especialidad en Ingeniería Industrial (desde segundo hasta noveno ciclo) de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, quienes a juicio del autor de esta investigación tienen suficiente información para valorar algunos elementos vinculados con los programas vigentes y la formación práctica que reciben en las mismas. (Ver Anexos 10 y 11)

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, a los estudiantes se pueden señalar los siguientes aspectos importantes:

- El porcentaje de estudiantes que conocen los objetivos de los programas analíticos de las asignaturas en estudio es muy bajo ya que esta entre el 6 y 9 %.
- El 35 % de los estudiantes considera no tener los conocimientos adecuados sobre dichas asignaturas debido a que ellos provienen de instituciones no técnicas, por lo tanto estas materias no se deberían recibir en los primeros semestres.
- Valoran que su nivel de conocimientos en una escala de 1 a 10 sobre estas asignaturas está en promedio alrededor de 5, lo cual se considera como medio.

- Consideran que antes de recibir las asignaturas que se están analizando deberían profundizar sus conocimientos en materias que están relacionadas con las matemáticas y el manejo de instrumentos de medición.
- En lo referente a la existencia de material bibliográfico de consulta los estudiantes opinan mayoritariamente que el existente en la universidad los satisface medianamente y tienen también que buscar otros lugares donde estudiar.
- Los métodos de enseñanza que utilizan los docentes según los estudiantes fueron valoradas de regular por el 45 % de los mismos; más de la mitad considera que la forma de evaluación no es la adecuada.
- Los estudiantes valoran como medio su rendimiento académico y la satisfacción sobre las habilidades prácticas aprendidas en cada una de estas asignaturas es medio.
- Algo más de la tercera parte de los estudiantes encuestados considera que el equipamiento de los talleres no responde a las necesidades de su formación.

A este análisis hay que añadir que un gran porcentaje de estudiantes no contestó a las preguntas abiertas de la encuesta, lo que indica que no tenían criterio para responder o en algunos casos hay desconocimiento sobre los temas consultados.

Luego de haber identificado las principales deficiencias de los programas analíticos analizados desde la óptica de los actores implicados (docentes y estudiantes), en el siguiente capítulo se desarrolla la propuesta de dos nuevos programas analíticos únicos para las asignaturas referentes al Taller Mecánico de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la UTC.

### **CAPITULO III. LOS NUEVOS PROGRAMAS ANALÍTICOS PROPUESTOS DE LAS ASIGNATURAS QUE ESTAN RELACIONADAS CON EL TALLER MECÁNICO DE LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL E INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA.**

Actualmente es muy importante que en las Universidades, se tomen medidas de actualización del currículum, con el fin de mejorar la calidad laboral de la formación de sus estudiantes y contribuir en el desempeño exitoso de los mismos.

En este contexto, la Universidad Técnica de Cotopaxi, específicamente la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, como formadora de los futuros ingenieros de la patria, está comprometida, con la implementación de un conjunto de estrategias encaminadas al fortalecimiento de la formación práctica de los sus estudiantes.

Sin embargo, para asumir esta responsabilidad, la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, debe incorporar a su planificación los elementos que actualmente exige la formación práctica de los estudiantes, siendo uno de ellos el perfeccionamiento de los programas analíticos vigentes. En este marco, surge la necesidad de prestar especial atención a la formulación de un conjunto de estrategias para el fortalecimiento de la Formación Práctica de los estudiantes en las asignaturas relacionadas al Taller Mecánico de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial.

En el presente capítulo se presenta una síntesis, realizada por el autor de esta tesis de los problemas existentes en los programas analíticos vigentes y una propuesta de nuevos programas analíticos encaminados a favorecer la formación práctica de los estudiantes.

### **3.1 Síntesis de los problemas existentes en los programas analíticos vigentes.**

El análisis de las valoraciones de las diferentes ópticas de los sujetos implicados en la investigación, así como la experiencia del autor en cuanto al conocimiento de la problemática planteada al ser profesor de estas asignaturas durante 2 años, permite establecer, a modo de síntesis, los principales problemas existentes en los programas analíticos vigentes y en algunos aspectos de la formación práctica en las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica y Taller 1 y Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Industrial.

Concretamente, entre las condiciones más favorables que existe entre los docentes, para perfeccionar los programas analíticos actuales se encuentran las siguientes:

- Existe concientización por parte de docentes y alumnos, acerca de la importancia que tiene para la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas en especial para las Especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial incorporar un conjunto de estrategias en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que permitan fortalecer la formación práctica con altos niveles de eficiencia y eficacia, siendo una de ellas el perfeccionamiento de los programas analíticos vigentes en las asignaturas objeto de estudio.
- Consideran además que la mejor manera de aplicar los conocimientos teóricos en las Especialidades de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial, específicamente en las asignaturas vinculadas al manejo de un Taller Mecánico son las prácticas de Taller, con lo cual está de acuerdo el autor de esta tesis.
- Existe aceptación de que es necesario la integración y reubicación de las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico en dos nuevos programas únicos para las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial lo que optimizará las mallas curriculares de las mismas.

- Se observa una gran coincidencia en que la realización de prácticas de Taller, permitirá mejorar las destrezas y habilidades de los estudiantes en las asignaturas analizadas.

Por otra parte, existe un grupo de problemas que inciden negativamente en el desarrollo de la formación práctica, en particular en los programas analíticos actuales, los cuales se exponen a continuación:

- No se ha establecido un número de horas clase para la realización exclusiva de prácticas de Taller, lo que entorpece y resta importancia a la formación práctica de los estudiantes.
- La insuficiente infraestructura, la falta de coordinación entre docentes, el deficiente diseño de los programas y la lentitud de los procesos burocráticos son, entre otras, limitantes que han dificultado una adecuada formación práctica.
- Existe poco conocimiento sobre los aspectos relacionados con la formación práctica, por parte de los alumnos, lo que hace que se conviertan en entes pasivos y no puedan exigir una adecuada formación profesional.
- En el proceso de enseñanza – aprendizaje no se presta la atención necesaria a desarrollar habilidades y destrezas que permitan a los alumnos ser creativos, críticos y reflexivos, aspectos fundamentales en la formación integral de las personas.
- El número de estudiantes por ciclo (mas de 30 alumnos) para estas asignaturas es muy elevado tomando en cuenta la capacidad física del Taller Mecánico de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.
- No existe un programa de capacitación y actualización permanente de docentes, sobre las últimas tendencias tecnológicas de la educación en el área de Taller Mecánico.
- El insuficiente material bibliográfico existente en la Universidad, hace que los estudiantes busquen otros lugares de consulta provocando pérdida de tiempo para ellos.

A partir del análisis de las principales exigencias en la formación práctica de los estudiantes de las Especialidades de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial, en las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico, estamos en condiciones de presentar nuestra propuesta para mejorar el diseño de los programas analíticos actuales y por lo tanto, la formación práctica de los estudiantes.

### **3.2 Características generales del cambio propuesto en los nuevos programas analíticos.**

Los desafíos que enfrenta la Educación Superior a las puertas del Tercer Milenio exigen de una didáctica especial que, de forma significativa, contemple nuevos elementos de planificación docente. Ante esta necesidad los cambios a introducir en el sistema educativo para formar las nuevas generaciones deben estar en correspondencia con las exigencias y desarrollo de las nuevas tecnologías, los problemas económicos, sociales y políticos que acontecen en el mundo de hoy.

En tal sentido las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico juegan un papel significativo en el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes de Ingeniería. Por otra parte la llegada de las nuevas tecnologías en la Educación Superior, están cambiando radicalmente el Sistema Educativo, abriendo nuevos caminos en la enseñanza, en el aprendizaje y la investigación en las universidades.

La Educación Superior, por su parte, tiene ante todo la tarea de formar profesionales cuya función no sea solamente el desarrollo del conocimiento científico – tecnológico; sino también la de prepararlo para que se convierta en un agente de cambio y de transformación social. Por lo tanto, debemos entregar a los estudiantes, no únicamente un arsenal de técnicas, conocimientos y teorías; sino también destrezas, habilidades y hábitos que fortalezcan el ejercicio de su profesión.

Otra tendencia que se ha podido observar en las Instituciones de Educación Superior en general pero en forma particular en aquellas que se enseñan especialidades de Ingeniería es la de troncalizar todas las materias básicas y algunas básicas específicas que son comunes entre sí, permitiendo de esta manera una mayor diversidad y flexibilidad por parte de los estudiantes al momento de escoger una carrera o especialidad de estudio, así como también es más fácil la elaboración de los programas analíticos de estas asignaturas.

Es debido a estos aspectos expuestos que se fundamenta esta propuesta, que es la de elaborar dos nuevos programas analíticos integrados

comunes para las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, que pretende optimizar de mejor manera la malla curricular de las especialidades mencionadas.

Para lograr esto, uno de los aspectos que se ha tomado en cuenta es el criterio fundamentalmente de los docentes, así como la experiencia docente del autor de la presente tesis en la impartición de dichas asignaturas. Esto ha permitido que al revisar los programas analíticos de las asignaturas vigentes en estas especialidades podamos darnos cuenta claramente de la gran similitud que existe en los contenidos programáticos de las mismas, esto debido a que estas asignaturas son de conocimiento básico en la formación de este tipo de profesionales técnicos, siendo esto una de las razones que motivó la propuesta.

Otro aspecto que también se ha considerado es la importancia de ubicar estas nuevas asignaturas en ciclos superiores a los actuales debido a la falta de fundamentos que tienen los estudiantes principalmente en las áreas de la matemática y dibujo, que tanto docentes como alumnos reconocen que existe. Por lo tanto, la propuesta del autor es ubicar estas nuevas asignaturas en el tercer y cuarto ciclo de la malla curricular de las respectivas especialidades, con esto se permite que en los ciclos inferiores se puedan profundizar los conocimientos de los estudiantes en lo referente a las materias básicas de la ingeniería como son: la matemática, la física, el cálculo y el dibujo.

Adicional a este cambio, también se recomienda variar el número de horas clase por semana y dividir las en horas teóricas y de práctica, la propuesta es que sea de seis. Este número de horas semanales propuesto es similar al existente en otras mallas curriculares de otras universidades tanto nacionales como internacionales, en las cuales se imparten estas especialidades. En este sentido existe también aceptación por la mayoría de los docentes.

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es la capacidad física del Taller Mecánico de la Carrera de ciencias de la Ingeniería y Aplicadas para poder determinar un número máximo de alumnos por ciclo o considerar la

existencia de más de un paralelo en los ciclos en los cuales se va a desarrollar estas asignaturas, como autor de esta investigación y concordando con el criterio de los docentes que imparten las asignaturas tema de esta investigación se considera que el número máximo de alumnos que deben haber por ciclo o paralelo es de 25 estudiantes.

Luego de valorar los resultados de las encuestas realizadas a los docentes se concluyó que los nombres de las nuevas asignaturas sean: Manejo de Equipos de Taller 1 y Manejo de Equipos de Taller 2 tomando como consideración que en estas asignaturas lo que se les enseña a los estudiantes es el funcionamiento, manejo y mantenimiento de las diferentes herramientas, máquinas y equipos que constituyen un Taller Mecánico, así como el conocer sobre normas básicas de seguridad.

Además, también se requiere que se hagan cambios en lo referente a los métodos de evaluación, los cuales deben estar de acuerdo a lo reglamentado por la universidad, pero también se debe considerar en la evaluación del estudiante como este está desarrollando sus habilidades y destrezas prácticas.

Otro aspecto importante que se ha tomado en consideración para la elaboración de la presente propuesta, esta enfocada a los temas o unidades didácticas que más les interesan a los estudiantes de los programas analíticos de las asignaturas vigentes.

Adicional a estos cambios, se debe incrementar y actualizar el material bibliográfico existente, para que los estudiantes no tengan que gastar su tiempo buscando la información en otros lugares. Todo ello en función de los recursos disponibles por la UTC.

Con los cambios que se están proponiendo lo que se pretende es elevar a un nivel alto los conocimientos y habilidades adquiridas mediante la práctica de los estudiantes y que con esto se refleje la asimilación de los conocimientos teóricos impartidos por los docentes dentro de las aulas.

Para la elaboración de estos nuevos programas analíticos se siguió la estructura propuesta por varios autores y que esta acorde con lo que exige la UTC.

1. Datos Preliminares. - En este punto se deben considerar los siguientes aspectos relacionados con la asignatura:

- CARRERA:
- ASIGNATURA:
- ESPECIALIDAD:
- CICLO:
- NÚMERO DE UNIDADES:
- NÚMERO DE SEMANAS:
- HORAS/SEMANA:
- HORAS IMPREVISTAS (10%):
- HORAS LABORABLES:
- DOCENTE:

2. Fundamentación. - Para indicar la fundamentación de la asignatura, deberá responder a las siguientes preguntas: ¿De qué se trata la asignatura?, ¿Cómo contribuirá esta asignatura al cumplimiento del perfil profesional de la especialidad?, ¿Cuál es la contextualización de la asignatura en la malla curricular de la especialidad?, importancia, pertinencia y trascendencia de la asignatura.

3. Objetivos. - Se incluyen los objetivos generales y educativos, que están dirigidos al desarrollo, en los estudiantes, de cualidades de la personalidad y habilidades no sólo para la solución de ejercicios y problemas sino, para su aplicación en la vida. Además se tuvo en cuenta para formular los objetivos de forma integral que abarcara todos los contenidos y habilidades fundamentales que el alumno debe vencer en la asignatura.

4. Contenido.- Es el conjunto de temas que tratan una temática más amplia e integradora, como eje organizador, y permite al docente sistematizar su tarea educativa al nombrar las habilidades y competencias para articular los procesos de aprendizaje, además constará los períodos asignados en horas teóricas y de práctica de Taller.
5. Indicaciones Metodológicas y de Organización.- Es el conjunto de metodologías empleadas para que el estudiante pueda desarrollar sus habilidades y destrezas, además se señalará las habilidades que el estudiante va a adquirir y los recursos didácticos que se van a emplear para su aprendizaje.
6. Métodos de Evaluación.- El aprendizaje de los alumnos se evaluará en la parte teórica a través de pruebas, lecciones, deberes, trabajos de consulta u otros eventos académicos mientras que en la parte práctica se observará el avance del desarrollo de las habilidades y destrezas prácticas adquiridas en el taller.
7. Bibliografía.- Corresponde a aquella que es el sustento científico básico de la asignatura que sirve tanto al docente como al estudiante, aquí se debe tratar de estar lo más actualizada posible y sea de fácil acceso para los estudiantes.

Luego de haber realizado una síntesis de los componentes que tienen estos nuevos programas analíticos propuestos, se va a desarrollar el contenido de los mismos.

## **Sobre la asignatura Manejo de Equipos de Taller 1**

### **1. DATOS PRELIMINARES**

CARRERA:	Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
ASIGNATURA:	Manejo de Equipos de Taller 1
ESPECIALIDAD:	Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial
CICLO:	Tercero
NÚMERO DE UNIDADES:	5
NÚMERO DE SEMANAS:	22
HORAS/SEMANA:	6
HORAS IMPREVISTAS (10%):	12
HORAS LABORABLES:	120 Horas
DOCENTE:	

### **2. FUNDAMENTACIÓN**

Esta asignatura, como parte de la Tecnología de Taller, le invita al alumno a conocer los fundamentos teóricos y prácticos para desenvolverse de una manera adecuada en un Taller Mecánico Básico, así como también, el saber sobre el manejo correcto de las distintas herramientas manuales existentes en este y normas básicas de seguridad e higiene industrial tanto para herramientas, máquinas y personas.

Un ingeniero, es un profesional que tiene la facultad de dar solución en la vida práctica a cualquier tipo de problema en todo campo, lo que implica que este profesional deba poseer gran capacidad de creatividad, organización y práctica; de allí la importancia de esta materia.

Esta asignatura dentro de la malla curricular de las Especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial ayuda al desarrollo de habilidades prácticas y destrezas manuales de los estudiantes, así como también fomenta la creatividad y optimización en el uso de materiales; y además contribuye en el perfil profesional de estas especialidades en lo

referente a conocer sobre el mantenimiento de herramientas, máquinas y equipos para el mejoramiento de procesos industriales.

A parte este tipo de profesional debe poseer conocimientos sobre normas de seguridad e higiene industrial.

### 3. OBJETIVOS

El estudiante al finalizar la asignatura será capaz de:

1. Identificar y reconocer los instrumentos de medición, herramientas manuales y máquinas que se utilizan en un taller mecánico básico.
2. Utilizar de forma adecuada cada instrumento, herramienta manual y máquina del taller mecánico.
3. Implementar medidas básicas de seguridad e higiene industrial para cada una de las actividades a ser desarrolladas dentro del taller mecánico.
4. Realizar adecuadamente las prácticas de taller mecánico.
5. Argumentar la importancia de esta asignatura en el ejercicio de su futura profesión.

### 4. CONTENIDO

H.T.: Horas de Teoría

H. P.: Horas de Práctica

UNIDADES	CONTENIDOS	H. T.	H. P.
UNIDAD 1 Metrología Básica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> <li>• Instrumentos de medición lineal y angular.</li> <li>• Comparadores y amplificadores.</li> <li>• Instrumentos de verificación y control.</li> <li>• Tolerancias y ajustes</li> <li>• Solución a problemas de aplicación</li> <li>• Realización de prácticas de Metrología.</li> </ul>	8	12

UNIDAD 2 El Puesto de Trabajo, sus operaciones y herramientas Manuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades sobre ajuste mecánico</li> <li>• Clasificación de las herramientas manuales (corte, sujeción, fijación y auxiliares)</li> <li>• Equipos e instrumentos para el trazado</li> <li>• Operaciones Varias: Cincelado, Rasqueteado, Escareado</li> <li>• Afilado de herramientas de corte</li> <li>• Seguridad e higiene</li> <li>• Reglas de uso y conservación</li> <li>• Realización de Prácticas</li> </ul>	12	18
UNIDAD 3 Máquinas de Taladrar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> <li>• Clasificación de las taladradoras</li> <li>• Seguridad e higiene</li> <li>• Prácticas de taladrado</li> </ul>	4	6
UNIDAD 4 Soldadura Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> <li>• Equipos y máquinas de soldar</li> <li>• Electrodos, clasificación e identificación</li> <li>• Selección y uso de tablas</li> <li>• Soldaduras especiales</li> <li>• Seguridad e higiene</li> <li>• Prácticas de soldadura eléctrica</li> </ul>	12	18
UNIDAD 5 Soldadura Oxi-gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> <li>• Equipos y accesorios</li> <li>• Materiales de aporte</li> <li>• Corte oxiacetilénico</li> <li>• Seguridad e higiene</li> <li>• Prácticas de soldadura oxiacetilénica</li> </ul>	12	18
<b>TOTAL HORAS</b>		<b>48</b>	<b>72</b>

## 5. INDICACIONES METODOLÓGICAS

El contenido temático de la asignatura abarca cinco unidades. En la primera se da a conocer sobre el uso y manejo correcto de los instrumentos y sistemas de medición que se utilizan en un taller mecánico básico.

La segunda unidad trata sobre el puesto de trabajo, esto significa conocer el ambiente de trabajo, las herramientas manuales, su correcto uso y manejo, así como también, las actividades que se pueden realizar con cada una de ellas.

La tercera esta relacionada con el conocimiento del manejo de las máquinas de taladrar y la forma correcta de operarlas.

La cuarta está dedicada a conocer sobre uno de los tipos de soldadura más utilizados en la industria como es la soldadura eléctrica con electrodo revestido.

La quinta se dedica a otro de los tipos de soldadura más utilizados en la industria como es la de oxi-gas.

Además en todas las unidades temáticas se habla sobre las medidas de seguridad e higiene industrial para cada una de las actividades que se realizan dentro de un Taller Mecánico Básico. Cada unidad temática tiene un número de horas asignado para la impartición de teoría y la realización de prácticas de taller.

#### RECURSOS DIDÁCTICOS

En el proceso enseñanza aprendizaje, además de utilizar los medios ya tradicionales (retroproyector, láminas de acetato, tizas líquidas, calculadora, texto de consulta) se empleará la computadora, infocus y proyección de videos didácticos.

#### **6. MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

El proceso educativo se evaluará conforme a lo establecido en los reglamentos de UTC, la evaluación de la asignatura será frecuente y parcial dentro del aula y el Taller.

Evaluación frecuente (E. F): se realizará sistemáticamente por parte del docente en todas las actividades teórico-prácticas y prácticas. Se hará énfasis en las actitudes y habilidades demostradas por los estudiantes en el taller.

Evaluación Parcial (E. P): irá dirigida a evaluar los conocimientos teóricos sobre cada unidad temática a través de pruebas escritas.

La calificación final de cada parcial del ciclo, se realizará de la siguiente manera:

Evaluación	Peso
(E. F) Trabajos prácticos (40 %), exposiciones, deberes y consultas (30 %)	70%
(E. P) Evaluaciones teóricas	30%

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- GONZÁLEZ C., ZELENY R. Metrología. Mc Graw Hill. 1999.
- PEZZANO. P. A. Tecnología Mecánica. Alsina. 2002
- THOMAS C. E. Tecnología Mecánica. Nigar. 1998
- APPOLD H. Y OTROS. Tecnología de los Metales. Reverté.2000
- MARKS, BAUMEISTER. Manual del Ingeniero Mecánico. Uteha. 2003
- FREYRE FELIPE F. Aplicaciones de Tecnología Mecánica. Alsina. 2000
- PENDER JAMES A. Soldadura. Mc. Graw Hill. 1993.

## **Sobre la asignatura Manejo de Equipos de Taller 2**

### **1. INFORME DE GENERAL**

CARRERA:	Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
ASIGNATURA:	Manejo de Equipos de Taller 2
ESPECIALIDAD:	Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial
CICLO:	Cuarto
NÚMERO DE UNIDADES:	5
NÚMERO DE SEMANAS:	22
HORAS/SEMANA:	6
HORAS IMPREVISTAS (10%):	12
HORAS LABORABLES:	120 Horas
DOCENTE:	

### **2. FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA**

Esta asignatura, como parte de la Tecnología de Taller, le invita al alumno a conocer los fundamentos para desenvolverse de una manera adecuada en un Taller Mecánico de Máquinas – Herramientas (Torno, Fresadora, Limadora y otras), además saber sobre el manejo correcto de las mismas, también debe tener conocimientos sobre normas básicas de seguridad e higiene industrial tanto para máquinas – herramientas como para las personas.

Un ingeniero es un profesional que tiene la facultad de dar solución en la vida práctica a cualquier tipo de problemas en todo campo, lo que implica que este profesional deba poseer gran capacidad de creatividad, organización y práctica; de allí la importancia de esta materia.

Esta asignatura dentro de la malla curricular de las Especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial ayuda al desarrollo de habilidades prácticas y destrezas manuales de los estudiantes, así como también fomenta la creatividad en la fabricación de elementos de

máquinas y la optimización de materiales; además contribuye en el perfil profesional de estas especialidades en lo referente a conocer sobre el mantenimiento de las máquinas – herramientas, métodos de fabricación de elementos de máquinas, el mejoramiento de los procesos industriales; conocer sobre normas de seguridad e higiene industrial.

### 3. OBJETIVOS

El estudiante al finalizar la asignatura será capaz de:

6. Identificar y reconocer las distintas herramientas mecánicas manuales, máquinas – herramientas (torno, fresadora, limadora y otras), los instrumentos de medición y accesorios que existen dentro de un taller mecánico.
7. Utilizar de forma adecuada cada instrumento, herramienta y máquina (torno, fresadora, limadora y otras) del taller mecánico.
8. Implementar medidas básicas de seguridad e higiene industrial para cada una de las actividades a ser desarrolladas dentro del taller mecánico.
9. Realizar adecuadamente las prácticas de taller mecánico.
10. Argumentar la importancia de esta asignatura en el ejercicio de su futura profesión.

### 4. CONTENIDO

H.T.: Horas de Teoría

H. P.: Horas de Práctica

UNIDADES	CONTENIDOS	H. T.	H. P.
UNIDAD 1 Generalidades de las Máquinas Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> <li>• Clasificación de las Máquinas Herramientas</li> <li>• Sistemas de transmisión: correa, cadena, fricción, ruedas dentadas</li> <li>• Características de los accionamientos mecánicos</li> <li>• Mecanismos de transformación de movimiento</li> <li>• Prácticas de taller</li> </ul>	6	9

<p>UNIDAD 2 El torno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los tornos</li> <li>• Torno Paralelo: Generalidades</li> <li>• Normas de seguridad</li> <li>• Operaciones básicas en el torno</li> <li>• Procedimientos y cálculo: Fuerza, velocidad y potencia de corte, tiempos de mecanizado, ruedas de recambio</li> <li>• Roscado: De varias entradas, triangular, interior, trapecial</li> <li>• Prácticas en El Torno</li> <li>• Hoja de proceso</li> <li>• Realización de prácticas de torneado</li> </ul>	<p>16</p>	<p>24</p>
<p>UNIDAD 3 Fresadora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fresadora Universal: Generalidades</li> <li>• Accesorios principales</li> <li>• Terminología normalizada</li> <li>• Normas de Seguridad</li> <li>• Herramientas de corte</li> <li>• Factores de corte</li> <li>• Procedimientos y cálculo</li> <li>• Tallado de ruedas dentadas</li> <li>• Realización de prácticas en la fresadora</li> </ul>	<p>16</p>	<p>24</p>
<p>UNIDAD 4 Limadora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas de movimiento alternativo</li> <li>• Mecanismos de transformación de movimiento</li> <li>• Limadora</li> <li>• Partes principales y accesorios</li> <li>• Trabajos de la limadora</li> <li>• Realización de prácticas en la limadora</li> </ul>	<p>6</p>	<p>9</p>
<p>UNIDAD 5 Otras Máquinas – Herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de rectificado</li> <li>• Rectificadora de superficies cilíndricas</li> <li>• Rectificadora de superficies planas</li> <li>• Muelas abrasivas</li> <li>• Objeto de afilado</li> <li>• Proceso de desgaste de una herramienta</li> <li>• Máquinas de afilar</li> <li>• Afilado de herramientas</li> <li>• Realización de prácticas en la rectificadora y afiladora de herramientas.</li> </ul>	<p>4</p>	<p>6</p>
<p><b>TOTAL</b></p>		<p><b>48</b></p>	<p><b>72</b></p>

## **5. INDICACIONES METODOLÓGICAS**

El contenido temático de la asignatura abarca cinco unidades. En la primera unidad se da a conocer sobre las generalidades de las máquinas – herramientas es decir conocer sobre su clasificación, los mecanismos básicos que componen una máquina, sus sistemas de transmisión, etc.

La segunda unidad trata sobre el torno y todo lo referente a las actividades y trabajos que se pueden realizar en el mismo, conocer sobre sus accesorios, mantenimiento y manejo.

La tercera unidad trata sobre la fresadora y todo lo referente a las actividades y trabajos que se pueden realizar en la misma, conocer sobre sus accesorios, mantenimiento y manejo.

La quinta unidad trata sobre otros tipos de máquinas – herramientas que existen, las actividades que se pueden realizar en estas, su mantenimiento y manejo.

Además en todas las unidades temáticas se habla sobre las medidas de seguridad e higiene industrial que se deben tomar para cada una de las actividades que se realizan con estas máquinas que existen dentro de un Taller Mecánico. Cada unidad temática tiene un número de horas asignado para la impartición de teoría y la realización de prácticas de taller.

### **RECURSOS DIDÁCTICOS**

En el proceso enseñanza aprendizaje, además de utilizar los medios ya tradicionales (retroproyector, láminas de acetato, tizas líquidas, calculadora, texto de consulta) se empleará la computadora, infocus y proyección de videos didácticos.

## **6. MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

El proceso educativo se evaluará conforme a lo establecido en los reglamentos de UTC, la evaluación de la asignatura será frecuente y parcial dentro del aula y el Taller.

Evaluación frecuente (E. F): se realizará sistemáticamente por parte del docente en todas las actividades teórico-prácticas y prácticas. Se hará énfasis en las actitudes y habilidades demostradas por los estudiantes en el taller.

Evaluación Parcial (E. P): irá dirigida a evaluar los conocimientos teóricos sobre cada unidad temática a través de pruebas escritas.

La calificación final de cada parcial del ciclo, se realizará de la siguiente manera:

Evaluación	Peso
(E. F) Trabajos prácticos (40 %), exposiciones, deberes y consultas (30 %)	70%
(E. P) Evaluaciones teóricas	30%

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- FREYRE FELIPE F. Aplicaciones de Tecnología Mecánica. Alsina. 2000
- DUBBEL H. Manual del Constructor de Máquinas. Labor. 1997
- N. LARBURU. Prontuario de Máquinas. Paraninfo. 2003.
- POLLACK HERMAN W. Manual de Máquinas Herramientas. Reverté. 1998.
- PEZZANO PASCUAL. Tecnología Mecánica I y II. Alsina. 2002
- MARKS, BAUMEISTER. Manual del Ingeniero Mecánico. Uteha. 2003
- CASILLAS A. L. Máquinas. Cálculos de Taller. Máquinas. 2001

Los programas analíticos que se están proponiendo en este trabajo investigativo lo que primeramente hace es reducir de cinco programas vigentes a dos, los mismos que van a ser comunes para las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial, para la elaboración de los mismos se tomo como base a los ya existentes y también los resultados de las valoraciones de las encuestas realizadas a docentes y estudiantes de ambas especialidades.

Otros aportes que hace la propuesta es mediante la fundamentación de las asignaturas donde se indica como contribuyen estas en el perfil profesional de las dos especialidades, además se expresan de mejor manera los objetivos generales y educativos de las mismas, los contenidos programáticos de estas tienen asignadas de forma clara la duración de horas clase tanto teóricas como de prácticas de taller, en el método de evaluación se toma en consideración al desarrollo de las habilidades prácticas sin alejarse a lo reglamentado por la UTC.

Finalmente se da a conocer una bibliografía básica, en la cual se están señalando a parte del autor y el título de la obra otros aspectos que son importantes, como la editorial y el año de impresión.

Luego de haber presentado los nuevos programas analíticos para las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial, se expresan a continuación algunas acciones para poder poner en marcha los cambios propuestos.

### **3.3 Estrategias para mejorar la formación práctica de los estudiantes en las nuevas asignaturas propuestas.**

El objetivo de titulación universitaria no debería ser sólo la observación de fenómenos descritos de forma teórica, ni un entrenamiento en el desarrollo de ciertos procedimientos o en el manejo de instrumentación, sino que debiera ir un paso más allá como es la vinculación de los estudiantes en la parte práctica de las asignaturas cualquiera que sean estas, para constituirse en una pieza clave en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En el ámbito de las ciencias experimentales, no cabe ninguna duda de la importancia de las prácticas de laboratorio o de Taller en el proceso docente educativo. Las prácticas de Taller en su conjunto facilitan la fijación y ejercitación del aprendizaje del estudiante; además, aprovechan las destrezas perceptivas, facilitan las capacidades de trabajo en grupo e individual, adicionalmente se imprime más emotividad al proceso de apropiación de los conocimientos, dándole seguridad al estudiante.

El objetivo general de la propuesta de estrategias que se desarrollan en este acápite es la recuperación de la interrelación teoría – práctica por parte del estudiantado. Es decir, conseguir que el alumno a partir de las prácticas de Taller Mecánico obtenga una visión global y tangible de las asignaturas, relacionando conceptos abstractos con la experimentación.

Con ello se pretende que los alumnos recuperen el interés y se motiven por este tipo de actividades prácticas, rompiendo con las estructuras tradicionales.

Las estrategias para una adecuada formación práctica en las asignaturas de Manejo de Equipos de Taller 1 y Manejo de Equipos de Taller 2 de las Especialidad en Ingeniería Electromecánica e Industrial son las siguientes:

- Trabajar de forma conjunta los docentes de las asignaturas vinculadas con el Taller Mecánico, para plantear los contenidos programáticos a ser desarrollados en los programas propuestos y actualizar periódicamente la malla curricular de las especialidades, teniendo

como eje primordial, que el perfil profesional y el campo ocupacional deben ir de la mano con el avance científico y tecnológico mundial.

- Plantear la necesidad de que las horas clase de estas asignaturas se la reciban preferiblemente en un mismo día, lo cual facilitará la realización de prácticas de Taller Mecánico en las nuevas asignaturas de Manejo de Equipos de Taller 1 y Manejo de Equipos de Taller 2.
- Diseñar, construir e implementar “módulos didácticos” de estudio por parte de los docentes para las asignaturas de Manejo de Equipos de Taller 1 y Manejo de Equipos de Taller 2, con los cuales se podrá ayudar a los estudiantes a tener bases teóricas de las asignaturas mencionadas.
- Elaborar “guías de laboratorio” para la realización de prácticas de las asignaturas de Manejo de Equipos de Taller 1 y Manejo de Equipos de Taller 2, mismos que podrían ser desarrollados por los docentes.
- Capacitar permanentemente a los docentes de estas asignaturas y en general de todas las especialidades de la Carrera, sobre nuevas tendencias en el proceso de enseñanza y herramientas metodológicas en la formación de ingenieros como puede ser: Didáctica aplicada a las Ciencias Técnicas, Estrategias de Aprendizaje, Evaluación del Aprendizaje, etc. Esto conllevaría entre otros también a la capacitación de los docentes sobre las últimas innovaciones tecnológicas en el campo del Manejo de Equipos de Taller; así como las tendencias curriculares de otras universidades a nivel nacional e internacional.
- Nutrir los programas analíticos de las asignaturas de Manejo de Equipos de Taller 1 y Manejo de Equipos de Taller 2, con observaciones y sugerencias de los profesionales egresados insertados en el campo laboral.
- Realizar visitas permanentes de docentes y estudiantes, a las empresas e industrias, con el propósito de observar la infraestructura de las maquinarias y equipos de taller allí existentes. En función de

esto, actualizar e incorporar en el proceso de enseñanza la resolución de problemas reales.

- Fomentar el desarrollo de proyectos de investigación, en los cuales, se apliquen conocimientos teóricos y prácticos de las asignaturas mencionadas.
- Incursionar en el campo de la extensión universitaria, con el aporte de proyectos de diseño, construcción e implementación de equipos mecánicos o de uso industrial en los distintos procesos de producción.
- Crear una instancia asesora, cuyas decisiones se orienten al diseño, planificación y ejecución de las actividades planteadas anteriormente, en busca de una adecuada formación práctica en las asignaturas de Manejos de Equipos de Taller 1 y Manejo de Equipos de Taller 2 de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial en la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

El autor de esta tesis considera importante y urgente la aplicación de estas estrategias, paulatinamente en función de los recursos disponibles, para mejorar, actualizar y optimizar la formación práctica de los estudiantes, así como el rediseño de las mallas curriculares de las especialidades en Ingeniería Electromecánica e Industrial de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas ya que actualmente se está trabajando en la reforma académica de todas las especialidades de estudio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## CONCLUSIONES

1. La enseñanza en las especialidades de Ingeniería, debe estar acorde con el desarrollo vertiginoso de la ciencia y tecnología pero sin dejar de lado como parte de su formación, lo social y la búsqueda de la conservación ecológica, ya que esto constituye un gran reto para los nuevos profesionales de ingeniería.
2. Los estudiantes mediante la vinculación de la teoría con la práctica dejan de ser entes pasivos, receptores de información para convertirse en un activo constructor de su propio conocimiento, mediante el desarrollo de sus habilidades y destrezas prácticas, puesto que en el futuro la calidad de las universidades será juzgada más por la calidad de los alumnos.
3. Las IES donde se enseñan especialidades en ingeniería requieren del perfeccionamiento de su curriculum en forma continúa, yendo de la mano con el avance científico – tecnológico, esto implica mejorar todos sus componentes como son: perfil profesional, planes de estudio (malla curricular) y los programas analíticos de la cada una de las asignaturas que lo constituyen.
4. Los resultados de la investigación demuestran que existen un conjunto de deficiencias en los programas analíticos actuales vigentes en las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica y las asignaturas de Taller 1 y Taller 2 de la especialidad en Ingeniería Industrial; estos problemas están vinculados con la insuficiencia en el aprendizaje, repetición de contenidos, falta de bibliografía actualizada, entre otros.
5. Así mismo se puede plantear que en la formación práctica de los estudiantes están presentes otro conjunto de problemas tales como: la insuficiente infraestructura existente, el poco conocimiento por parte de los estudiantes en los aspectos relacionados con su formación práctica y en la forma de evaluación no se ha considerado el desarrollo de las habilidades y destrezas prácticas de los alumnos.

6. Dentro de las características de los dos nuevos programas analíticos propuestos se puede mencionar una mejor formulación de los objetivos, se da respuesta al perfil profesional, mejor ubicación dentro de la malla curricular, mayor precisión en la bibliografía con relación a los programas analíticos vigentes.
7. Además dentro de las estrategias para mejorar la formación de los estudiantes se proponen acciones para la creación de módulos didácticos que servirán como una guía teórica de las asignaturas, la elaboración de guías de laboratorio y la capacitación permanente a docentes en lo referente a mejorar la enseñanza de la práctica docente educativa.

## **RECOMENDACIONES**

Dar a conocer los resultados del presente trabajo investigativo al Consejo Académico de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas con vista a que pueda ser analizado y se determine la conveniencia o no de su aplicación en la reforma académica que se está dando en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Divulgar los resultados obtenidos en todas las instancias posibles de la Carrera, con la perspectiva a que pueda servir como base para realizar estudios similares para el perfeccionamiento de otras asignaturas de las distintas especialidades que tiene la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

Profundizar en futuras investigaciones el impacto que pudiera tener la propuesta presentada sobre dos programas analíticos y las estrategias adicionales para mejorar la formación práctica de los estudiantes.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ÁLVARES DE ZAYAS CARLOS.: El diseño curricular.: Cochabamba, Bolivia.: 1999.: Pág. 3.
- CASTELLANOS ORVELIS ALBA: El proceso pedagógico en la educación técnica y profesional: antecedentes históricos, esencia y caracterización en el siglo XXI.: Cuba.: 2000.: Pág. 2 – 3.
- CLARK, S.: The Industrial Arts Paradigm: Adjustment, Replacement, or Extinction, en Journal of Technology Education, 57 (9):. 1990. Págs. 25 – 26.
- GARCÍA ARAGÓN ELOY: Evaluación del Diseño de planes de estudio. Aplicada a la Carrera de Mecanización Agropecuaria. Tesis de Maestría. Universidad Ciego de Ávila. Cuba. 1998. Pág. 17
- GODANO A. F. y BARBETTI P. A.: Las necesidades de Formación y Capacitación para Profesionales Universitarios. 5<sup>to</sup> Congreso Nacional de Estudios del Trabajo. ASET. 2001. Pág. 3.
- HAWES B. GUSTAVO: Un Curriculum para la Formación Profesional en la Universidad: Universidad de Talca: Proyecto Mecesup: 2003: Págs 14 – 17, 19.
- HOBBS, D.: How to Create a Tech Ed Program, en Tech Directions, 60 (6): 2001: Pág. 35.
- INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION: Standards for Technology Literacy: Content for Study of Technology, VA, The Author: 2000: Pág. 5
- PÉREZ GIL D. El Papel de la Educación ante las transformaciones científico tecnológicas. España. 2003. Págs. 34, 37, 38.
- PORTUONDO R. PADRÓN: "Aproximaciones a la Teoría del Diseño Curricular". RELUC. (Camagüey). 1996. Pág. 10.

- PORTUONDO P. R.: "Antología de Evaluación Curricular. Universidad Rómulo Gallegos". Venezuela. 1998. Pág. 35.
- RODRÍGUEZ O. VERO E.: Ciencia y tecnología: Un acercamiento a las tendencias de su desarrollo actual.: 2005: Págs. 1 – 3.
- ROJAS ANA Y GARCÍA J.: Reforma Universitaria y Sociedad: Revista Cubana de Educación Superior: Vol XI, No. 3: 1993: Pág.124.
- SABIE, A.: The Industrial Arts/Technology Education: A Supervisor Perspective, en The Technology Teacher, 52 (2): 1991: Págs. 13 -14.
- SABINO Carlos.: Cómo hacer una tesis y elaborar todo tipo de escritos. Buenos Aires, Editorial Lumen Humanitas. 1992. Págs. 25, 38.
- SALDIVIA M. ZENOBIO Y FRESIA VALVERDE T.: El sentido de lo humano en la formación ingenieril: Revista el espectador N° 16: Costa Rica: 2002: Págs. 16, 18.
- TÜRNNERMANN BERNHEIM CARLOS: Nuevas perspectivas de las funciones académicas universitarias: 2005: Pág. 1.
- ULLOA F.: Compendio Legal 1. Publicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi. 2006. pág. 105.
- ULLOA F, YÁNEZ H. Plan Estratégico 2006 – 2010 para la Universidad Técnica de Cotopaxi. Publicación UTC. 2006. Págs. 7, 29, 30.
- UNESCO: Conferencia Mundial Sobre La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción: 1998: Pág. 1
- VALDÉS B. E.: Monografía de Diseño Curricular. Tesis de Maestría. Universidad de Camagüey. Cuba. 1997. Pág. 26
- VITARELLI M. F. Y GIORDANO M. F.: Formación Docente y prácticas pedagógicas: España: 2006: Pág. 31.
- YÁNEZ H. Guía Académica de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Publicaciones UTC. 2005. Págs. 27, 29.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ABARCA, SONIA; MARTA QUESADA S.: Hacia un modelo de pedagogía universitaria. Heredia. Universidad Nacional. Costa Rica. 1993.
- ACOFI: Memorias de la Conferencia Mundial sobre Educación en Ingeniería y Líderes de la Industria. Bogotá. 1997.
- ALEGRE LA VILLA CARLOS: Metodología para el Diseño Curricular Disciplinar en Carreras Técnicas. Tesis de Maestría. Universidad Ciego de Ávila. Cuba. 1997. [www.monografias.com](http://www.monografias.com) (bajado el 24 – 10 - 07)
- ÁLVAREZ, Z. C.: La Universidad como institución social. Editorial Cóndor. Bolivia. 1996.
- ÁLVAREZ, C.: Sobre el sistema de habilidades en una especialidad universitaria. Rev. Cubana de Física. Vol. III. Nº 1. (1983).
- ÁLVARES DE ZAYAS CARLOS.: El diseño curricular.: Cochabamba, Bolivia.: 1999.
- ÁLVAREZ, C.: Sobre el sistema de habilidades en una especialidad universitaria. Rev. Cubana de Física. Vol. III. Nº 1.: 1983.
- ARAGÓN ELOY GARCÍA: Evaluación del Diseño de planes de estudio. Aplicada a la Carrera de Mecanización Agropecuaria. Tesis de Maestría. Universidad Ciego de Ávila. Cuba. 1998.
- BAYEN, M. : Histoire des Universitaires, Ed. Que sais je? Presses Universitaires de France. París. 1978.
- CALLEJAS TORRES JUAN CARLOS: Modelo de Formación Profesional Basado en Competencias Profesionales en la Carrera de Mecanización de la Producción Agropecuaria. Tesis de Maestría. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Cuba. 2002. [www.google.com](http://www.google.com) (bajado el 25 – 09 – 07)

- CAMEJO DIAGO ILIANA: Rediseño Del Programa De Matemática Para El Curso De Nivelación En La Carrera De Agronomía. Tesis de Maestría. Universidad Ciego de Ávila. Cuba. 2005. [www.monografias.com](http://www.monografias.com) (bajado el 25 – 10 - 07)
- CASTELLANOS ORVELIS ALBA: El proceso pedagógico en la educación técnica y profesional: antecedentes históricos, esencia y caracterización en el siglo XXI.: Cuba.: 2000.
- CICYT.: CONFERENCIA: "Estado - Universidad: Políticas y Planes de Investigación". Cuenca. Ecuador. 2005.
- CLARK, S.: The Industrial Arts Paradigm: Adjustment, Replacement, or Extinction, en Journal of Technology Education, 57 (9):. 1990.
- DU VALL, J.: The Year 2000... and Industrial Arts, en Man Society Technology, vol. 39: 1980.
- GARCÍA ARAGÓN ELOY: Evaluación del Diseño de planes de estudio. Aplicada a la Carrera de Mecanización Agropecuaria. Tesis de Maestría. Universidad Ciego de Ávila. Cuba. 1998.
- GODANO A. F. y BARBETTI P. A.: Las necesidades de Formación y Capacitación para Profesionales Universitarios. 5<sup>to</sup> Congreso Nacional de Estudios del Trabajo. ASET. 2001.
- HAWES B. GUSTAVO: Un Curriculum para la Formación Profesional en la Universidad: Universidad de Talca: Proyecto Mecesup: 2003.
- HOBBS, D.: How to Create a Tech Ed Program, en Tech Directions, 60 (6): 2001.
- INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION: Standards for Technology Literacy: Content for Study of Technology, VA, The Author: 2000.

- LAZO J.: Epistemología del desarrollo de la combinación del estudio y trabajo en la escuela superior cubana. Revista Cubana de Educación Superior No. 4. Habana. Cuba. 1994.
- Mantilla P. Carlos Washington: Propuesta de un Nuevo Programa de la Asignatura de Física General en la Especialidad de Ingeniería Agronómica de la Carrera de Ciencias Agrícolas, Ambientales y Veterinarias de la Universidad Técnica de Cotopaxi del Ecuador. Tesis de Maestría. Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador. 2005
- PÉREZ GIL D. El Papel de la Educación ante las transformaciones científico tecnológicas. España. 2003.
- PORTUONDO PADRÓN R.: "Aproximaciones a la Teoría del Diseño Curricular". RELUC. (Camagüey). 1996.
- PORTUONDO P. R.: "Antología de Evaluación Curricular. Universidad Rómulo Gallegos". Venezuela. 1998.
- RODRÍGUEZ O. VERO E.: Ciencia y tecnología: Un acercamiento a las tendencias de su desarrollo actual.: 2005.
- ROJAS ANA Y GARCÍA J.: Reforma Universitaria y Sociedad: Revista Cubana de Educación Superior: Vol XI, No. 3: 1993.
- SABIE, A.: The Industrial Arts/Technology Education: A Supervisor Perspective, en The Technology Teacher, 52 (2): 1991.
- SABINO Carlos.: Cómo hacer una tesis y elaborar todo tipo de escritos. Buenos Aires, Editorial Lumen Humanitas. 1992.
- SALDIVIA M. ZENOBIO Y FRESIA VALVERDE T.: El sentido de lo humano en la formación ingenieril: Revista el espectador N° 16: Costa Rica: 2002.
- TÜRNNERMANN BERNHEIM CARLOS: Nuevas perspectivas de las funciones académicas universitarias: 2005.

- ULLOA F.: Compendio Legal 1. Publicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi. 2006.
- ULLOA F, YÁNEZ H. Plan Estratégico 2006 – 2010 para la Universidad Técnica de Cotopaxi. Publicación UTC. 2006.
- UNESCO: Conferencia Mundial Sobre La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción: 1998.
- VALDÉS B. E.: Monografía de Diseño Curricular. Tesis de Maestría. Universidad de Camagüey. Cuba. 1997.
- VITARELLI MARCELO FABIÁN Y GIORDANO MARIA FRANCISCA: Formación Docente y prácticas pedagógicas: España: 2006.
- YÁNEZ H. Guía Académica de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Publicaciones UTC. 2005.

**ANEXOS**

## ANEXO 1. CÁLCULO DE LA MUESTRA DE ESTUDIANTES.

### FORMULA PARA EL CÁLCULO

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)E + \sigma^2 Z^2}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Número de la población

Z = Nivel de confianza (1,96)

E = Error máximo admisible (0,06)

$\sigma^2$  = Varianza (0,5)

Esta ecuación se aplico para cada una de las especialidades.

<p>Para la especialidad de Ingeniería Electromecánica</p> <p>N = 224 estudiantes</p> <p>Aplicando la fórmula:</p> <p>El tamaño de la muestra es n = 29, esto representa el 12,9 % de la población.</p> <p>Los estudiantes que participaron de esta encuesta fueron aquellos que se encontraban en los siguientes ciclos: primero (6), segundo (5), Cuarto (7), séptimo (4), sexto (5) y octavo (2).</p>	<p>Para la especialidad de Ingeniería Industrial</p> <p>N = 77 estudiantes</p> <p>Aplicando la fórmula:</p> <p>El tamaño de la muestra es n = 23, esto representa el 29,9 % de la población.</p> <p>Los estudiantes que participaron de esta encuesta fueron aquellos que se encontraban en los siguientes ciclos: segundo (6), Cuarto (12) y sexto (5)</p>
---	---

El total del tamaño de la muestra es de n = 52, lo que representa aproximadamente al 17,3 % de la población estudiantil de las dos especialidades.

Las encuestas fueron realizadas durante el período académico Octubre 2007 – Marzo 2008.

Fuente: Los resultados fueron calculados por el autor a partir de datos obtenidos de la Secretaría de la Dirección de Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. Enero del 2008.

## **ANEXO 2. PROGRAMAS ANALÍTICOS DE LAS ASIGNATURAS DE METROLOGÍA, TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA EN LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.**

A continuación vamos a presentar cada una de las asignaturas relacionadas con el taller mecánico en la Especialidad de Ingeniería Electromecánica de acuerdo a como se encuentran presentadas en los archivos de la secretaria de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

### **1. DATOS INFORMATIVOS**

ASIGNATURA: METROLOGÍA  
ESPECIALIDAD: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA  
CICLO: PRIMERO  
HORAS SEMANALES: 6  
TIEMPO TOTAL: 114

### **2. DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA**

El estudio de esta materia permitirá al estudiante realizar una serie de operaciones, de mediciones para obtener dimensiones que servirán para realizar el trazado y la elaboración de las diferentes piezas, empleando el trabajo manual o mecánico y las correspondientes verificaciones de las mismas para lo cual el estudiante aprenderá a utilizar una serie de instrumentos de medida y metodología correcta con lo que permitirá al estudiante su correcto uso.

### **3. OBJETIVOS**

General:

- Desarrollar en el estudiante el conocimiento y la habilidad para realizar las diferentes medidas utilizando los equipos adecuados para así poder realizar los trabajos requeridos en su profesión.

Específicos:

- En base a los conocimientos teóricos y prácticos obtenidos, desarrollar la destreza para realizar mediciones.
- Aportar con sus conocimientos al desarrollo en su ámbito profesional.
- Incentivar al alumno a la investigación y creatividad.

### **4. CONTENIDO**

UNIDADES	HORAS / CLASE
UNIDAD 1 Generalidades	10
UNIDAD 2 Normalización y números normales	14
UNIDAD 3 Rugosidad	14
UNIDAD 4 Tolerancias dimensionales	20
UNIDAD 5 Medición y errores de medida	20
UNIDAD 6 Patrones y calibres	16
UNIDAD 7 Instrumentos de medida para magnitudes lineales y angulares	20



#### 4. METODOLOGÍA

##### Método Científico

- La aplicación de técnicas activas de trabajo permitirá al estudiante poner en juego todas sus habilidades.
- Se utilizará el método didáctico procedimental que servirá para potenciar la capacidad de los estudiantes en las demostraciones estadísticas.
- Se aplicará el trabajo grupal en la investigación de temas a tratarse en clase.
- Utilización de mapas conceptuales, cuadros y resúmenes.
- Práctica de ejercicios propuestos

#### 5. EVALUACIÓN

En el proceso educativo se evaluará tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- |   |     |
|---|-----|
| ➤ Investigación individual o en grupo       | 30% |
| ➤ Trabajos en clase (grupales individuales) | 20% |
| ➤ Trabajos extra clase, consultas y otros   | 20% |
| ➤ Evaluaciones periódicas                   | 30% |

#### 6. RECURSOS

Humanos: Docente y estudiantes

Materiales: Textos de consulta, pizarra de tiza líquida, carteles, mapas conceptuales, retroproyector, láminas de acetato.

Tecnológicos: Computador, infocus y diapositivas.

#### 7. BIBLIOGRAFÍA

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| ➤ LARBURU N.               | Prontuario de Máquinas           |
| ➤ LARBURU N.               | Dibujo Mecánico                  |
| ➤ BRUÑO E.D.B.             | Tecnología Mecánica 1 y 2        |
| ➤ BRUÑO E.D.B.             | Mecánica 1 formación profesional |
| ➤ MALISHEV A.              | Tecnología de los Metales        |
| ➤ PEZZANO P.               | Tecnología Mecánica              |
| ➤ STRANEO S. Y CONSORTI R. | Dibujo Mecánico                  |
| ➤ EDICIONES CULTURALESSA   | Mecánica de Taller               |
| ➤ GONZALES C.              | Metrología                       |

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA:	TALLER MECÁNICO 2: TORNO Y FRESADORA
ESPECIALIDAD:	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
CICLO:	TERCERO
HORAS SEMANALES:	7
TIEMPO TOTAL:	154

#### 2. FUNDAMENTACIÓN

Será objeto de estudio los fundamentos necesarios para el buen desenvolvimiento de una persona en un Taller Mecánico de Torno y Fresadora, que servirá para el desarrollo educativo y profesional del estudiante.

### 3. IMPORTANCIA DE LA MATERIA

Esta materia permitirá llegar al conocimiento de las principales formas de transmisión utilizadas en el campo de las Máquinas Herramientas y sus movimientos característicos, así como los elementos y mecanismos para mandos y regulaciones, que se proyecten como para la elaboración de esquemas cinemáticas, circuitos, diagramas, utilización de tablas, etc. Simultáneamente se analizará las Máquinas Herramientas tradicionales para que el estudiante realice las correspondientes prácticas en secuencias progresivas.

Un ingeniero es un profesional que está en la facultad de dar solución en la vida práctica a cualquier tipo de problemas en todo campo, lo que implica que este profesional deba poseer gran capacidad de creatividad y organización; de allí la importancia de esta materia.

### 4. OBJETIVOS

#### General

El estudiante tendrá la oportunidad de más de conocer la estructura y contenido de las Máquinas Herramientas la capacidad para calcular los principales parámetros de corte, diseño de operaciones tecnológicas y técnicas de mecanizados en operaciones progresivas de cada máquina.

#### Educativos

- Crear un ambiente adecuado que facilite el aprendizaje de los alumnos.
- Incentivar en el alumno la investigación y la creatividad.
- En base a la aplicación de conocimientos y la práctica acrecentar su capacidad de desenvolvimiento y destreza.
- Lograr promocionar en el futuro alumnos eficientes que contribuyan a la búsqueda de solución de los problemas del país.

### 5. CONTENIDO

UNIDADES	HORAS / CLASE
UNIDAD 1 Generalidades de las Máquinas Herramientas	18
UNIDAD 2 Elementos y Mecanismos de las Máquinas Herramientas	18
UNIDAD 3 El torno	26
UNIDAD 4 Fresadora	28
UNIDAD 5 Limadora	20
UNIDAD 6 Rectificadoras y Muelas Abrasivas	16
UNIDAD 7 Afiladora de Herramientas	13

### 6. SISTEMA DE HABILIDADES

- Tener conocimiento sobre el manejo de las Máquinas Herramientas (Torno, Fresadora, otras) de sus aplicaciones y correcto manejo.
- Operar correctamente con cada uno de estos conocimientos e identificar las distintas herramientas de corte que se utilizan así como de su afilado.
- Realizar prácticas de Taller aplicando los conocimientos adquiridos.

## 7. RECURSOS DIDÁCTICOS

En el proceso enseñanza aprendizaje, se utilizará como medio de soporte lo siguiente: retroproyector, láminas de acetato, tizas líquidas, calculadora, texto de consulta para el desarrollo de tareas, carteles, etc.

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será permanente:

- |   |     |
|---|-----|
| ➤ Deberes, trabajos, exposiciones evaluadas | 70% |
| ➤ Evaluaciones                              | 30% |

## 9. INDICACIONES METODOLÓGICAS

- Método Inductivo.- Mediante la lluvia de ideas de los alumnos poder llegar a un conocimiento adecuado.
- Método Deductivo.- El alumno es capaz de descifrar conceptos establecidos con el fin de comprender su contenido de una manera más clara.
- Método de Simulación.- Es la solución al impedimento de realizar la tarea en condiciones naturales, lo cual indudablemente es lo ideal.
- Método de Discusión.- Se caracteriza por el estudio colectivo de un problema determinado a partir de lo conocido de una información determinada y por el arribo a la solución correcta.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| ➤ N. LARBURU                    | Prontuario de Máquinas                      |
| ➤ HERMAN W. POLLACK             | Manual de Máquinas Herramientas             |
| ➤ APPOLD FEILER (COLECCIÓN GTZ) | Tecnología de los Metales                   |
| ➤ COLECCIÓN G. GILL             | Máquinas Herramientas                       |
| ➤ CHERNOV                       | Máquinas Herramientas para Metales          |
| ➤ MEMBRETTI                     | Máquinas Herramientas                       |
| ➤ CASAS F.                      | La Fresadora y su Uso, Fresado con divisor  |
| ➤ BRUÑO E. D. B.                | Tecnología Mecánica – Máquinas Herramientas |

### **ANEXO 3. PROGRAMAS ANALÍTICOS DE LAS ASIGNATURAS DE TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

A continuación vamos a presentar cada una de las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico en la Especialidad de Ingeniería Industrial de acuerdo a como se encuentran presentadas en los archivos de la secretaria de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas..

#### **1. DATOS INFORMATIVOS**

ASIGNATURA: TALLER MECÁNICO 1 Y METROLOGÍA  
ESPECIALIDAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CICLO: SEGUNDO  
HORAS SEMANALES: 4  
TIEMPO TOTAL: 80

#### **2. OBJETIVO DE LA MATERIA**

Introducir los conocimientos básicos sobre los materiales utilizados en la industria, los medios para su mecanizado y su control mediante la utilización de instrumentos de medición.

#### **3. CONTENIDO**

UNIDADES	HORAS / CLASE
UNIDAD 1 Fundamentos del Mecanizado	10
UNIDAD 2 Metrología	10
UNIDAD 3 Producción por virutaje	20
UNIDAD 4 Taller Mecánico	10
UNIDAD 5 La Soldadura	10
UNIDAD 6 Proceso SMAW	10
UNIDAD 7 Proceso GMAW y FCAW	10

#### **4. RECURSOS DIDÁCTICOS**

En el proceso de aprendizaje se utilizarán los recursos disponibles como libros de consulta, pizarra de tiza líquida, retroproyector, herramientas informáticas, taller mecánico, etc.

#### **5. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

En el proceso educativo se evaluará tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Trabajos y defensas grupales 4 Puntos
- Deberes 1,5 Puntos
- Asistencia y participación 0,5 Puntos
- Evaluaciones periódicas 4 Puntos

#### **6. BIBLIOGRAFÍA**

- STRAÑO S. Dibujo Mecánico
- VELASTEGUI, MORA, VALENCIA Guías de Prácticas de Máquinas Herramientas
- HORWITZ HENRY Soldadura, Aplicaciones y Prácticas





**ANEXO 4: ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES QUE HAN IMPARTIDO O IMPARTEN LAS ASIGNATURAS DE METROLOGÍA, TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UTC.**

Estimado profesor (a):

En estos momentos, como parte de nuestro trabajo de Tesis de Maestría, estamos desarrollando una investigación sobre la pertinencia actual de los programas analíticos de las asignaturas Metrología, Taller 1 y Taller 2 de la especialidad de Ingeniería Electromecánica que propicie en el futuro su perfeccionamiento en correspondencia con las exigencias actuales de la formación de los estudiantes, sobre todo de sus habilidades prácticas.

Por ello, el presente cuestionario tiene el objetivo de propiciar, a partir de la información que se obtenga, la evaluación de los programas analíticos actuales en dichas asignaturas. Sus criterios son de gran importancia por su experiencia en la impartición de dichas asignaturas y con ello contribuirá al perfeccionamiento de las mismas.

Para su mejor análisis se adjunta el perfil profesional de la especialidad y los programas analíticos de las asignaturas en estudio.

Por lo que le solicitamos que exprese sus consideraciones sobre cada una de las afirmaciones marcando con el símbolo (x) en el espacio correspondiente.

Lea cuidadosamente cada afirmación antes de ser contestada, así como reflexione sobre sus posibles respuestas

Muchas gracias por su valiosa contribución.

**Datos Personales:**

1. Cantidad de años de experiencia como docente universitario. (Marque con una X)

- Hasta 1 año:
- Entre 1 y 3 años:
- Entre 3 y 10 años:
- Entre 10 y 20 años:
- Más de 20 años:

2. Cantidad de años de experiencia como docente impartiendo las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2. (Marque con una X)

- Hasta 1 año:
- Entre 1 y 3 años:
- Entre 3 y 10 años:
- Entre 10 y 20 años:
- Más de 20 años:

3. Edad: \_\_\_\_\_ años

4. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Metrología. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Metrología que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla, marque con una (X) su selección.

<b>AFIRMACIONES</b>	<b>Si</b>	<b>Parcial</b>	<b>No</b>	<b>No sé</b>
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>				
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.				
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.				
<b>Contenidos de los programas</b>				
c) Los temas poseen una adecuada actualización.				
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.				
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.				
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.				
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.				
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.				
<b>Métodos y Medios</b>				
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)				
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.				
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.				
<b>Evaluación del aprendizaje</b>				
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.				
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad				
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.				
<b>Tiempo y ubicación</b>				
n) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.				
o) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios				
<b>Bibliografía</b>				
p) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.				
q) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura				

5. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 1. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 1 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla, marque con una (X) su selección.

<b>AFIRMACIONES</b>	<b>Si</b>	<b>Parcial</b>	<b>No</b>	<b>No sé</b>
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>				
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.				
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.				
<b>Contenidos de los programas</b>				
c) Los temas poseen una adecuada actualización.				
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.				
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.				
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.				
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.				
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.				
<b>Métodos y Medios</b>				
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)				
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.				
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.				
<b>Evaluación del aprendizaje</b>				
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.				
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad				
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.				
<b>Tiempo y ubicación</b>				
n) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.				
o) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios				
<b>Bibliografía</b>				
p) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.				
q) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura				

6. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 2. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 2 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla, marque con una (X) su selección.

<b>AFIRMACIONES</b>	<b>Si</b>	<b>Parcial</b>	<b>No</b>	<b>No sé</b>
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>				
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.				
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.				
<b>Contenidos de los programas</b>				
c) Los temas poseen una adecuada actualización.				
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.				
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.				
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.				
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.				
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.				
<b>Métodos y Medios</b>				
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)				
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.				
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.				
<b>Evaluación del aprendizaje</b>				
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.				
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad				
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.				
<b>Tiempo y ubicación</b>				
n) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.				
o) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios				
<b>Bibliografía</b>				
p) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.				
q) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura				

7. Como evalúa Ud. el nivel de satisfacción del estudiante con relación a las habilidades prácticas adquiridas en: (Marque con una X)

Asignatura	Muy alto	alto	Medio	Bajo
Metrología				
Taller 1				
Taller 2				

8. Según su experiencia como docente, cuales son los errores más frecuentes que cometen los estudiantes en las asignaturas de:

Metrología

---

---

---

Taller 1

---

---

---

Taller 2

---

---

---

9. Según su criterio los contenidos de la asignatura de Metrología podría integrarse con los de la asignatura de Taller 1 en la especialidad de electromecánica. (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? 

---

---

10. De acuerdo a su experiencia considera que las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de las especialidades de Industrial y Electromecánica deberían integrarse en programas analíticos comunes. (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? 

---

---

11. Según su criterio los estudiantes tienen los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de las especialidades mencionadas. (Marque con una X)

1. Si

2. No

Si no está de acuerdo señale en que semestre deberían ubicarse estas asignaturas

Metrología \_\_\_\_\_

Taller 1 \_\_\_\_\_

Taller 2 \_\_\_\_\_

12. Indique que asignaturas deberían los estudiantes conocer antes de recibir las asignaturas mencionadas en esta encuesta.

Metrología \_\_\_\_\_

Taller 1 \_\_\_\_\_

Taller 2 \_\_\_\_\_

13. El nivel actual de conocimientos de los estudiantes en las asignaturas mencionadas de acuerdo con su criterio, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es: (Marque con una X)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14. Estaría Ud. de acuerdo que las asignaturas, Metrología y Taller 1 se integren en una sola asignatura cuyo nombre sería Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y que la asignatura de Taller 2 cambie su nombre al de Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2). (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

15. Estaría Ud. de acuerdo que estas nuevas asignaturas, Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2) sean comunes para las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica. (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16. ¿Qué carga horaria semanal considera Ud. que deben tener estas nuevas asignaturas?

a) MET1: \_\_\_\_\_ Horas/semana

b) MET2: \_\_\_\_\_ Horas/semana

17. Al contar la Universidad con un Taller de Máquinas Herramientas, ¿cuál debería ser la relación teoría – práctica en las asignaturas propuestas? (Marque con una X)

a) Teoría 50% – Práctica 50 %

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

b) Teoría 60% – Práctica 40 %

c) Teoría 40% – Práctica 60 %

d) Otro Teoría \_\_\_\_\_% – Práctica \_\_\_\_\_%

18. De acuerdo con su experiencia señale cuales serian las unidades temáticas que deberían contener las asignaturas propuestas.

#### MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 1

---

---

---

---

---

#### MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 2

---

---

---

---

---

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO 5: ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES QUE HAN IMPARTIDO O IMPARTEN LAS ASIGNATURAS DE TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS DE LA UTC.**

Estimado profesor (a):

En estos momentos, como parte de nuestro trabajo de Tesis de Maestría, estamos desarrollando una investigación sobre la pertinencia actual de los programas analíticos de las asignaturas Talle 1 y Taller 2 de la especialidad de Ingeniería Industrial que propicie en el futuro su perfeccionamiento en correspondencia con las exigencias actuales de la formación de los estudiantes, sobre todo de sus habilidades prácticas.

Por ello, el presente cuestionario tiene el objetivo de propiciar, a partir de la información que se obtenga, la evaluación de los programas analíticos actuales en dichas asignaturas. Sus criterios son de gran importancia por su experiencia en la impartición de dichas asignaturas y con ello contribuirá al perfeccionamiento de las mismas.

Para su mejor análisis se adjunta el perfil profesional de la especialidad y los programas analíticos de las asignaturas en estudio.

Por lo que le solicitamos que exprese sus consideraciones sobre cada una de las afirmaciones marcando con el símbolo (x) en el espacio correspondiente.

Lea cuidadosamente cada afirmación antes de ser contestada, así como reflexione sobre sus posibles respuestas

Muchas gracias por su valiosa contribución.

**Datos Personales:**

1. Cantidad de años de experiencia como docente universitario. (Marque con una X)

- Hasta 1 año:
- Entre 1 y 3 años:
- Entre 3 y 10 años:
- Entre 10 y 20 años:
- Más de 20 años:

2. Cantidad de años de experiencia como docente impartiendo las asignaturas de Metrología, Talle 1 y Taller 2. (Marque con una X)

- Hasta 1 año:
- Entre 1 y 3 años:
- Entre 3 y 10 años:
- Entre 10 y 20 años:
- Más de 20 años:

3. Edad: \_\_\_\_\_ años

4. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 1. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 1 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla, marque con una (X) su selección.

<b>AFIRMACIONES</b>	<b>Si</b>	<b>Parcial</b>	<b>No</b>	<b>No sé</b>
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>				
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.				
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.				
<b>Contenidos de los programas</b>				
c) Los temas poseen una adecuada actualización.				
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.				
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.				
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.				
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.				
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.				
<b>Métodos y Medios</b>				
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)				
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.				
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.				
<b>Evaluación del aprendizaje</b>				
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.				
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad				
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.				
<b>Tiempo y ubicación</b>				
n) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.				
o) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios				
<b>Bibliografía</b>				
p) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.				
q) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura				

5. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 2. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 2 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla, marque con una (X) su selección.

<b>AFIRMACIONES</b>	<b>Si</b>	<b>Parcial</b>	<b>No</b>	<b>No sé</b>
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>				
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.				
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.				
<b>Contenidos de los programas</b>				
c) Los temas poseen una adecuada actualización.				
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.				
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.				
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.				
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.				
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.				
<b>Métodos y Medios</b>				
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)				
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.				
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.				
<b>Evaluación del aprendizaje</b>				
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.				
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad				
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.				
<b>Tiempo y ubicación</b>				
n) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.				
o) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios				
<b>Bibliografía</b>				
p) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.				
q) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura				

6. Como evalúa Ud. el nivel de satisfacción del estudiante con relación a las habilidades prácticas adquiridas en: (Marque con una X)

Asignatura	Muy alto	alto	Medio	Bajo
Taller 1				
Taller 2				

7. Según su experiencia como docente, cuales son los errores más frecuentes que cometen los estudiantes en las asignaturas de:

Taller 1

---



---



---

Taller 2

---



---



---

8. De acuerdo a su experiencia considera que las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de las especialidades de Industrial y Electromecánica deberían integrarse en programas analíticos comunes. (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9. Según su criterio los estudiantes tienen los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de las especialidades mencionadas. (Marque con una X)

1. Si

2. No

Si no esta de acuerdo señale en que semestre deberían ubicarse estas asignaturas

Taller 1 \_\_\_\_\_

Taller 2 \_\_\_\_\_

10. Indique que asignaturas deberían los estudiantes conocer antes de recibir las asignaturas mencionadas en esta encuesta.

Taller 1 \_\_\_\_\_

Taller 2 \_\_\_\_\_

11. El nivel actual de conocimientos de los estudiantes en las asignaturas mencionadas de acuerdo con su criterio, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es: (Marque con una X)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Estaría Ud. de acuerdo que las asignaturas Taller 1 cambie su nombre al de Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y que la asignatura de Taller 2 cambie su nombre al de Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2). (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13. Estaría Ud. de acuerdo que estas nuevas asignaturas, Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2) sean comunes para las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánico. (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14. ¿Qué carga horaria semanal considera Ud. que deben tener estas nuevas asignaturas?

a) MET1: \_\_\_\_\_ Horas/semana

b) MET2: \_\_\_\_\_ Horas/semana

15. Al contar la Universidad con un Taller de Máquinas Herramientas, ¿cuál debería ser la relación teoría – práctica en las asignaturas propuestas? (Marque con una X)

a) Teoría 50% – Práctica 50 %

b) Teoría 60% – Práctica 40 %

c) Teoría 40% – Práctica 60 %

d) Otro Teoría \_\_\_\_\_% – Práctica \_\_\_\_\_%

16. De acuerdo con su experiencia señale cuales serian las unidades temáticas que deberían contener las asignaturas propuestas.

**MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 1**

---

---

---

---

---

**MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 2**

---

---

---

---

---

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO 6: ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES QUE HAN RECIBIDO O RECIBEN LAS ASIGNATURAS DE METROLOGIA, TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS DE LA UTC.**

Estimado estudiante:

En estos momentos, como parte de nuestro trabajo de Tesis de Maestría, estamos desarrollando una investigación sobre la pertinencia actual de los programas analíticos de las asignaturas Metrología, Talle 1 y Taller 2 de la especialidad de Ingeniería Electromecánica que propicie en el futuro su perfeccionamiento en correspondencia con las exigencias actuales de la formación de los estudiantes, sobre todo de sus habilidades prácticas.

Por ello, el presente cuestionario tiene el objetivo de propiciar, a partir de la información que se obtenga, la evaluación de los programas analíticos actuales en dichas asignaturas.

Le solicitamos que exprese sus consideraciones sobre cada una de las afirmaciones marcando con el símbolo (x) en el espacio correspondiente.

Lea cuidadosamente cada afirmación antes de ser contestada, así como reflexione sobre sus posibles respuestas

Muchas gracias por su valiosa contribución.

**Datos Personales:**

1. En que ciclo se encuentra actualmente \_\_\_\_\_

2. Considera que existe repetición de contenidos entre las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2. (Marque con una X)

1. Si

2. No

3. Ud. conoce los objetivos del programa analítico de las asignaturas: (Marque con una X)

Asignatura	Si totalmente	Si parcialmente	No las conoce
Metrología			
Taller 1			
Taller 2			

4. Cree Ud. que tiene los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de la especialidad mencionada. (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Qué asignaturas cree que debería conocer antes de recibir los contenidos de las mencionadas asignaturas?

---



---



---

6. El nivel actual de sus conocimientos en las asignaturas mencionadas, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es: (Marque con una X)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Como evalúa Ud. el método de enseñanza aplicado por el docente en las asignaturas. (Marque con una X)

a) Muy bueno       b) bueno       c) Regular       d) Malo

¿Qué sugerencias daría para mejorar dicho método?

---



---

8. El sistema de evaluación del aprendizaje le parece que es el adecuado. (Marque con una X)

1. Si                       2. No

¿Porqué?

---



---

9. La bibliografía existente en las asignaturas es suficiente y adecuada para su preparación. (Marque con una X)

Asignatura	Si	Medianamente	No
Metrología			
Taller 1			
Taller 2			

10. Como evalúa Ud. su rendimiento académico en las signaturas de: (Marque con una X)

Asignatura	Muy alto	alto	Medio	Bajo
Metrología				
Taller 1				
Taller 2				

11. Como evalúa Ud. su nivel de satisfacción en relación a las habilidades prácticas adquiridas en las asignaturas de: (Marque con una X)

Asignatura	Muy alto	alto	Medio	Bajo
Metrología				
Taller 1				
Taller 2				

12. Como evalúa Ud. la calidad del equipamiento del Taller Mecánico. (Marque con una X)

a) Muy bueno       b) bueno       c) Regular       d) Malo

¿Qué sugerencias daría para mejorarlo?

---



---

13. Hasta el momento que temática de las asignaturas le ha resultado interesante para su labor futura como ingeniero. (Marque con una X)

Metrología		Taller 1		Taller 2	
Generalidades		Metrología dimensional		Generalidades de las máquinas herramientas	
Normalización y números normales		Verificación y control		Elementos y mecanismos de las máquinas herramientas	
Rugosidad		Técnicas de trazado mecánico		Afilado	
Tolerancias dimensionales		Normalización		El torno	
Medición y errores de medida		Ajustes y Tolerancias		La fresadora	
Patrones y calibres		Herramientas de corte		Limadora	
Instrumentos de Medida para Magnitudes Lineales y Angulares		Maquinas de taladrar		Rectificadoras y muelas abrasivas	
		Soldadura eléctrica		Afiladora de herramientas	
		Soldadura oxi - gas			

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO 7: ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES QUE HAN RECIBIDO O RECIBEN LAS ASIGNATURAS DE TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS DE LA UTC**

Estimado estudiante:

En estos momentos, como parte de nuestro trabajo de Tesis de Maestría, estamos desarrollando una investigación sobre la pertinencia actual de los programas analíticos de las asignaturas Taller 1 y Taller 2 de la especialidad de Ingeniería Industrial que propicie en el futuro su perfeccionamiento en correspondencia con las exigencias actuales de la formación de los estudiantes, sobre todo de sus habilidades prácticas.

Por ello, el presente cuestionario tiene el objetivo de propiciar, a partir de la información que se obtenga, la evaluación de los programas analíticos actuales en dichas asignaturas.

Le solicitamos que exprese sus consideraciones sobre cada una de las afirmaciones marcando con el símbolo (x) en el espacio correspondiente.

Lea cuidadosamente cada afirmación antes de ser contestada, así como reflexione sobre sus posibles respuestas

Muchas gracias por su valiosa contribución.

**Datos Personales:**

1. En que ciclo se encuentra actualmente \_\_\_\_\_

2. Considera que existe repetición de contenidos entre las asignaturas de Taller 1 y Taller 2. (Marque con una X)

1. Si

2. No

3. Ud. conoce los objetivos del programa analítico de las asignaturas: (Marque con una X)

Asignatura	Si totalmente	Si parcialmente	No las conoce
Taller 1			
Taller 2			

4. Cree Ud. que tiene los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de la especialidad mencionada. (Marque con una X)

1. Si

2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Qué asignaturas cree que debería recibir antes de tomar las mencionadas en esta encuesta? (Marque con una X)

---



---



---

6. El nivel actual de sus conocimientos en las asignaturas mencionadas, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es: (Marque con una X)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Como evalúa Ud. el método de enseñanza aplicado por el docente en las asignaturas (Marque con una X)

a) Muy bueno       b) bueno       c) Regular       d) Malo

¿Qué sugerencias daría para mejorar dicho método?

---



---

8. El sistema de evaluación del aprendizaje le parece que es el adecuado. (Marque con una X)

1. Si                       2. No

¿Porqué? \_\_\_\_\_

---

9. La bibliografía existente en las asignaturas es suficiente y adecuada para su preparación. (Marque con una X)

Asignatura	Si	Medianamente	No
Taller 1			
Taller 2			

10. Como evalúa Ud. su rendimiento académico en las signaturas de: (Marque con una X)

Asignatura	Muy alto	alto	Medio	Bajo
Taller 1				
Taller 2				

11. Como evalúa Ud. su nivel de satisfacción en relación a las habilidades prácticas adquiridas en las asignaturas de: (Marque con una X)

Asignatura	Muy alto	alto	Medio	Bajo
Taller 1				
Taller 2				

12. Como evalúa Ud. la calidad del equipamiento del Taller Mecánico. (Marque con una X)

a) Muy bueno       b) bueno       c) Regular       d) Malo

¿Qué sugerencias daría para mejorarlo?

---



---

13. Hasta el momento que temática de las asignaturas le ha resultado interesante para su labor futura como ingeniero. (Marque con una X)

Taller 1		Taller 2	
Metrología dimensional		Generalidades de las máquinas herramientas	
Verificación y control		Elementos y mecanismos de las máquinas herramientas	
Técnicas de trazado mecánico		Afilado	
Normalización		El torno	
Ajustes y Tolerancias		La fresadora	
Herramientas de corte		Limadora	
Maquinas de taladrar		Rectificadoras y muelas abrasivas	
Soldadura eléctrica		Afiladora de herramientas	
Soldadura oxi - gas			

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO 8: RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES QUE HAN IMPARTIDO O IMPARTEN LAS ASIGNATURAS DE METROLOGIA, TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS DE LA UTC**

**Datos Personales:**

1. Cantidad de años de experiencia como docente universitario.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Hasta 1 año	1	16,7 %
Entre 1 y 3 años	1	16,7 %
Entre 3 y 10 años	2	33,2 %
Entre 10 y 20 años	1	16,7 %
Más de 20 años	1	16,7 %
Total	6	100,0 %

2. Cantidad de años de experiencia como docente impartiendo las asignaturas de Metrología, Talle 1 y Taller 2.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Hasta 1 año	3	50,0 %
Entre 1 y 3 años	1	16,7 %
Entre 3 y 10 años	0	0,0 %
Entre 10 y 20 años	2	33,3 %
Más de 20 años	0	0,0 %
Total	6	100,0 %

3. Edad:

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
De 25 a 45 años	4	66,4 %
De 46 a 65 años	2	33,3 %
No contesta	0	0,0 %
Total	6	100,0 %

4. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Metrología. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Metrología que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla.

AFIRMACIONES	Si		Parcial		No		No sé		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>										
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.	5	83,3			1	16,7			6	100,0
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.	3	50,0	3	50,0					6	100,0
<b>Contenidos de los programas</b>										
c) Los temas poseen una adecuada actualización.	4	66,7	2	33,3					6	100,0
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.			2	33,3	4	66,7			6	100,0
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.	4	66,7	2	33,3					6	100,0
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.	4	66,7	2	33,3					6	100,0
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.	1	16,7	2	33,3	2	33,3	1	16,7	6	100,0
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.	5	83,3	1	16,7					6	100,0
<b>Métodos y Medios</b>										
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)	2	33,3	3	50,0	1	16,7			6	100,0
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.			3	50,0	3	50,0			6	100,0
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.	2	33,3	4	66,7					6	100,0
<b>Evaluación del aprendizaje</b>										
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.	3	50,0	2	33,3	1	16,7			6	100,0
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad	3	50,0	3	50,0					6	100,0
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.	2	33,3	2	33,3	2	33,4			6	100,0
<b>Tiempo y ubicación</b>										
o) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.	5	83,3	1	16,7					6	100,0
p) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios	5	83,3	1	16,7					6	100,0
<b>Bibliografía</b>										
q) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.	4	66,7	1	16,7	1	16,6			6	100,0
r) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura	2	33,3	3	50,0	1	16,7			6	100,0

5. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 1. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 1 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla.

AFIRMACIONES	Si		Parcial		No		No sé		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>										
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.	3	50,0	3	50,0					6	100,0
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.	3	50,0	3	50,0					6	100,0
<b>Contenidos de los programas</b>										
c) Los temas poseen una adecuada actualización.	5	83,3			1	16,7			6	100,0
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.	3	50,0	2	33,3	1	16,7			6	100,0
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.	4	66,7	2	33,3					6	100,0
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.	3	50,0	2	33,3			1	16,7	6	100,0
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.	3	50,0	1	16,7	2	33,3			6	100,0
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.	4	66,7	2	33,3					6	100,0
<b>Métodos y Medios</b>										
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)	1	16,7	4	66,7	1	16,7			6	100,0
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.	1	16,7	3	50,0	2	33,3			6	100,0
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.	2	33,3	4	66,7					6	100,0
<b>Evaluación del aprendizaje</b>										
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.	3	50,0	2	33,3	1	16,7			6	100,0
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad	3	50,0	3	50,0					6	100,0
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.	1	16,7	3	50,0	2	33,3			6	100,0
<b>Tiempo y ubicación</b>										
o) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.	5	83,3	1	16,7					6	100,0
p) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios	4	66,7	1	16,7			1	16,7	6	100,0
<b>Bibliografía</b>										
q) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.	4	66,7	1	16,7	1	16,7			6	100,0
r) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura	2	33,3	3	50,0	1	16,7			6	100,0

6. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 2. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 2 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla.

AFIRMACIONES	Si		Parcial		No		No sé		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>										
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.	4	66,7	1	16,7			1	16,6	6	100,0
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.	4	66,7	1	16,7			1	16,6	6	100,0
<b>Contenidos de los programas</b>										
c) Los temas poseen una adecuada actualización.	3	50,0	1	16,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.			4	66,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.	3	50,0	1	16,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.	3	50,0	1	16,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.	2	33,3	1	16,7	1	16,7	2	33,3	6	100,0
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
<b>Métodos y Medios</b>										
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)	1	16,7	3	50,0	1	16,7	1	16,6	6	100,0
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.	1	16,7	3	50,0	1	16,7	1	16,6	6	100,0
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.	2	33,3	2	33,3	1	16,7	1	16,7	6	100,0
<b>Evaluación del aprendizaje</b>										
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.	2	33,3	2	33,3	1	16,7	1	16,7	6	100,0
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.	1	16,7	3	50,0	1	16,7	1	16,6	6	100,0
<b>Tiempo y ubicación</b>										
o) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.	4	66,7	1	16,7			1	16,6	6	100,0
p) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios	4	66,7	1	16,7			1	16,6	6	100,0
<b>Bibliografía</b>										
q) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.	3	50,0	1	16,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0
r) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura	3	50,0	1	16,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0

7. Como evalúa Ud. el nivel de satisfacción del estudiante con relación a las habilidades prácticas adquiridas en:

Asignatura	Muy alto		alto		Medio		Bajo		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Metrología			1	16,7	5	83,3					6	100,0
Taller 1					6	100,0					6	100,0
Taller 2					5	83,3			1	16,7	6	100,0

8. Según su experiencia como docente, cuales son los errores más frecuentes que cometen los estudiantes en las asignaturas de:

Para las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 en forma general se han determinado los siguientes errores: El desconocimiento de normas básicas de seguridad, la mala interpretación de medidas, los trabajos de consulta no se los analiza sino que se los copia textualmente.

9. Según su criterio los contenidos de la asignatura de Metrología podría integrarse con los de la asignatura de Taller 1 en la especialidad de electromecánica.

	f	%	¿Por qué?
SI	4	66,7	Por la alta repetición de contenidos entre las 2 asignaturas.
NO	2	33,3	Por falta de tiempo.
Total	6	100,0	

10. De acuerdo a su experiencia considera que las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de las especialidades de Industrial y Electromecánica deberían integrarse en programas analíticos comunes.

	f	%	¿Por qué?
SI	3	50,0	Porque los contenidos de las asignaturas son similares en su gran mayoría.
NO	3	50,0	Porque el punto de vista de cada especialidad es distinto con respecto a estas asignaturas.
Total	6	100,0	

11. Según su criterio los estudiantes tienen los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de las especialidades mencionadas.

	f	%	¿Por qué?
SI	4	66,7	
NO	2	33,3	
Total	6	100,0	

12. Indique que asignaturas deberían los estudiantes conocer antes de recibir las asignaturas mencionadas en esta encuesta.

Para las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2 en forma general se han determinado a las siguientes asignaturas: Dibujo, Geometría, trigonometría, álgebra matemáticas básicas, mismas que mejorarán el aprendizaje de estas asignaturas.

13. El nivel actual de conocimientos de los estudiantes en las asignaturas mencionadas de acuerdo con su criterio, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es:

1		4		5		6		7		8		Total	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	16,7	1	16,7	1	16,6	1	16,7	1	16,6	1	16,7	6	100,0

14. Estaría Ud. de acuerdo que las asignaturas, Metrología y Taller 1 se integren en una sola asignatura cuyo nombre sería Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y que la asignatura de Taller 2 cambie su nombre al de Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2).

	f	%	¿Por qué?
SI	3	50,0	Por la alta repetición de contenidos entre las dos asignaturas primeras y también porque son similares en las dos especialidades.
NO	3	50,0	
Total	6	100,0	

15. Estaría Ud. de acuerdo que estas nuevas asignaturas, Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2) sean comunes para las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica.

	f	%	¿Por qué?
SI	3	50,0	Porque los contenidos de las asignaturas son similares en las dos especialidades.
NO	3	50,0	Porque la profundidad de los contenidos no son iguales en las dos especialidades.
Total	6	100,0	

16. ¿Qué carga horaria semanal considera Ud. que deben tener estas nuevas asignaturas?

Materia	Horas clase por semana								Total	
	4		6		8		10			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
MET 1	1	16,7	1	16,7	3	50,0	1	16,6	6	100,0
MET 2	1	16,7	2	33,3	2	33,3	1	16,7	6	100,0

17. Al contar la Universidad con un Taller de Máquinas Herramientas, ¿cuál debería ser la relación teoría – práctica en las asignaturas propuestas?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Teoría 50% – Práctica 50 %	2	33,3 %
Teoría 60% – Práctica 40 %	0	0,0 %
Teoría 40% – Práctica 60 %	3	50,0 %
Otro Teoría 25 % – Práctica 75 %	1	16,7 %
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,0 %</b>

18. De acuerdo con su experiencia señale cuales serian las unidades temáticas que deberían contener las asignaturas propuestas.

**MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 1:** La mayoría de encuestados no respondió a esta pregunta por lo cual se va a trabajar con la información proporcionada por los estudiantes.

**MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 2:** La mayoría de encuestados no respondió a esta pregunta por lo cual se va a trabajar con la información proporcionada por los estudiantes.

Fuente: Los resultados fueron calculados por el autor a partir de las valoraciones realizadas por los docentes de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica a la encuesta propuesta por el autor, Enero del 2008.

**ANEXO 9: RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES QUE HAN IMPARTIDO O IMPARTEN LAS ASIGNATURAS DE TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS DE LA UTC**

**Datos Personales:**

1. Cantidad de años de experiencia como docente universitario.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Hasta 1 año	1	16,7 %
Entre 1 y 3 años	1	16,7 %
Entre 3 y 10 años	1	16,6 %
Entre 10 y 20 años	1	16,7 %
Más de 20 años	1	16,7 %
No Contesta	1	16,6 %
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,0 %</b>

2. Cantidad de años de experiencia como docente impartiendo las asignaturas de Metrología, Talle 1 y Taller 2.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Hasta 1 año	2	33,3 %
Entre 1 y 3 años	1	16,7 %
Entre 3 y 10 años	2	0,0 %
Entre 10 y 20 años	0	33,3 %
Más de 20 años	0	0,0 %
No contesta	1	16,7 %
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,0 %</b>

3. Edad:

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
De 25 a 45 años	2	33,3 %
De 46 a 65 años	3	50,0 %
No contesta	1	16,7 %
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,0 %</b>

4. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 1. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 1 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla.

AFIRMACIONES	Si		Parcial		No		No sé		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>										
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.	1	16,7	4	66,7			1	16,6	6	100,0
<b>Contenidos de los programas</b>										
c) Los temas poseen una adecuada actualización.	3	50,0	2	33,3			1	16,7	6	100,0
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.	2	33,3			3	50,0	1	16,7	6	100,0
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.	3	50,0	2	33,3			1	16,7	6	100,0
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.	1	16,7	1	16,7	2	33,3	2	33,3	6	100,0
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.	1	16,7	2	33,3	1	16,7	2	33,3	6	100,0
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
<b>Métodos y Medios</b>										
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
<b>Evaluación del aprendizaje</b>										
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.			4	66,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad	3	50,0	1	16,7			2	33,3	6	100,0
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.	1	16,7	2	33,3	2	33,3	1	16,7	6	100,0
<b>Tiempo y ubicación</b>										
o) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
p) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios	4	66,7	1	16,7			1	16,6	6	100,0
<b>Bibliografía</b>										
q) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.	4	66,7			1	16,7	1	16,6	6	100,0
r) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura	2	33,3	2	33,7	1	16,7	1	16,6	6	100,0

5. Evaluación del programa analítico de la asignatura de Taller 2. A continuación se presentan un conjunto de afirmaciones sobre el programa analítico de la asignatura Taller 2 que Ud. deberá evaluar de acuerdo a la escala señalada en la tabla.

AFIRMACIONES	Si		Parcial		No		No sé		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Sobre los objetivos del programa analítico de la asignatura de Metrología.</b>										
a) Son coherentes con el perfil profesional de la especialidad.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
b) Expresan integralmente lo que se quiere que cada estudiante sea capaz de dominar y hacer.	1	16,7	4	66,7			1	16,6	6	100,0
<b>Contenidos de los programas</b>										
c) Los temas poseen una adecuada actualización.	4	66,7	1	16,7			1	16,6	6	100,0
d) Existe repetición de contenidos en la asignatura.	2	33,3			3	50,0	1	16,7	6	100,0
e) Las temáticas son las necesarias para cumplir con los objetivos del programa analítico.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
f) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas de otro ciclo.	1	16,7	2	33,3	1	16,7	2	33,3	6	100,0
g) Los contenidos de la asignatura se vinculan adecuadamente con otras asignaturas del mismo ciclo.	1	16,7	1	16,7	2	33,3	2	33,3	6	100,0
h) Los temas presentan una adecuada secuencia y están integrados entre sí.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
<b>Métodos y Medios</b>										
i) Los medios utilizados para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes son los adecuados (pizarra, PC, infocus, etc.)	1	16,7	4	66,7			1	16,6	6	100,0
j) El equipamiento disponible para el desarrollo de la práctica es el adecuado.	2	33,3	2	33,3	1	16,7	1	16,7	6	100,0
k) Los métodos para transmitir el conocimiento a los estudiantes son adecuados.	2	33,3	3	50,0			1	16,7	6	100,0
<b>Evaluación del aprendizaje</b>										
l) Los estudiantes tiene un alto nivel de aprovechamiento académico en la asignatura.			4	66,7	1	16,7	1	16,7	6	100,0
m) La forma de evaluar al estudiante es conforme a lo reglamentado por la universidad	3	50,0	1	16,7			2	33,3	6	100,0
n) Se realiza la evaluación de las habilidades prácticas de los estudiantes.	1	16,7	3	50,0	1	16,7	1	16,6	6	100,0
<b>Tiempo y ubicación</b>										
o) El tiempo planificado para la asignatura es suficiente para impartir la misma.	2	33,3	2	33,3	1	16,7	1	16,6	6	100,0
p) La asignatura se encuentra ubicada adecuadamente dentro del plan de estudios	4	66,7	1	16,7			1	16,6	6	100,0
<b>Bibliografía</b>										
q) La asignatura cuenta con bibliografía suficiente.	4	66,7			1	16,7	1	16,6	6	100,0
r) La bibliografía esta actualizada conforme a los requerimientos de la asignatura	2	33,3	2	33,3	1	16,7	1	16,7	6	100,0

6. Como evalúa Ud. el nivel de satisfacción del estudiante con relación a las habilidades prácticas adquiridas en:

Asignatura	Muy alto		alto		Medio		Bajo		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Taller 1			1	16,7	4	66,7			1	16,7	6	100,0
Taller 2			1	16,7	4	66,7			1	16,7	6	100,0

7. Según su experiencia como docente, cuales son los errores más frecuentes que cometen los estudiantes en las asignaturas de:

Para las asignaturas de Taller 1 y Taller 2 en forma general se han determinado los siguientes errores: El desconocimiento de normas básicas de seguridad, la mala interpretación de medidas, los trabajos de consulta no se analizan sino que se copian textualmente.

8. De acuerdo a su experiencia considera que las asignaturas relacionadas con el Taller Mecánico de las especialidades de Industrial y Electromecánica deberían integrarse en programas analíticos comunes.

	f	%	¿Por qué?
SI	2	33,3	Porque los contenidos de las asignaturas son similares en su gran mayoría.
NO	3	50,0	Porque el punto de vista de cada especialidad es distinto con respecto a estas asignaturas.
No contesta	1	16,7	
Total	6	100,0	

9. Según su criterio los estudiantes tienen los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de las especialidades mencionadas.

	f	%	¿Por qué?
SI	4	66,7	
NO	2	33,3	
Total	6	100,0	

10. Indique que asignaturas deberían los estudiantes conocer antes de recibir las asignaturas mencionadas en esta encuesta.

Para las asignaturas de Taller 1 y Taller 2 en forma general se plantearon las siguientes asignaturas: Dibujo, Geometría, Trigonometría, Álgebra, Matemática Básica.

11. El nivel actual de conocimientos de los estudiantes en las asignaturas mencionadas de acuerdo con su criterio, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es:

1		4		5		6		7		8		Total	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	16,7	1	16,7	1	16,6	1	16,7	1	16,6	1	16,7	6	100,0

12. Estaría Ud. de acuerdo que las asignaturas Taller 1 cambie su nombre al de Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y que la asignatura de Taller 2 cambie su nombre al de Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2).

	f	%	¿Por qué?
SI	2	33,3	Porque el nombre se relaciona con lo que se enseña en estas asignaturas.
NO	3	50,0	
No contesta	1	16,7	
Total	6	100,0	

13. Estaría Ud. de acuerdo que estas nuevas asignaturas, Manejo de Equipos de Taller 1 (MET1) y Manejo de Equipos de Taller 2 (MET2) sean comunes para las especialidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánico.

	f	%	¿Por qué?
SI	1	16,7	Porque los contenidos de las asignaturas son similares en las dos especialidades.
NO	4	66,6	
No Contesta	1	16,7	
Total	6	100,0	

14. ¿Qué carga horaria semanal considera Ud. que deben tener estas nuevas asignaturas?

Materia	Horas clase por semana								Total	
	4		6		8		10			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
MET 1	1	16,7	3	50,0	1	16,7	1	16,6	6	100,0
MET 2	0	0,0	3	50,0	2	33,3	1	16,7	6	100,0

15. Al contar la Universidad con un Taller de Máquinas Herramientas, ¿cuál debería ser la relación teoría – práctica en las asignaturas propuestas?

	Frecuencia	Porcentaje
Teoría 50% – Práctica 50 %	1	16,7 %
Teoría 60% – Práctica 40 %	1	0,0 %
Teoría 40% – Práctica 60 %	2	33,3 %
Otro Teoría 25 % – Práctica 75 %	1	16,7 %
No contesta	1	16,7 %
Total	6	100,0 %

16. De acuerdo con su experiencia señale cuales serian las unidades temáticas que deberían contener las asignaturas propuestas.

**MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 1:** La mayoría de encuestados no respondió a esta pregunta por lo cual se va a trabajar con la información proporcionada por los estudiantes.

**MANEJO DE EQUIPOS DE TALLER 2:** La mayoría de encuestados no respondió a esta pregunta por lo cual se va a trabajar con la información proporcionada por los estudiantes.

Fuente: Los resultados fueron calculados por el autor a partir de las valoraciones realizadas por los docentes de la Especialidad en Ingeniería Industrial a la encuesta propuesta por el autor, Enero del 2008.

**ANEXO 10: RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES QUE HAN RECIBIDO O RECIBEN LAS ASIGNATURAS DE METROLOGIA, TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS DE LA UTC**

**Datos Personales:**

1. En que ciclo se encuentra actualmente: los estudiantes que respondieron la encuesta fueron aquellos que están matriculados a partir del primer ciclo.
2. Considera que existe repetición de contenidos entre las asignaturas de Metrología, Taller 1 y Taller 2.

	f	%
SI	12	41,4
NO	12	41,4
No Contesta	5	17,2
Total	29	100,0

3. Ud. conoce los objetivos del programa analítico de las asignaturas:

Asignatura	Si totalmente		Si parcialmente		No las conoce		No contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Metrología	2	6,9	10	34,5	11	37,9	6	20,7	29	100,0
Taller 1	2	6,9	15	51,7	6	20,7	6	20,7	29	100,0
Taller 2	3	10,3	12	41,4	8	27,6	6	20,7	29	100,0

4. Cree Ud. que tiene los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de la especialidad mencionada.

	f	%	¿Por qué?
SI	13	44,8	Porque son estudiantes que provienen de colegios técnicos.
NO	10	34,5	Porque son estudiantes graduados en carreras no técnicas
No Contesta	6	20,7	
Total	29	100,0	

5. ¿Qué asignaturas cree que debería conocer antes de recibir los contenidos de las mencionadas asignaturas?

Las asignaturas que creen los alumnos deben conocer antes de recibir estas cátedras son las que están relacionadas a las matemáticas y el manejo de instrumentos de medición.

6. El nivel actual de sus conocimientos en las asignaturas mencionadas, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es:

2		4		5		6		7		8		No contesta		Total	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	3,4	2	6,9	8	27,6	4	13,8	3	10,3	6	20,7	5	13,7	29	100,0

7. Como evalúa Ud. el método de enseñanza aplicado por el docente en las asignaturas.

	f	%
Muy bueno	2	6,8
Bueno	8	27,7
Regular	12	41,4
Malo	2	6,8
No contesta	5	17,3
Total	29	100,0

8. El sistema de evaluación del aprendizaje le parece que es el adecuado.

	f	%
SI	9	31,0
NO	14	48,3
No Contesta	6	20,7
Total	29	100,0

9. La bibliografía existente en las asignaturas es suficiente y adecuada para su preparación.

Asignatura	Si		Medianamente		No		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Metrología	3	10,3	10	34,5	11	37,9	5	17,2	29	100,0
Taller 1	2	6,9	12	41,4	10	34,5	5	17,2	29	100,0
Taller 2	2	6,9	10	34,5	12	41,4	5	17,2	29	100,0

10. Como evalúa Ud. su rendimiento académico en las signaturas de:

Asignatura	Muy alto		alto		Medio		Bajo		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Metrología			7	24,1	16	55,2	1	3,4	5	17,2	29	100,0
Taller 1			6	20,7	18	62,1			5	17,2	29	100,0
Taller 2			6	20,7	15	51,7	2	6,9	6	20,7	29	100,0

11. Como evalúa Ud. su nivel de satisfacción en relación a las habilidades prácticas adquiridas en las asignaturas de:

Asignatura	Muy alto		alto		Medio		Bajo		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Metrología			3	10,3	17	58,6	3	10,3	6	20,7	29	100,0
Taller 1			5	17,2	14	48,3	4	13,8	6	20,7	29	100,0
Taller 2			4	13,8	13	44,8	5	17,2	7	24,1	29	100,0

12. Como evalúa Ud. la calidad del equipamiento del Taller Mecánico.

	f	%
Muy bueno	2	6,9
Bueno	7	24,1
Regular	12	41,4
Malo	1	3,4
No contesta	5	17,2
Total	29	100,0

13. Hasta el momento que temática de las asignaturas le ha resultado interesante para su labor futura como ingeniero.

Metrología	Contestan		No Contestan		Total	
	f	%	f	%	f	%
Generalidades	8	27,7	21	72,3	29	100,0
Normalización y números normales	3	10,3	26	80,7	29	100,0
Rugosidad	4	13,8	25	86,2	29	100,0
Tolerancias dimensionales	9	31,0	20	69,0	29	100,0
Medición y errores de medida	6	20,7	23	79,3	29	100,0
Patrones y calibres	10	34,5	19	65,5	29	100,0
Instrumentos de Medida para Magnitudes Lineales y Angulares	9	31,0	20	80,0	29	100,0

Taller 1	Contestan		No Contestan		Total	
	f	%	f	%	f	%
Metrología dimensional	6	20,7	23	79,3	29	100,0
Verificación y control	4	13,8	25	86,2	29	100,0
Técnicas de trazado mecánico	4	13,8	25	86,2	29	100,0
Normalización	4	13,8	25	86,2	29	100,0
Ajustes y Tolerancias	8	27,7	21	72,3	29	100,0
Herramientas de corte	7	24,1	22	75,9	29	100,0
Maquinas de taladrar	5	17,2	24	82,8	29	100,0
Soldadura eléctrica	17	58,6	12	41,4	29	100,0
Soldadura oxi – gas	9	31,0	20	69,0	29	100,0

Taller 2	Contestan		No Contestan		Total	
	f	%	f	%	f	%
Generalidades de las máquinas herramientas	8	27,7	23	79,3	29	100,0
Elementos y mecanismos de las máquinas herramientas	7	24,1	25	86,2	29	100,0
Afilado	10	34,5	25	86,2	29	100,0
El torno	17	58,6	25	86,2	29	100,0
La fresadora	9	31,0	21	72,3	29	100,0
Limadora	8	27,7	22	75,9	29	100,0
Rectificadoras y muelas abrasivas	7	24,1	24	82,8	29	100,0
Afiladora de herramientas	8	27,7	12	41,4	29	100,0

Fuente: Los resultados fueron calculados por el autor a partir de las valoraciones realizadas por los alumnos de la Especialidad en Ingeniería Electromecánica a la encuesta propuesta por el autor, Enero del 2008.

**ANEXO 11: RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES QUE HAN RECIBIDO O RECIBEN LAS ASIGNATURAS DE TALLER 1 Y TALLER 2 EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS DE LA UTC**

**Datos Personales:**

1. En que ciclo se encuentra actualmente: los estudiantes que respondieron la encuesta fueron los que están matriculados a partir del primer ciclo.
2. Considera que existe repetición de contenidos entre las asignaturas de Taller 1 y Taller 2.

	f	%
SI	7	30,4
NO	16	69,6
No Contesta	0	0,0
Total	23	100,0

3. Ud. conoce los objetivos del programa analítico de las asignaturas:

Asignatura	Si totalmente		Si parcialmente		No las conoce		No contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Metrología	1	4,3	15	65,2	7	30,4	0	0,0	23	100,0
Taller 1			10	43,5	11	47,8	2	8,7	23	100,0
Taller 2	2	8,7					21	91,3	23	100,0

4. Cree Ud. que tiene los conocimientos básicos para recibir estas asignaturas en los primeros ciclos de la especialidad mencionada.

	f	%	¿Por qué?
SI	15	65,2	Porque son estudiantes que provienen de colegios técnicos.
NO	8	34,8	Porque son estudiantes graduados en carreras no técnicas
Total	23	100,0	

5. ¿Qué asignaturas cree que debería recibir antes de tomar las mencionadas en esta encuesta?

Las asignaturas que creen los alumnos deben conocer antes de recibir estas cátedras son las que están relacionadas a las matemáticas y el manejo de instrumentos de medición.

6. El nivel actual de sus conocimientos en las asignaturas mencionadas, en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto) cual es:

3		4		5		6		7		8		No contesta		Total	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2	8,7	5	21,7	5	21,7	3	13,0	5	21,7	2	8,7	1	4,5	23	100,0

7. Como evalúa Ud. el método de enseñanza aplicado por el docente en las asignaturas.

	f	%
Muy bueno	0	0,0
Bueno	9	39,1
Regular	10	43,5
Malo	3	13,0
No contesta	1	4,4
Total	23	100,0

8. El sistema de evaluación del aprendizaje le parece que es el adecuado.

	f	%
SI	5	21,7
NO	15	65,3
No Contesta	3	13,0
Total	23	100,0

9. La bibliografía existente en las asignaturas es suficiente y adecuada para su preparación.

Asignatura	Si		Medianamente		No		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Taller 1	1	4,3	15	65,3	6	26,1	1	4,3	23	100,0
Taller 2			11	47,8	6	26,1	6	26,1	23	100,0

10. Como evalúa Ud. su rendimiento académico en las signaturas de:

Asignatura	Muy alto		alto		Medio		Bajo		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Taller 1	1	4,4	0	0,0	18	78,3	3	12,9	1	4,4	23	100,0
Taller 2	0	0,0	2	8,8	10	43,5	5	21,7	6	26,0	23	100,0

11. Como evalúa Ud. su nivel de satisfacción en relación a las habilidades prácticas adquiridas en las asignaturas de:

Asignatura	Muy alto		alto		Medio		Bajo		No Contesta		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Taller 1	1	4,4	0	0,0	12	52,0	8	34,8	2	8,8	23	100,0
Taller 2	0	0,0	1	4,4	9	39,1	8	34,8	5	21,7	23	100,0

12. Como evalúa Ud. la calidad del equipamiento del Taller Mecánico.

	f	%
Muy bueno	0	0,0
Bueno	8	34,8
Regular	7	30,4
Malo	6	26,0
No contesta	2	8,8
Total	23	100,0

13. Hasta el momento que temática de las asignaturas le ha resultado interesante para su labor futura como ingeniero.

Taller 1	Contestan		No Contestan		Total	
	f	%	f	%	f	%
Metrología dimensional	8	34,8	15	65,2	23	100,0
Verificación y control	7	30,4	16	69,6	23	100,0
Técnicas de trazado mecánico	6	26,0	17	74,0	23	100,0
Normalización	9	39,1	14	60,9	23	100,0
Ajustes y Tolerancias	13	56,5	10	43,5	23	100,0
Herramientas de corte	8	34,8	15	65,2	23	100,0
Maquinas de taladrar	8	34,8	15	65,2	23	100,0
Soldadura eléctrica	11	47,8	12	52,2	23	100,0
Soldadura oxi - gas	9	39,1	14	60,9	23	100,0

Taller 2	Contestan		No Contestan		Total	
	f	%	f	%	f	%
Generalidades de las máquinas herramientas	12	52,2	11	47,8	23	100,0
Elementos y mecanismos de las máquinas herramientas	10	43,5	13	56,5	23	100,0
Afilado	10	43,5	13	56,5	23	100,0
El torno	14	60,9	9	39,1	23	100,0
La fresadora	13	56,5	10	43,5	23	100,0
Limadora	6	26,0	17	74,0	23	100,0
Rectificadoras y muelas abrasivas	5	21,7	18	78,3	23	100,0
Afiladora de herramientas	6	26,0	17	74,0	23	100,0

Fuente: Los resultados fueron calculados por el autor a partir de las valoraciones realizadas por los estudiantes de la Especialidad en Ingeniería Industrial a la encuesta propuesta por el autor, Enero del 2008.