



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“Análisis comparativo de la situación actual de la preparación  
del profesional en Telecomunicaciones”**

**INFORME DE MATERIA DE GRADUACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

Presentada por:

**Steffany Jamilly Saenz de Viteri Mora**

**David Eduardo Castro Pacheco**

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO 2009

## **AGRADECIMIENTO**

A todas aquellas personas que  
Colaboraron para la realización  
De este trabajo En especial al  
Ing. César Yepez por sus  
sugerencias y confianza  
STEFFANY SAENZ DE VITERI MORA

Agradezco al Ing. Cesar Yepez  
por su valiosa ayuda y a los  
profesores que de una u otra  
manera contribuyeron a mi  
formación como profesional  
DAVID CASTRO PACHECO

## DEDICATORIA

A Dios por llenar mi vida  
de dicha y bendiciones  
A mis padres, a quienes  
agradezco de todo corazón  
por su amor y apoyo.

STEFFANY SAENZ DE VITERI MORA

A Dios, quien ha permitido  
Llegar donde estoy  
A mis padres quienes han sido  
mis más cercanos forjadores,  
así también los pilares y soportes  
más fuertes en todo momento  
DAVID CASTRO PACHECO

# TRIBUNAL DE SUSTENTACION

---

Ing. César Yopez

PROFESOR DE LA MATERIA

---

Phd Boris Ramos

PROFESOR DELEGADO DEL DECANO

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este  
Reporte de Materia de Graduación,  
Nos corresponde exclusivamente;  
Y el patrimonio intelectual de la misma a la  
ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DEL LITORAL".

---

Steffany Jamilly Saenz de Viteri Mora

---

David Eduardo Castro Pacheco

## **RESUMEN**

Este trabajo representa un análisis exhaustivo de la situación actual de la formación profesional de los graduados en telecomunicaciones, para luego finalmente tener las conclusiones que den directrices de cómo orientar en el futuro próximo el ámbito educativo en el área de telecomunicaciones

En el primer capítulo se hace un recorrido cronológico del sector de telecomunicaciones dado que la carrera de telecomunicaciones tiene su razón de ser propiamente en el sector de telecomunicaciones, gracias a su vertiginoso desarrollo en los últimos tiempos, las opciones para estudiar una carrera en esta área se han ampliado. Luego de esto se hace una pequeña estadística de cuantos graduados y egresados hay tomando en cuenta 4 universidades del Ecuador

El segundo capítulo conforma la parte más importante de esta investigación dado que contiene específicamente el análisis de la formación del profesional en telecomunicaciones visto desde algunos ángulos, el cual nos da una visión global sobre dicho asunto.

El tercer capítulo habla del estatus de la educación referenciado a Latinoamérica y al desarrollo tecnológico nacional, así también como la educación continua

En el cuarto y último capítulo presentamos las conclusiones a las que se han llegado en base a esta profunda investigación

## **INDICE GENERAL**

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

DECLARACIÓN EXPRESA

RESUMEN

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1.....	3
1. Historia de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en el Ecuador.....	3
1.1 Universidades en el Ecuador que ofertan la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones.....	15
1.1.1 Inicios de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones.....	16
1.2 Datos históricos de número de profesionales en el sector de Telecomunicaciones .....	19
CAPITULO 2.....	21
2. Análisis de la Instrucción del profesional del área de Telecomunicaciones.....	21
2.1 Perfil de egreso y objetivos de la carrera de 4 universidades del Ecuador....	23
2.1.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral.....	24
2.1.1.1 Perfil Ocupacional.....	24



2.1.1.2 Perfil Profesional.....	25
2.1.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.....	26
2.1.2.1 Perfil Profesional.....	26
2.1.3 Universidad de Especialidades Espiritu Santo.....	27
2.1.3.1 Perfil Profesional.....	27
2.1.4 Universidad Politécnica Salesiana.....	28
2.1.4.1 Perfil Profesional.....	28
2.1.4.2 Perfil Humano.....	29
2.2 Pensum de la carrera de 4 universidades del Ecuador.....	30
2.2.1 Calidad del contenido.....	31
2.2.1.1 Introducción.....	31
2.2.1.2 Marco Referencial.....	33
2.2.1.3 Método de Comparación.....	36
2.2.1.3.1 Comparación por áreas de formación.....	37
2.2.1.3.2 Comparación de la flexibilidad .....	38
2.2.1.3.3 Comparación Excluyente.....	39
2.2.1.4 Resultados.....	40
2.2.1.4.1 Comparación por áreas de formación .....	40
2.2.1.4.2 Comparación de las flexibilidades .....	42
2.2.1.4.3 Comparación excluyente de asignaturas.....	45
2.2.1.4.3.1 Asignaturas existentes de otros planes ordenados según universidad que no están	

	contempladas en el plan de estudio de la carrera en la ESPOL.....	45
2.2.1.4.3.2	Asignaturas existentes en la ESPOL que no ofrecen las otras universidades.....	46
2.2.2	Carga académica.....	47
2.2.2.1	Escuela Superior Politécnica del Litoral.....	49
2.2.2.2	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.....	50
2.2.2.3	Universidad de Especialidades Espiritu Santo.....	51
2.2.2.4	Universidad Politécnica Salesiana.....	52
2.2.3	Pasantías.....	53
2.2.3.1	Escuela Superior Politécnica del Litoral.....	54
2.2.3.2	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.....	55
2.2.3.3	Universidad de Especialidades Espiritu Santo.....	56
2.2.3.4	Universidad Politécnica Salesiana.....	57
2.2.4	Investigaciones y Elaboración de Proyectos.....	57
2.2.4.1	Escuela Superior Politécnica del Litoral.....	60
2.2.4.2	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.....	63
2.2.4.3	Universidad de Especialidades Espiritu Santo.....	64
2.2.4.4	Universidad Politécnica Salesiana.....	67
2.2.5	Laboratorios y Bibliotecas.....	68
2.2.5.1	Escuela Superior Politécnica del Litoral.....	69
2.2.5.2	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.....	70

2.2.5.3 Universidad de Especialidades Espíritu Santo.....	71
2.2.5.4 Universidad Politécnica Salesiana.....	72
2.3 Convenios y Estudios Internacionales.....	74
2.3.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral.....	75
2.3.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.....	76
2.3.3 Universidad de Especialidades Espíritu Santo.....	76
2.3.4 Universidad Politécnica Salesiana.....	77
CAPITULO 3.....	79
3. Globalización .....	79
3.1 Desarrollo Tecnológico del Ecuador: Presente y futuro.....	81
3.2 Preparación universitaria en Latinoamérica.....	91
3.2.1 Las Perspectivas de la Práctica Educativa en las Universidades Latinoamericanas.....	96
3.3 Competitividad: Formación extracurricular.....	98
3.4 Inclusión y relación con otras ramas afines a las telecomunicaciones.....	101
3.5 Profesionales con mira al futuro: Educación Continua.....	110
3.5.1 Importancia de pertenecer a organizaciones afines a la carrera.....	113
3.5.2 Programas de Postgrado ofrecido por Universidades Nacionales..	119
3.5.2.1 Postgrado ofrecido por la Universidad Católica.....	123

3.5.2.2 Postgrado ofrecido por la Universidad Politécnica Salesiana.....	127
3.5.2.3 Postgrado ofrecido por la Escuela Superior Politécnica del Ejército.....	133
3.6 Estudio de satisfacción del Mercado.....	137
CAPITULO 4.....	148
4. Análisis de Resultados.....	148
4.1 Evolución del sector de telecomunicaciones.....	148
4.2 Falencias y Bondades de la formación ofrecida por cada Universidad.....	151
4.3 Proyección de desarrollo del área educativa en Telecomunicaciones.....	155
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	159
ANEXOS.....	161
BIBLIOGRAFÍA.....	168

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Grafico Egresados por año.....	20
Figura 1.2 Grafico Graduados por año.....	20
Figura 2.1 Imagen laboratorio UPS.....	73
Figura 3.1 Tendencia Mundial del mercado de Telecomunicaciones.....	83
Figura 3.2 Estado del proceso de reforma del sector en América Latina.....	90
Figura 3.3 Nivel de Satisfacción de la Formación.....	138
Figura 3.4 Aportación al desarrollo de las telecomunicaciones.....	139
Figura 3.5 Estudió y Trabajó simultáneamente.....	140
Figura 3.6 Facilidad para conseguir trabajo.....	140
Figura 3.7 Aplicación de conocimientos teóricos en campo laboral.....	141
Figura 3.8 Sugerencia de Ex -alumnos.....	142
Figura 3.9 Satisfacción respecto al profesorado.....	143
Figura 3.10 Satisfacción respecto a materias practicas.....	144
Figura 3.11 Percepción de la importancia de la agremiación.....	145
Figura 3.12 Preferencia de Temática de Postgrado.....	146

## INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Nombres de las carreras de telecomunicaciones.....	40
Tabla 2.2 Porcentaje respecto del total de asignaturas.....	41
Tabla 2.3 Comparación de flexibilidad.....	43
Tabla 2.4 Asignaturas existentes en la ESPOL que no existen en otros planes.....	46
Tabla 2.5 Créditos por Semestre Espol.....	49
Tabla 2.6 Créditos por Semestre UCSG.....	50
Tabla 2.7 Créditos por Semestre UEES.....	51
Tabla 2.8 Créditos por Semestre UPS.....	52
Tabla 3.1 Nivel de Satisfacción de la Formación.....	138
Tabla 3.2 Aportación al desarrollo de las telecomunicaciones.....	139
Tabla 3.3 Estudió y Trabajó simultáneamente.....	140
Tabla 3.4 Facilidad para conseguir trabajo.....	140
Tabla 3.5 Aplicación de conocimientos teóricos en campo laboral.....	141
Tabla 3.6 Sugerencia de Ex -alumnos.....	142
Tabla 3.7 Satisfacción respecto al profesorado.....	143
Tabla 3.8 Satisfacción respecto a materias practicas.....	144
Tabla 3.9 Percepción de la importancia de la agremiación.....	145
Tabla 3.10 Preferencia de Temática de Postgrado.....	146

## **INTRODUCCION**

Las Instituciones de Educación Superior desempeñan un rol de suma importancia en la formación de los profesionales, en la creación, desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología de manera que los futuros ingenieros puedan responder adecuadamente a los requerimientos de la sociedad moderna, lo cual constituye un plan estratégico para el desarrollo nacional.

Las Universidades son reconocidas cada vez más como un instrumento de desarrollo de los países, y están consideradas como un factor clave para incrementar la competitividad y calidad de vida.

El desafío para las instituciones de Educación Superior es el de enfrentar un mundo que exige una verdadera formación profesional donde los estudiantes estén capacitados, en todo lo que respecta a su carrera y preparados para una permanente transformación de la misma.

El objetivo general del desarrollo de este trabajo es realizar un análisis comparativo de 4 universidades del Ecuador que ofrecen la carrera de ingeniería en telecomunicaciones, dicha comparación nos permitirá tener una clara idea de cómo se comportan estos cuatro establecimientos en relación al perfil ocupacional y profesional propuestos en su plan educativo y de las facilidades proporcionadas a los estudiantes para que sean capaces de enfrentar el mundo laboral.

A través de este estudio se pretende, principalmente, conocer las bondades y falencias de cada universidad, con la ayuda de un método comparativo que bien pudiera ser realizado en más universidades de manera que se tenga una idea de la formación de los futuros profesionales incluso a nivel nacional.

La preocupación por la calidad, eficiencia, productividad y competitividad, que existe hoy en día al interior de las universidades, tanto en el ámbito mundial como local, es el resultado de cambios internos y externos que las han afectado, fundamentalmente en los últimos años. Donde se observa constantes cambios en el pensum académico ofrecido por las mismas.

El presente informe incluirá las respectivas estadísticas anuales de los egresados y graduados por universidad, también haremos un breve vistazo a la historia de las telecomunicaciones en el Ecuador, el presente y el futuro de la misma.

En este trabajo además, se presentará un enfoque hacia la globalización y cómo la misma ha afectado la idea general de la preparación universitaria con miras al futuro, la necesidad de la educación continua, la realización de postgrados, la importancia de la agremiación y cómo Latinoamérica en general se preocupa de llevar un rol vinculante que le permita a los profesionales desarrollarse a plenitud.



# CAPITULO 1

## 1. **Historia de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en el Ecuador**<sup>[1]</sup>

La necesidad de formar ingenieros en telecomunicaciones en el Ecuador nace del desarrollo y expansión del mismo sector en el país, revisaremos brevemente el concepto formal de la Ingeniería en Telecomunicaciones, recogido de algunas fuentes y la definición de telecomunicación dictada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo rector de las telecomunicaciones en el

---

[1] SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES " Compendio histórico de las telecomunicaciones en Ecuador" Publicaciones Institucionales 2007

ámbito internacional y haremos un recorrido a través del tiempo de cómo se ha ido desarrollando el sector en nuestro país.

La Ingeniería en Telecomunicaciones es una rama de la ingeniería, que resuelve problemas de transmisión y recepción de señales e interconexión de redes. La definición de telecomunicación por la Unión Internacional de Telecomunicaciones es toda emisión, transmisión y recepción de símbolos o señales, escritos e imágenes, sonidos e informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Las Telecomunicaciones en Ecuador datan de fines del siglo pasado, se considera el 9 de julio de 1884 como el primer hito histórico cuando por primera vez se transmitió un mensaje telegráfico entre Quito y Guayaquil por Vía alámbrica.

El primer convenio de explotación de servicios internacionales, concretamente de Telegrafía, se inicia desde 1871, cuando el gobierno del Ecuador autorizó la concesión respectiva a la ALL AMERICAN CABLES AND RADIO para la explotación de servicios internacionales utilizando la vía del cable submarino. Este cable submarino destinado a la costa occidental de Sudamérica, unía a Balboa (Panamá) con Valparaíso (Chile), Buenaventura (Colombia), Salinas (Ecuador) y Callao (Perú). La operación propiamente dicha se inició en 1894.

El primer organismo encargado de regular las telecomunicaciones en el país, fue la dirección de Telégrafos, cuya creación data de fines del siglo XIX.

En 1900 se inicia la Telefonía Urbana en Ecuador, con una Central Manual en Quito.

En 1920 se inicia la Operación Inalámbrica en el Ecuador al enlazarse Quito y Guayaquil con el servicio de Radio Telegrafía

En 1934, existían en el país 7000km de líneas telegráficas y telefónicas, 167 oficinas telegráficas, 114 oficinas telefónicas y 19 estaciones radiotelegráficas.

En 1943 se crea la empresa Radio internacional del Ecuador, organismo estatal autónomo para servicios de telegrama y telefonía, que hasta esa fecha era manejado por All American Cables and Radio

En el año de 1.945, el Gobierno del Ecuador firma con la Cía. L.M. Ericsson de Estocolmo (Suecia), un contrato para la instalación de dos plantas telefónicas urbanas automáticas: una para la ciudad de Quito y otra para la ciudad de Guayaquil. En este mismo año, la Municipalidad de Cuenca firmó también con la misma Cía. L. M. Ericsson, otro contrato para la instalación de una planta telefónica para Cuenca. Con la suscripción de estos contratos para dotar de

plantas telefónicas a las 3 principales ciudades del Ecuador, se marca el inicio de la telefonía automática en el país, que hasta la fecha se servía de centrales manuales.

El mismo año de 1.949, el día 15 de julio, se inaugura en la ciudad de Cuenca la primera Central Telefónica Automática Urbana del Ecuador, con una capacidad inicial de 500 líneas del tipo AGF, y con 150 abonados conectados.

En este mismo año de 1.950, se inicia el Servicio Telefónico Automático Urbano en la ciudad de Quito, al entrar en funcionamiento la central "Mariscal Sucre", con una capacidad inicial de 3.000 líneas del tipo A GF y 1000 abonados conectados.

En el año de 1.953, se crea la Empresa de Teléfonos de Guayaquil (ETG), con una estructura orgánica, técnica y administrativa similar a la Empresa de Teléfonos de Quito, y que se encargaría de la instalación y explotación del servicio telefónico automático de la ciudad de Guayaquil.

En 1.958, se crea la Empresa de Radio Telégrafos y Teléfonos del Ecuador (ERTIE), mediante la unificación de la Dirección de Telégrafos y la empresa Radio Internacional del Ecuador.

Entre las principales actividades de la nueva empresa ERTIE, constaba el modernizar los sistemas de comunicaciones tanto nacionales como internacionales; el Gobierno Nacional contrató la adquisición de un sistema VHF multicanal (48 canales) a la empresa MARCONI de Inglaterra, que en su primera fase, en el año de 1.959, interconectó a las ciudades de Quito y Guayaquil, y en etapas posteriores conectará a las principales ciudades del país, incluidas la mayoría de las capitales de provincia.

En lo que respecta a la parte internacional, el mismo año de 1.959, se establecieron los circuitos internacionales telefónicos HF BLL (4 canales). El 5 de diciembre de 1959, en el Registro Oficial 985, se expide el Reglamento para la Instalación de estaciones transmisoras de televisión, mediante el cual se regula la concesión de canales de televisión.

En el año de 1.963, se firma un convenio entre las empresas ERTIE, ETQ Y ETG, mediante el cual se resuelve automatizar el servicio telefónico de larga distancia entre las dos principales ciudades del país: Quito y Guayaquil.

En 1967, se crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, cuya finalidad es administrar y controlar los servicios de telecomunicaciones, controlar el espectro

radioeléctrico y sus diferentes servicios, considerando que anteriormente no existía un ente que controle la calidad de los servicios ni se preocupe en forma seria del control en la utilización del espectro radioeléctrico, actividad que comenzó a tomar cuerpo con la existencia de petróleo en el territorio ecuatoriano.

Como órgano ejecutor de las políticas dictadas por este Consejo, se creó la Dirección General de Telecomunicaciones, con tres funciones básicas que son: la administración y control del espectro radioeléctrico; la planificación de los servicios públicos de telecomunicaciones y el control de los mismos.

En marzo de 1.969 entra en funcionamiento el servicio de Discado Directo Nacional entre Quito y Guayaquil y las demás poblaciones que a esa fecha se interconectaban, a través de las centrales de tránsito interurbano, con Quito y Guayaquil.

En febrero de 1971, el Gobierno del Ecuador dicta una ley mediante la cual se unifican las empresas ENTEL, ETQ, ETG y Cables y Radio del Estado, y se crean dos empresas adscritas al Ministerio de Obras públicas y Comunicaciones: La Empresa de Telecomunicaciones Norte, con jurisdicción sobre las provincias de Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Bolívar, Napo y Pastaza, y la Empresa de

Telecomunicaciones Sur con Jurisdicción sobre las provincias de Manabí, Los Ríos, Guayas, El Oro, Cañar, Azuay, Loja, Morona Santiago y Zamora Chinchipe.

En este mismo año de 1971, el Ecuador es aceptado como miembro de INTELSAT.

El 16 de octubre de 1972, el Gobierno Nacional, mediante Decreto Supremo No.1175 (publicado en el Registro Oficial No.167 de octubre 19 del mismo año), crea el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, IETEL, para lo cual se fusionan las hasta entonces empresas de Telecomunicaciones Norte y Sur.

El IETEL se constituye como un organismo adscrito al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, siendo su objetivo primordial el ejercer el control y explotación de todas las Telecomunicaciones en el Ecuador.

En 1972 se inician los trabajos de montaje de la Estación Terrena en las cercanías de la ciudad de Quito (Conocoto), los mismos que corrieron a cargo de la firma japonesa MITSUBISHI, ganadora de la correspondiente Licitación Internacional. La Estación Terrena entró en funcionamiento el día 31 de agosto de 1972, con un circuito conectado con Panamá y otro con Argentina; oficialmente entró en funcionamiento el 20 de octubre del mismo año, siendo su capacidad inicial de 36 canales.

Cabe mencionar que IETEL, consciente de mantener a su personal cada vez más preparado, con la ayuda de la UIT creó un Centro Nacional de Capacitación, el mismo que cumplió con una de las actividades más importantes de la Institución como es la acción programática y la capacitación que estuvo encaminada a determinar las áreas laborales en las cuales existe incompatibilidad entre la eficiencia requerida por el factor humano y sus resultados reales, partiendo del diagnóstico preliminar se incrementaron de manera sistemática los procedimientos más adecuados a los intereses de la Institución que optimice el mejor logro de sus resultados proyectando su accionar en beneficio de la colectividad.

En 1972, se promulga la Ley Básica de Telecomunicaciones mediante la cual se crea el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, IETEL, dentro del cual se encuentra la Dirección Nacional de Frecuencias como organismo rector y operador de telecomunicaciones en el Ecuador, representando al Estado en el sector y con amplio campo de decisión en el país; teniendo como organismo ejecutor para la administración, regulación y control del espectro radioeléctrico, a la Dirección Nacional de Frecuencias.



IETEL se estructura mediante la integración de la Empresa de Teléfonos Norte, la Empresa de Teléfonos Sur y la Dirección General de Telecomunicaciones que pasó a ser la Dirección Nacional de Frecuencias.

El Ecuador durante veinte años operó sus telecomunicaciones a través del IETEL, ofreciendo los siguientes servicios: telefonía fija local, nacional e internacional, télex, telegrafía y alquiler de circuitos.

En 1975, en el Registro Oficial 785, se expide la Ley de Radiodifusión y Televisión en la que se regula la concesión de frecuencias para radiodifusión y televisión.

En agosto de 1992, se promulga la Ley Especial de Telecomunicaciones, que fundamentalmente separa las funciones de regulación, administración y control de las de operación de los servicios de telecomunicaciones; crea la Superintendencia de Telecomunicaciones para desarrollar dichas actividades en condiciones de gestión empresarial y beneficio social, para asegurar la expansión de los sistemas radioeléctricos mejorar permanentemente la prestación de los servicios de telecomunicaciones; también se crea el EMETEL como sucesor del IETEL, para la prestación de ciertos servicios de telecomunicaciones.

La Superintendencia de Telecomunicaciones se crea con la finalidad de controlar el espectro radioeléctrico y los servicios de telecomunicaciones y como representante del Estado en este campo, a fin de posibilitar la participación del sector privado en las telecomunicaciones y así avanzar en los procesos de modernización del sector.

En mayo de 1995, se promulga la Ley Reformatoria a la Ley de Radiodifusión y Televisión, creando el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, CONARTEL como órgano regulador para estos servicios y asigna a la Superintendencia de Telecomunicaciones las funciones de soporte técnico y administrativo para este Consejo, además el control de estos servicios.

En Agosto de 1995, se promulga la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, que reestructura el sector gubernamental y norma la participación de capital privado en EMETEL.

Esta Ley crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, CONATEL, como organismo regulador del sector y a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones como organismo ejecutor de sus políticas y se asigna las funciones de control de todo el sector de las telecomunicaciones en representación del Estado, a la

Superintendencia de Telecomunicaciones, la cual vela para que los intereses de los usuarios estén permanentemente protegidos y garantizados para el sustancial mejoramiento, eficiencia y calidad de las telecomunicaciones en el Ecuador.

La historia del nacimiento de la televisión en el Ecuador, está ligada a algunos personajes, pero los principales son los esposos Michael Roswembbaum y Linda Zambrano, él alemán, ella manabita.

En 1958 el matrimonio realiza un viaje a varios países de Europa, y antes de retornar a Ecuador adquiere equipos de televisión de la fábrica alemana Grunding y los traen al Ecuador. Llegan al país en abril de 1959.

Acá arman los equipos a través de un técnico y realizan exhibiciones de televisión en 1959, en Quito, primero, y en Guayaquil, después. En Quito no logran apoyo para la instalación de un canal de Televisión, lo que sí encuentran de alguna manera en Guayaquil.

Paralelamente sucedió otra historia: HCJB, misión evangélica radicada en Ecuador, a través de su misión en Estados Unidos había recibido en donación unos equipos General Electric que habían pertenecido a una empresa de TV en Estados Unidos y que habían sido reparados por el misionero Gifford Hartwell. Los equipos llegaron a Quito en junio de 1959. Ambos grupos, cada uno por su cuenta, y aparentemente ignorándose uno y otro, iniciaron las gestiones para la instalación de un canal de TV en el país. Para ello era necesario que se elaborara una reglamentación sobre usos de frecuencia de TV, que no existía en el país. Esto fue promulgado por el entonces Presidente Camilo Ponce Enríquez, publicado en el registro oficial con el número 985, el 5 de diciembre de 1959.

En esta pugna por llegar primero, el Estado otorgó la primera frecuencia de televisión a nombre de Linda Zambrano, para el funcionamiento de Canal 4, primera televisión ecuatoriana con sede en Guayaquil, mediante decreto ejecutivo emitido con fecha 1 de junio de 1960. Doña Linda recibió de manos del entonces Ministro de Obras Públicas, Sixto Durán Ballén, el documento histórico que la convertía en la primera concesionaria de un canal de TV en la historia del país. El Canal fue inaugurado oficialmente el 12 de diciembre de 1960.

En cuanto a la misión evangélica, ésta hubo de esperar hasta 1961, en que se otorga el permiso de funcionamiento para HCJB TV, que sería el segundo canal de TV en la historia del Ecuador, con funcionamiento en Quito. El decreto ejecutivo se publica en el registro oficial el 12 de mayo de 1961, con el número 821, firmado por el Dr. José María Velasco Ibarra, Presidente del Ecuador.

Así empezó la historia de la televisión comercial en nuestro país. La antigua Primera Televisión Ecuatoriana es la actual Red Telesistema canal 4, y la antigua HCJB canal 5TV es la actual Teleamazonas.

### **1.1 Universidades en el Ecuador que ofertan la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones:**

En esta investigación se analizará el nivel de formación profesional de la carrera de ingeniería de telecomunicaciones en 4 de las universidades que la ofrecen a nivel nacional para finalmente poder concluir las bondades y falencias de cada una de ellas

- Escuela Superior Politécnica del Litoral
- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
- Universidad de Especialidades Espíritu Santo
- Universidad Politécnica Salesiana

### **1.1.1 Inicios de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones**

La carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones e Ingeniería en Telecomunicaciones es una carrera relativamente nueva en el Ecuador por lo que previo a la existencia de esta carrera, las personas interesadas en el área de Telecomunicaciones se preparaban como ingenieros en Electrónica y luego tomaban algún post-grado en Telecomunicaciones, por lo que consideraremos desde cuando se ofrece tanto la carrera Ingeniería en Electrónica e Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones e Ingeniería en Telecomunicaciones.

La Espol inicia sus actividades oficialmente en Mayo de 1959. En 1961 el Departamento de Ingeniería Eléctrica con su carrera de Ingeniería Eléctrica, siendo Potencia su primera especialización y el Ing. Gustavo Larrea su primer director.

En el año de 1969 se crean divisiones, o posteriormente llamadas especializaciones, dentro de la carrera de Ingeniería Eléctrica, de tal forma que a partir de este año existían las divisiones de Potencia y Electrónica. En años posteriores, dentro de la especialización Electrónica empezaría a permitirse que el estudiante oriente su carrera hacia el área de telecomunicaciones o hacia el área de electrónica industrial.

Producto de esta tendencia de formar ingenieros altamente especializados, y del potencial gran desarrollo de las telecomunicaciones en el país, la FIEC empieza en 1996 a revisar el curriculum del Ingeniero en Electricidad especialización Electrónica y en Mayo de 1999 entra en vigencia una reforma curricular que permite que la especialización en Electrónica pase a ser la carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.

En el año de 1967 aparece el primer egresado de la ESPOL de la carrera Ingeniería en Electricidad con especialización Electrónica, mientras que en 1973 aparece el primer graduado de Ingeniería en Electricidad con especialización Electrónica, así también en el año 2000 aparecen los primeros 8 egresados de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones y en 2002 el primer graduado.

Respecto a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones se ofrece desde el año 2000, anterior a esto se ofrecía una carrera llamada tecnología en telecomunicaciones, por lo cual ya en el año 2001 aparecen egresados y graduados en Ingeniería en Telecomunicaciones, dado que muchos de los que seguían la tecnología y ya estaban por terminarla, optaron por cambiarse a la Ingeniería.

La Universidad de Especialidades Espíritu Santo ofrece la carrera de Ingeniero en Telecomunicaciones con mención en Gestión Empresarial desde el año 2003, es una carrera relativamente nueva, apenas tienen 2 promociones dado que no había carrera que la precediera.



La Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil también ofrece la carrera Ingeniero Electrónico con mención en Telecomunicaciones desde el 2005, es decir en la actualidad los estudiantes inaugurales de esta carrera van por el 7mo semestre.

## **1.2 Datos históricos de número de profesionales en el sector de Telecomunicaciones** [2]

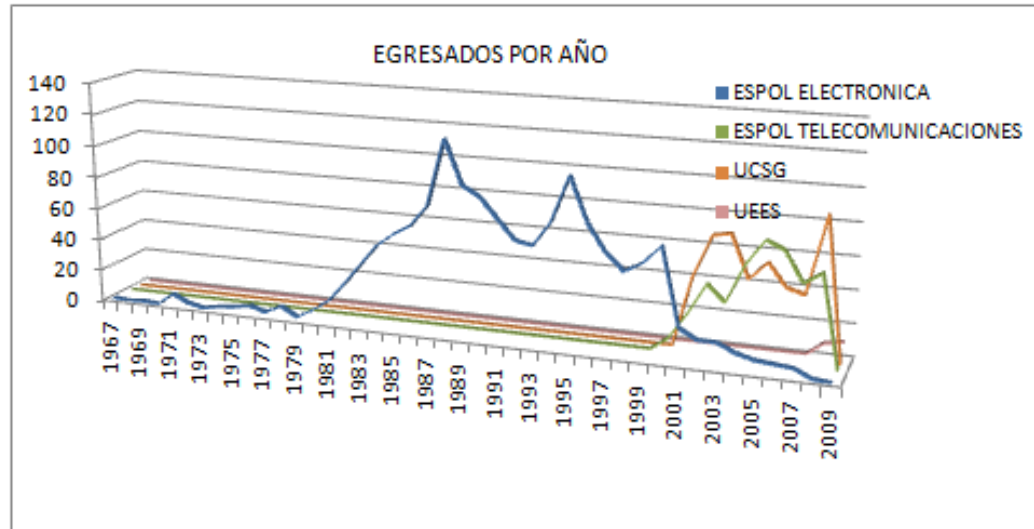
A continuación se presenta un cuadro de cantidad de egresados y graduados por año en la carrera de Telecomunicaciones

*Revisar anexo A*

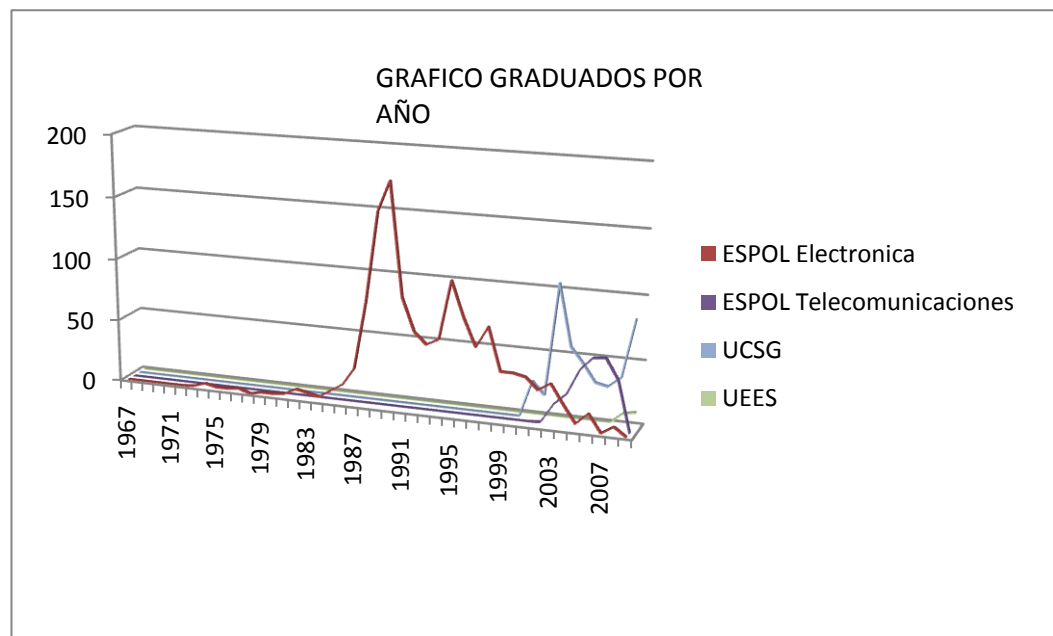
---

[2] Secretaria Técnica Académica de la ESPOL, Coordinador Académico de facultad Técnica para desarrollo UCSG y Coordinador de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones de UEES, julio 2009

**Figura 1.1** Gráfico Egresados por año



**Figura 1.2** Gráfico graduados por año



## **CAPITULO 2**

### **2. Análisis de la Instrucción del profesional del área de Telecomunicaciones**

La mayoría de los estudiantes busca la vía más eficaz para graduarse que al mismo tiempo le garantice una plaza de trabajo combinado con la continuación de sus estudios en el área.

En el mundo actual, existe una gran demanda para conseguir plazas en las universidades. Los estudiantes analizan cada uno de los perfiles que estas les

ofrecen, donde se les proporcione una verdadera formación profesional, con el fin de que se les garantice una ventaja realmente competitiva.

Los estudiantes que deciden estudiar la carrera en mención necesitan asegurar la mejor formación en telecomunicaciones, debido al nivel de avance que conlleva esta carrera con un constante camino hacia una nueva era tecnológica en donde tendremos cada vez más diferentes servicios: señales, imágenes, sonidos y cualquier tipo de datos, por cable, radio, medios ópticos, internet, teléfonos móviles u otros sistemas electromagnéticos.

Para poder hacer todo esto posible el estudiante necesita conocer las diferentes técnicas que se aplican en la carrera de la ingeniería de telecomunicaciones, donde se destaque su habilidad para trabajar en equipo, liderando procesos de cambio a través del análisis y el planteamiento de alternativas viables e innovadoras para la solución de los problemas que plantea la Sociedad del Conocimiento y la Información del nuevo milenio.

La mayoría de las universidades asegura ofrecer la más alta preparación universitaria que permitirá a los futuros graduados trabajar en cualquier industria

o empresa donde las telecomunicaciones, la telemática y la informática sean necesarias: operadores de telecomunicaciones, fijos, móviles o por cable; empresas de diseño de telecomunicaciones; empresas instaladoras de comunicaciones; radiodifusión y la sociedad de la información, en un entorno globalizado y altamente competitivo.

Cada universidad enfoca la carrera con su respectivo perfil ocupacional, profesional y humano, ofreciendo algunas de ellas diferentes menciones, para hacer más atractivo la elección de la universidad.

En este capítulo analizaremos la formación del profesional del área de telecomunicaciones ofrecida en cada una de las cuatro universidades que se estudian en esta investigación.

## **2.1 Perfil de egreso y objetivos de la carrera de 4 universidades del Ecuador**

La estructura curricular de la carrera, en cada universidad, debe garantizar las características de calidad y consistencia, orientadas a generar conocimiento, además debe guardar correspondencia con los

objetivos de formación y el perfil profesional propuesto por ellas. Por lo que antes de iniciar este análisis, se examinarán dichos objetivos y el perfil profesional de cada una de las cuatro universidades estudiadas en este documento.

### **2.1.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral<sup>[3]</sup>**

Se presentará el perfil del graduado de dicha institución

#### **2.1.1.1 Perfil Ocupacional**

El Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones puede desempeñarse como:

Empresario

- Gerente de ingeniería en empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones.
- Gerente de ingeniería en todo tipo de industrias que utilicen sistemas electrónicos.
- Gerente de diseño y bufetes de consultoría.
- Ingeniero de Diseño.

---

[3] Escuela Superior Politécnica del Litoral, Generalidades Carrera de Telecomunicaciones, <http://www.fiec.espol.edu.ec/index.php/Carrera-Telecomunicaciones/generalidades.html> , julio 2009

- Asesor en Implantación de Tecnologías TIC
- Ingeniero de Soporte Técnico.

### **2.1.1.2 Perfil Profesional**

El Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones puede desarrollarse en actividades de:

- Diseño e implementación de redes de telefonía, redes de datos, sistemas de comunicación móvil y enlace satelital.
- Preparación y ejecución de proyectos de sistemas de telecomunicaciones.
- Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores y microcontroladores y dispositivos digitales y analógicos.
- Preparación y evaluación de proyectos de planificación y diseño de programas de modernización tecnológica.
- Auditoria Tecnológica, Venta y Mercadeo de soluciones tecnológicas en Telecomunicaciones y Electrónica.

## **2.1.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil<sup>[4]</sup>**

Se presentará el perfil del graduado de dicha institución

### **2.1.2.1 Perfil Profesional**

El Ingeniero en Telecomunicaciones puede desarrollarse en actividades de:

- Construcción, operación, mantenimiento, dirección, fiscalización y asesoramiento en proyectos de telecomunicaciones.
- Conocedor del mercado y con visión empresarial capaz de asesorar las inversiones.
- Gerenciar empresas de comunicaciones.

---

[4] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, [http://www2.ucsg.edu.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=526&Itemid=670](http://www2.ucsg.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=526&Itemid=670), julio 2009



### **2.1.3 Universidad de Especialidades Espíritu Santo<sup>[5]</sup>**

La Escuela de Telecomunicaciones tiene como objetivo formar profesionales en el área de telecomunicaciones usando como base la teoría de circuitos eléctricos, de computación y de transmisión de información para brindarles una formación sólida que les permita entender, analizar, diseñar e instalar diferentes sistemas de comunicaciones; convirtiendo a estos profesionales en verdaderos pilares del sector productivo del país.

#### **2.1.3.1 Perfil Profesional**

El Ingeniero en Telecomunicaciones puede desarrollarse en actividades de:

- Diseño e implementación de redes de telefonía, redes de datos, sistemas de comunicación móvil y enlace satelital.
- Preparación y evaluación de proyectos de sistemas de telecomunicaciones.

---

[5] Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Escuela de Telecomunicaciones,  
<http://www.uees.edu.ec/facultad/sis/sis8.htm> , junio 2009

- Preparación y evaluación de proyectos de planeación y diseño de programas de modernización tecnológica

#### **2.1.4 Universidad Politécnica Salesiana** <sup>[6]</sup>

Se presentará el perfil del graduado de dicha institución

##### **2.1.4.1 Perfil Profesional**

El Ingeniero Electrónico con mención en Telecomunicaciones tiene la capacidad de:

- Realizar diseño, asesoría, consultoría en el área de las Telecomunicaciones.
- Administrar y ejecutar proyectos de investigación, adaptación y desarrollo de tecnología.
- Gerencia personal y contribuir en los esfuerzos de cambio y mejoramientos socioeconómicos del país, respetando el derecho a la vida y preservando el medio ambiente.

---

[6] Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, Oferta Académica,

<http://www.ups.edu.ec/portal/page/portal/upsportal/ofertaacademica> , julio 2009

- Administrar e implementar su propia empresa.
- Implementar y dar mantenimiento a equipo médico, y sistemas de control.
- Capaz de planificar, diseñar, operar, evaluar, seleccionar, instalar, supervisar y mantener equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Posee conocimientos en el área de control, gestión empresarial, administración de proyectos, procesamiento de señales y redes de comunicaciones.
- Conocimientos de electrónica industrial, diseño y regulación de las telecomunicaciones, diseño de sistemas de control, instrumentación, comunicaciones satelitales, inteligencia artificial, la gestión y administración empresarial, el mantenimiento y el análisis del medio ambiente.

#### **2.1.4.2 Perfil Humano**

- Vivenciar, en la cotidianidad, los principios éticos y morales.
- Asumir la práctica profesional como espacio de análisis y transformación social, que le permitirá al graduado su realización profesional.

- Asumir responsablemente la opción política que implica su actuación profesional.
- Respetar la diversidad cultural y la equidad de género, en el marco de su acción personal y profesional.
- Defender las propuestas de conservación y protección del medio ambiente.
- Ser solidarios con los sectores marginados y empobrecidos del país.
- Poseer la capacidad de trabajar en coordinación con sus colegas de departamentos, tanto como líder o como de apoyo para el desarrollo de proyectos.

## **2.2 Pensum de la carrera de 4 universidades del Ecuador**

Para el análisis de la malla curricular ofrecida por cada uno de los 4 institutos superiores, es importante estudiar su estructura, los horarios establecidos y la utilización de laboratorios con recursos tecnológicos que faciliten los procesos académicos, de investigación y vinculación al mundo laboral. Los recursos didácticos y nuevas tecnologías de la información y comunicación utilizadas por los centros de estudios las cuales representan

el apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje, asegurando así la preparación adecuada

### **2.2.1 Calidad del contenido**

Esta sección se incluye la comparación de la malla curricular de las cuatro diferentes universidades, con el propósito de identificar las diferencias entre las mismas, Las áreas de la carrera en que hacen más énfasis cada una de ellas.

#### **2.2.1.1 Introducción**

Las universidades constantemente se preocupan por mejorar la propuesta curricular de sus mallas. Como parte del proceso del diseño curricular, el perfil de ingreso establece las condiciones respecto a conocimientos y actitudes que los estudiantes debieran poseer al momento del ingreso a la carrera. Si los requerimientos de ingreso del estudiante a la carrera evolucionan en la medida que también lo hace el perfil de egreso, entonces la malla curricular deberá adecuarse para optimizar el proceso educativo

con el fin de cumplir con los objetivos educativos terminales expresados en el perfil de egreso.

En este contexto, de mejorar la calidad de la educación técnica, es que se promueven iniciativas para modernizar las mallas curriculares. AL ejecutar la reestructuración de los programas de estudios se debe revisar el perfil de ingreso y del perfil de egreso junto con los objetivos (misión) del departamento o unidad académica. Con la respectiva evaluación del actual programa de estudios, con recomendaciones sobre los cambios tanto en la estructura como en los contenidos del programa. También se debe tener una propuesta de implementación que integre todos los cambios de acuerdo a las revisiones de perfiles y objetivos. En este capítulo se visualizara la actual situación del plan de estudio de la carrera a través de la comparación con otros planes similares de otras universidades para poder realizar el respectivo análisis y conclusión de cómo es la preparación y formación actual del profesional. Con esto se puede detectar las principales diferencias (que son tratadas más adelante en esta investigación) y falencias o debilidades no detectadas de antemano del plan de estudio.

No es intención de esta investigación, ver si la actual malla curricular es lo más parecida a las de otras universidades, sino, conocer realmente las fortalezas y debilidades de las mallas curriculares actual en función de otras.

Cuando se menciona que las mallas curriculares a comparar deben ser de carreras similares o afines, se entenderá aquellas carreras que en su módulo contienen la especialidad en cuestión, independiente si los nombres de las carreras difieren. Por ejemplo, la carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, podría también denominarse en otras universidades Ingeniería en Telecomunicaciones. Para el análisis comparativo, lo importante será que el núcleo de la especialidad sea la misma, independiente del nombre de la misma.

#### **2.2.1.2 Marco Referencial**

El método planteado se enfoca particularmente en la comparación de mallas de carreras de ingeniería en telecomunicaciones (en cualquiera de sus disciplinas) cuya duración es de cinco años y contempla cinco áreas de formación Ciencias básicas, Ciencias de la ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias sociales y humanidades,

y de formación profesional. Lo anterior establece intrínsecamente, una base de comparación, en donde se formulan los porcentajes respecto al total de asignaturas, para cada área de formación.

La primera área de formación es la de 'Ciencias Básicas', correspondiente al tratamiento de las matemáticas, la física, química y otras disciplinas según las características del programa. La función de estas asignaturas es la de contribuir al pensamiento lógico y proporcionar a los estudiantes los fundamentos que les permitan enfrentar los problemas que requieren capacidad analítica en las asignaturas subsiguientes de la especialidad.

La segunda área de formación es la de 'Ciencias de la Ingeniería', correspondiente al tratamiento de las disciplinas relativas a los materiales, las energías, sistemas y procesos con el objeto de entregar bases conceptuales y herramientas de análisis para la ingeniería aplicada. Entre las asignaturas que incluyen esta área están, teoría de sistema, computación, programación, etc.

La tercera área de formación es la de 'Ingeniería Aplicada', que incluye los elementos fundamentales del diseño de ingeniería en la



especialidad de la carrera en cuestión. Los objetivos de las asignaturas de esta área son capacitar al estudiante para la creación y adaptación de tecnologías propias de su área de desempeño y que le permitan un inicio eficiente en sus servicios profesionales.

La cuarta área de formación es la de 'Ciencias Sociales y Humanidades', la mayoría de las universidades las ofrece con el objeto de lograr una formación integral del profesional, a través del estudio de la sociedad, las relaciones individuales con ella y también aspectos de índole económico-financiero que potencien al profesional en áreas no esencialmente relacionadas a la propia.

Finalmente, la quinta área de formación es la de 'Electivos de formación Profesional' que complementa y/o profundiza la formación profesional del estudiante en materias que no están explícitamente incluidas como obligatorias en el plan de la carrera pero que se deben cursar y pueden tener relación con cualquier área de las mencionadas anteriormente.

### **2.2.1.3 Método de Comparación**

La comparación de las mallas curriculares está basada en el análisis de las diferencias en asignaturas existentes en las mallas, determinando el esfuerzo porcentual (número de asignaturas sobre el total) aplicado en las áreas de formación que una carrera de ingeniería en telecomunicaciones debe considerar, y que se dividen en: Ciencias básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades y Electivos de formación profesional.

No se pretende establecer comparaciones en términos de la concordancia del plan de estudio con la(s) definición(es) del perfil de egreso y los objetivos de cada unidad responsable de la carrera de interés, ya que esa tarea es propia de cada unidad y se escapa a los objetivos de este trabajo. Tampoco se pretende efectuar comparaciones en cuanto al contenido de los programas de asignaturas.

Un aspecto que se debe considerar en la comparación es la flexibilidad que éste contiene, en la manera de acercar la estructura curricular a una más integrada, en la que el alumno

adquiera habilidades específicas de la especialidad de la ingeniería desde temprano. La comparación de la flexibilidad a la que se alude, se mide en términos de cuántas asignaturas de la especialidad (Ingeniería aplicada y en Ciencias de la ingeniería) se consagran en los primeros cuatro semestres de la carrera. Además se incluye el porcentaje de las asignaturas respecto del total que son de tipo electivas en las áreas de la especialidad, como elemento de medición de la flexibilidad del plan de estudios.

A continuación se detallan los distintos tipos de comparaciones:

#### **2.2.1.3.1 Comparación por áreas de formación**

La comparación por áreas de formación consiste en determinar el porcentaje de asignaturas respecto del total de asignaturas de la carrera, para cada una de las áreas de formación descritas en el marco referencial. De esta forma se puede visualizar rápidamente el esfuerzo que cada plan de estudio le dedica a cada área.

En general, se ha constatado que en carreras de ingeniería en telecomunicaciones, se conforma un patrón de porcentajes similar en carreras de la misma especialidad.

#### **2.2.1.3.2 Comparación de la flexibilidad** [7]

La comparación de las flexibilidades de los planes curriculares se entiende en este estudio como la capacidad que tiene el plan de asumir asignaturas de la especialidad (ingeniería aplicada) o de ciencias de la ingeniería en momentos tempranos al inicio de la carrera. Al decir inicio de la carrera se quiere denotar en alguno de los primeros cuatro semestres del plan de estudio

Mientras mayor el número de asignaturas de las áreas de ciencias de la ingeniería y de ingeniería aplicada al inicio de la carrera, se entenderá que el plan de estudio tiene mayor grado de flexibilidad.

Además, se incluye en el concepto de flexibilidad, el grado de posibilidad de que el estudiante pueda especializarse, eligiendo

---

[7] Pontificia Unversdad Javeriana, La flexibilidad curricular,  
[www.puj.edu.co/vice/academica/.../flexibilidad\\_scorrea.doc](http://www.puj.edu.co/vice/academica/.../flexibilidad_scorrea.doc), julio 2009

asignaturas de su preferencia en áreas propias de su carrera dentro de una gama amplia de opciones.

De esta forma, el alumno puede -con ciertas limitaciones-, conformar su propio plan de estudios de acuerdo a sus propias preferencias. Estas asignaturas son de tipo electivo y obligatorio. Mientras mayor sea el porcentaje de este tipo de asignaturas, se entenderá que el plan de estudio tiene mayor grado de flexibilidad.

#### **2.2.1.3.3 Comparación Excluyente**

La comparación excluyente de asignaturas permite verificar qué asignaturas tiene y no tiene un plan de estudios en particular respecto a otros planes de otras universidades con carreras similares (de la misma especialidad). Este análisis se efectúa agrupando las asignaturas por áreas de formación.

Para verificar que asignaturas "no" tiene el plan de estudio a analizar, se fabrica tabla en la que se van registrando las asignaturas que tiene el plan de estudio en análisis y que no están considerados en el plan de estudio de comparación.

### 2.2.1.4 Resultados

Se ha aplicado el método de comparación descrito para el caso particular de la carrera de ingeniería en telecomunicaciones de cuatro universidades del país. En la Tabla 2.1 se tienen los datos de las Universidades consideradas con los respectivos nombres de las carreras en análisis.

**Tabla 2.1** Nombres de las carreras de telecomunicaciones

<b>Universidad</b>	<b>Nombre de la Carrera</b>
Escuela Superior Politécnica del Litoral	Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones
Universidad Católica Santiago de Guayaquil	Ingeniero en Telecomunicaciones con mención en Gestión Empresarial
Universidad de Especialidades Espíritu Santo	Ingeniero en Telecomunicaciones con mención en Gestión Empresarial
Universidad Politécnica Salesiana	Ingeniero Electrónico con mención en Telecomunicaciones

#### 2.2.1.4.1 Comparación por áreas de formación

Las áreas de formación han sido descritas en la Introducción y se usarán como elementos de comparación para visualizar la

estructura de las mallas curriculares. En la Tabla 2.2 se aprecian los resultados. Nótese que el análisis está efectuado por asignaturas y porcentajes de asignaturas respecto del total que cada plan contiene.

**Tabla 2.2** Porcentaje respecto del total de asignaturas

Área de formación	Porcentaje respecto del total de asignaturas			
	1) Total de asignaturas : 56	2) Total de asignaturas : 67	3) Total de asignaturas : 67	4) Total de asignaturas : 61
A	19,64%	14,93%	13,43%	22,95%
B	8,93%	12,00%	13,43%	6,56%
C	39,29%	46,27%	44,78%	49,18%
D	25,00%	26,87%	28,36%	16,39%
E	7,14%	0,00%	0,00%	4,92%
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Donde:

A = Ciencias Básicas

B = Ciencias de la Ingeniería

C = Ingeniería Aplicada

D = Ciencias Sociales y Humanidades

E= Electivas Profesionales

Se puede constatar que la distribución del esfuerzo por área de formación en las carreras de ingeniería en telecomunicaciones es de 17,73% para Ciencias básicas, 10,23% para Ciencias de la ingeniería, 44,88% para Ingeniería aplicada, 24,15% para Ciencias sociales y humanidades, y un 3,02% para Electivos profesionales. Los porcentajes anteriores corresponden al promedio de los porcentajes individuales para cada Universidad. Bajo esta información, se podría poner bajo análisis, un plan de estudio de una de las cuatro universidades y someterla a una comparación entre su distribución de porcentajes y las del promedio. Por ejemplo, el plan de estudios de la Universidad Politécnica Salesiana, tiene comparativamente menos cantidad de asignaturas en el área de Ciencias sociales y humanidades que el resto de los planes de estudio. Sin embargo, en Ingeniería Aplicada tiene una mayor cantidad de asignaturas de este tipo que los demás planes.

#### **2.2.1.4.2 Comparación de las flexibilidades**

En la Tabla 2.3 se presenta los resultados que se deben interpretar de la siguiente forma: de la tercera a la sexta fila se encuentran la cantidad de asignaturas en el área de ciencias de la ingeniería y de



ingeniería aplicada que están disponibles en alguno de los primeros cuatro semestres del plan de estudio ordenadas según universidad. En la última fila se encuentra el porcentaje de asignaturas de carácter electivo de "especialización" o "de carrera" respecto del total de asignaturas.

**Tabla 2.3** Comparación de flexibilidad

Semestre	ESPOL		UCSG		UEES		UPS	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
Primero	0	0	2	0	1	0	0	0
Segundo	1	0	1	0	3	0	2	1
Tercero	1	0	2	0	1	2	1	2
Cuarto	1	1	2	3	1	4	0	2
Total	3	1	7	3	6	6	3	5
Porcentaje electivas	7,14%		0,00%		0,00%		4,92%	

(a) Asignaturas del área Ciencias de la Ingeniería

(b) Asignaturas del área de Ingeniería Aplicada

Nota: La última fila hace referencia a las asignaturas de carácter electivo (usualmente para adquirir especialización) pero no opcionales, es decir, son asignaturas que se deben cursar de una gama de opciones según la elección del estudiante y que corresponden a materias propias del área de "Ingeniería Aplicada".

Se aprecia el plan de la carrera de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y la Universidad de Especialidades Espíritu Santo son las menos flexibles en cuanto a la posibilidad de asignaturas electivas para acceder a especialización con 0%, también la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca presenta cierto grado de rigidez al respecto con un 4,92%. El plan que más destaca es el de la ESPOL que presentan un porcentaje de 7,14% en asignaturas de libre elección de ingeniería aplicada. Sin embargo, al realizar una comparación con la capacidad que tienen el plan de aceptar asignaturas de la especialidad en los primeros semestres de la carrera, la situación se revierte, siendo las universidad con mayor grado de opción de especialización la que menor cantidad de asignaturas de ingeniería aplicada o de ciencias de la ingeniería tienen en los primeros cuatro semestres. Aquí, el plan de la carrera de la UCSG destaca con 10 asignaturas junto con el de la UEES con 12 asignaturas.

#### **2.2.1.4.3 Comparación excluyente de asignaturas**

Para realizar este tipo de comparación, se debe elegir un plan de estudios base con el cual comparar. Para este propósito se considerará el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

En la Tabla a continuación se presenta un resumen de las asignaturas que otras universidades tienen como obligatorias en su plan de estudios y que el plan de la carrera de la ESPOL no las contempla.

##### **2.2.1.4.3.1 Asignaturas existentes de otros planes ordenados según universidad que no están contempladas en el plan de estudio de la carrera en la ESPOL**

Ver Anexo B

### 2.2.1.4.3.2 Asignaturas existentes en la ESPOL que no ofrecen las otras universidades

**Tabla 2.4 Asignaturas existentes en la ESPOL que no existen en otros planes**

Área de formación	UCSG	UEES	UPS
Ciencias básicas	Biología	Química, Biología	Biología
Ciencias de la ingeniera	Herramientas de la Colaboración Digital	-----	-----
Ingeniería aplicada	Control Automático, Maquinarias Eléctricas y Transformadores, Laboratorio de Telecomunicaciones, Comunicaciones Analógicas	Control Automático, Maquinaria Eléctrica y Transformadores, Microcontroladores	-----
Ciencias Sociales y Humanidades	-----	-----	-----
Electivas Profesionales	Control Automático II, Electrónica Medica, Fundamentos de Robótica, Matemáticas Discretas	Construcciones Electrónicas, Control Automático II, Electrónica Medica, Matemáticas Discretas	Matemáticas Discretas

En la Tabla 2.4 se efectúa el análisis contrario del anterior, es decir, se mencionan aquellas asignaturas que contempla el actual

plan de carrera de electrónica y telecomunicaciones de la ESPOL que no están considerados en ningún otro plan de otra universidad. En este caso, se consideran las materias optativas que si bien es cierto no siempre se abren, oficialmente están incluidas en el plan de estudio de ESPOL

### **2.2.2 Carga académica**

En esta sección se conocerá cuánto tiempo dedican los alumnos de esta carrera a cada curso, ya que la estructura curricular se realiza en base a las horas.

Esto permitirá concluir cómo cada universidad regula la distribución del número de horas dentro de las actividades del proceso de formación.

Se explorara el tiempo de carga académica de los componentes educativos y como afecta en el resultado de aprendizaje de los estudiantes, y como se precisa los pesos de dichos componentes (valoración en créditos de cada componente). Los pesos específicos de los componentes educativos deben guardar

congruencia con el objeto de estudio y los perfiles profesionales ofrecidos por cada universidad.

Es importante conocer los tiempos reales de trabajo que demanda cada asignatura, sin embargo debido a la dificultad en recabar dicha información, se dará un valor estimado del tiempo de trabajo que se desarrolla en las aulas, cuánto se dedica a los laboratorios, al trabajo en biblioteca y de trabajos en grupo, la preparación de trabajos, tareas o informes, todo aporta valiosos antecedentes para conocer la situación actual de la formación en esta carrera.

### 2.2.2.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral

Duración de 10 semestres más proceso de graduación, carrera comprendida por 56 materias, las materias varían de entre 56 a 84 horas por semestre

**Tabla 2.5** Créditos por Semestre Espol

<b>Semestre</b>	<b>Créditos</b>
I	30
II	26
III	27
IV	25
V	26
VI	23
VII	24
VIII	24
IX	25
X	14

**2.2.2.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

Duración de 9 semestres más proceso de graduación, carrera comprendida por 67 materias, las materias varían de entre 36 a 60 horas por semestre

**Tabla 2.6** Créditos por Semestre UCSG

<b>Semestre</b>	<b>Créditos</b>
I	23
II	23
III	25
IV	26
V	26
VI	26
VII	21
VIII	21
IX	22



### 2.2.2.3 Universidad de Especialidades Espiritu Santo

Duración de 10 semestres más proceso de graduación, carrera comprendida por 67 materias, las materias varían de entre 32 a 48 horas por semestre, mas 10 o 20 horas de tutorías dependiendo de la materia

**Tabla 2.7** Créditos por Semestre UEES

Semestre	Créditos
I	20
II	22
III	22
IV	23
V	21
VI	22
VII	20
VIII	20
IX	18
X	15

#### **2.2.2.4 Universidad Politécnica Salesiana**

Duración de 10 semestres más proceso de graduación, carrera comprendida por 61 materias, las materias varían de entre 45 a 60 horas por semestre

**Tabla 2.8** Créditos por Semestre UPS

<b>Semestre</b>	<b>Créditos</b>
I	24
II	26
III	26
IV	26
V	26
VI	26
VII	24
VIII	24
IX	26
X	20

### **2.2.3 Pasantías**

Las actividades de vinculación con el mundo laboral donde las prácticas profesionales en el campo de esta especialidad son un componente constituido por actividades que fortalecen y permiten poner en práctica los conocimientos adquiridos y van de acuerdo al avance de la formación profesional y de las competencias desarrolladas por el estudiante y futuro ingeniero, y lo relacionan con el contexto de su carrera.

Las pasantías por tanto, se definen como un camino para abrir espacios de aprendizajes, donde los futuros profesionales puedan conocer en detalle y en la marcha experiencias novedosas, exitosas y de eficiencia comprobada poniendo en práctica sus conocimientos, tomando contacto con el ámbito en que se desenvuelven las empresas del área, orientándolos a ser más productivos y competitivos en el mercado laboral, además la culminación de este periodo de prácticas permite al estudiante crear oportunidades de trabajo en la empresa en la cual estuvo como pasante.

Es importante analizar la cantidad de horas que cada universidad exige para las pasantías en esta carrera ya que los estudiantes, egresados o nuevos ingenieros podrían presentar un desnivel, donde su formación sería muy teórica y poco enfocada en la práctica laboral. Otro punto a analizar sería la ausencia de vínculos entre las universidades y los posibles empleadores, veremos si las universidades estudiadas en este documento tienen acuerdos o convenios con el sector empresarial, que garanticen el cumplimiento de los objetivos de las actividades de vinculación con el mundo laboral en los campos de esta especialidad.

#### **2.2.3.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral:**

Los Estudiantes de la ESPOL deben completar 640 horas de pasantía profesional, es decir 4 meses. Dichas pasantías pueden ser realizadas en empresas del sector de telecomunicaciones. Los estudiantes pueden buscar por sus propios medios las pasantías o adicionalmente pueden buscarlas a través de la Facultad dado que esta promociona cuando alguna empresa busca pasantes por los medios de difusión de correos electrónicos y carteleras, además

los estudiantes que son ayudantes de cátedras de laboratorios pueden convalidar sus horas de ayudantías con horas de pasantías. La facultad de electricidad tiene convenios con la SENATEL y SUPERTEL para que los estudiantes puedan realizar pasantías en dichas instituciones. Adicionalmente La FIEC es miembro del Programa de Movilidad Estudiantil CINDA para desarrollo de pasantías fuera del País.

#### **2.2.3.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

Los Estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil deben de completar 3 meses de pasantías, las cuales están divididas en 3 categorías: Planta externa, Centrales telefónicas y Estación Terrena. En el séptimo semestre el coordinador académico de la facultad se encarga de las pasantías. La facultad tiene convenios para pasantías con alrededor de 20 empresas. Luego de hacer la pasantía el estudiante debe presentar un certificado a la facultad de que ha culminado los 30 días de pasantía y la facultad se encarga de verificar la veracidad de esto. Si un alumno trabaja en una empresa de

Telecomunicaciones puede convalidar las horas trabajadas por horas de pasantía. En el caso de que el estudiante no pueda asistir a pasantías por problemas de horarios, existe un seminario de planta externa los fines de semana.

### **2.2.3.3 Universidad de Especialidades Espíritu Santo**

Para graduarse los estudiantes de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo deben haber cumplido 1200 horas de pasantías profesionales, las pasantías no están organizadas por categorías. Dado que la carrera se ofrece desde el 2003, en cuanto a convenios recién se está por firmar uno con CNT. Generalmente los alumnos de Ingeniería en Telecomunicaciones trabajan por lo que lo que se estila es que estos convaliden sus horas trabajadas por horas de pasantías.

#### **2.2.3.4 Universidad Politécnica Salesiana**

Los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana deben de cumplir 200 horas de pasantías. Estas pasantías tienen como objetivo vincular al estudiante en el mundo laboral, a través de una experiencia concreta en una institución o empresa; constituyéndole en un mecanismo significativo que permitirá evaluar los niveles de eficacia en la formación académica y eficiencia en el desarrollo de actividades productivas, favoreciendo la coparticipación de la institución, industria y/o empresa en la formación de los estudiantes

#### **2.2.4 Investigaciones y Elaboración de Proyectos**

La investigación e innovación constituyen funciones esenciales de las instituciones de educación superior, por lo que en cada institución deben existir políticas, normativas y líneas de investigación que las fomenten y regulen.

En este inciso se examinara cómo cada una de las cuatro universidades incentiva a sus estudiantes a la investigación, las facilidades que les provee, los diferentes programas o centros de

desarrollo tecnológico que posee la facultad que dicta la carrera, que permitan la investigación.

Veremos las políticas y líneas de investigación e innovación que posee cada universidad, donde se debe tomar en cuenta el perfil institucional, las necesidades sociales del país, los requerimientos del sector productivo, la cooperación nacional e internacional, el talento humano y los recursos físicos y financieros puestos en cada uno de estos programas.

Se observara cómo cada universidad trabaja en la promoción y ejecución de la investigación científica y tecnológica del área donde veremos el cumplimiento de los proyectos. A través de este documento conoceremos algunos de lo que se llevan a cabo actualmente en estas 4 universidades para poder llegar así a la conclusión correspondiente de cómo las investigaciones y la participación en las mismas influyen en la preparación del futuro ingeniero.



La estructura curricular debe permitir relacionar las líneas de investigación con los distintos componentes académicos. Los resultados de las investigaciones realizadas deben ser incorporados como referencia bibliográfica en los componentes académicos pertinentes.

La investigación debe constituirse en una condición indispensable dentro de la preparación del estudiante, procurando encontrar vínculos entre la teoría y la práctica. La investigación debe ser vista como componente académico que se relaciona directamente con el proceso de formación profesional.

Se analizara como cada universidad tiene establecido las medidas para facilitar oportunidades y los estímulos para realizar investigación.

#### **2.2.4.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral:**

La Escuela Superior Politécnica del Litoral, en lo que respecta a la Facultad de Eléctrica, tiene algunas áreas de investigación como:

- Ingeniería de Software
- Robótica y Visión por computador
- Grupo de Investigación en Comunicaciones Móviles
- Grupo de Investigación de Radiaciones no Ionizantes
- Electrónica Médica
- Grupo de Inteligencia Computacional y Aplicaciones
- Telecomunicaciones

Dentro de lo concerniente a Telecomunicaciones, se tiene el Subcomponente de Telecomunicaciones del Componente 8 del Programa VLIR-ESPOL, el cual fue creado en función de uno de los puntos de la misión de la universidad: hacer investigación, transferencia de tecnología y extensión de calidad para servir a la sociedad

En este departamento de investigación se desarrollan investigaciones en los siguientes campos: Comunicaciones inalámbricas de banda ancha, redes de datos, voz y multimedia sobre IP, tele servicios comunitarios, identificación por radio frecuencia (RFID), modelado y simulación de sistemas de telecomunicaciones.

Actualmente se desarrollan los siguientes proyectos:

- Study and design of a solution to handoff issues experimented in voice over wifi communication optimizing quality of service prior to the IEEE 802.11r standardization
- Development of a High Rate Software defined Radio demonstrator for improve the educational and research capacity in Wireless Communications based on Multiantenna techniques
- Diseño e implementación de una solución tecnológica usando etiquetas pasivas RFID para el control de robos de los motores fuera de borda de las embarcaciones menores pesqueras.

- Study and design of a solution to handoff issues experimented in voice over wifi communication optimizing quality of service prior to the IEEE 802.11r standardization

La mayoría de estos proyectos son financiados con fondos concursables de la ESPOL

Adicionalmente se tiene el grupo IRNI que es un grupo dedicado a Investigaciones de Radiaciones no Ionizantes, el cual ha publicado los siguientes temas:

- Contaminación Radioeléctrica: Impacto de la Telefonía Celular
- Evaluación del procedimiento de medición de radiaciones no ionizantes celulares usado por la Superintendencia de Telecomunicaciones del Ecuador mediante un análisis de replicabilidad
- Desarrollo de un modelo de propagación de Radiofrecuencia de las redes inalámbricas locales (WLAN 's) IEEE 802.11 b y g en la ESPOL. --- II Congreso Internacional de comunicaciones IP

- Modelo de Propagación de Redes WIFI IEEE 802.11g Basado en Mediciones de Pérdida Potencia en la ESPOL
- Contaminación Radioeléctrica: Impacto de la Telefonía Celular

#### **2.2.4.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil tiene un instituto de transferencia de tecnología (ITT), el cual es el encargado de desarrollar investigación. Muchos de estos proyectos sirven para que los estudiantes realicen tesis de grado. Entre los proyectos que se desarrollan en la actualidad, se tiene: Proyecto de investigación de interferencias de ondas electromagnéticas en los controles remotos de las alarmas de los carros, otro proyecto trata sobre la automatización del parqueo para entrar con control remoto o celular, el cual, aparte de desarrollar investigación en el campo de las telecomunicaciones, proveerá un servicio a la comunidad

### **2.2.4.3 Universidad de Especialidades Espiritu Santo:**

Esta universidad posee un Centro de Investigaciones (CIN) el cual se orienta la formación de investigadores que impulsan la ciencia en todas sus áreas y la tecnología, coadyuvando al desarrollo del país, la región y el mundo en los ámbitos político, económico, tecnológico y social.

Este centro posee varias líneas de investigación que enmarcan los siguientes ejes:

1. Promover el desarrollo económico con conciencia social y ambiental.
2. Incluir a los diversos actores sociales en los proceso de investigación.
3. Mejorar la Calidad de vida y de la educación de la población.

El Comité de Investigación de este centro tiene 6 líneas y sus respectivas sublíneas de investigación; bajo las cuales se desarrollan los proyectos de investigación de los docentes y estudiantes de la Universidad.

La línea correspondiente a la tecnología que es la que compete en nuestro tema, esta línea tiene como objetivos desarrollar tecnologías que permitan mejorar la gestión y administración de los recursos en los diversos tipos de organizaciones. Diseñar e implementar soluciones que conduzcan a las empresas a mejorar sus niveles de competitividad a través de la gestión tecnológica, de la innovación tecnológica y la gestión del conocimiento, para su sostenibilidad en un mundo globalizado. Como Sublíneas de esta área tenemos:

- Innovación tecnológica
- Transferencia tecnológica
- Estudios económicos del cambio tecnológico.

En la actualidad este centro de investigaciones desarrolla los siguientes proyectos en el área de telecomunicaciones, dado que la facultad como tal no tiene un centro de esta naturaleza:

1) BLASTOBOT, es un proyecto que tiene que ver con robótica y telecomunicaciones, es un robot que limpia estructuras metálicas con chorros de arena, por ejemplos estructuras de barcos, este

robot es operado inalámbricamente, con lo cual se evita tener que usar una persona para que ejecute este trabajo

2) Sistematización de cálculos de propagación, para lo cual se toman mapas digitalizados y por medio de un software se hace el cálculo de propagación de una manera automática a través de un software, lo cual ahorra mucho tiempo, en el orden de utilizar semanas si se lo hace manualmente a utilizar minutos si se lo hace por medio de este software

3) Impacto de la radiación de Celulares en la salud de las personas

Adicionalmente hay un proyecto en proceso de iniciación:

Parqueo inteligente por RFID, el cual servirá para automatizar el ingreso y uso de los parqueos, a través de tecnología RFID.

Estos proyectos descritos anteriormente son financiados por la misma Universidad, el Senacyt, Universidades extranjeras y empresas privadas.



#### **2.2.4.4 Universidad Politécnica Salesiana**

La Universidad Politécnica Salesiana posee un programa de investigación denominado UNIVERSI+DAD el cual está destinado a:

- Afianzar el conocimiento existente
- La creación de nuevos conocimientos
- Proporcionar las condiciones necesarias para que éste fluya por la organización

UNIVERSI+DAD ha sido ideado a partir de un modelo que tiene la capacidad de integrar a cada uno de los departamentos de la Universidad Politécnica Salesiana para gestionar el conocimiento generado en cada uno de ellos.

Se utilizan elementos indispensables en la gestión de conocimiento como: la gestión documental, los observatorios (análisis interno y externo de la propuesta de los departamentos involucrados), las redes de conocimiento y el e-learning.

### **2.2.5 Laboratorios y Bibliotecas**

Todas las universidades que ofrecen la carrera deben contar con los laboratorios respectivos y su debido equipamiento, esto permite a los alumnos incursionar en las actividades prácticas. Es importante el uso de la infraestructura de laboratorio, lugar propicio para poner en práctica la teoría adquirida en las asignaturas teóricas cursadas con antelación o en paralelo a la actividad práctica, mediante instrumentos de medición, máquinas o software.

Los Laboratorios contribuyen a que los alumnos de la Universidad, tengan las herramientas necesarias, para que puedan aplicar y potenciar sus conocimientos promoviendo el desarrollo académico y tecnológico frente a los cambios que exige el ámbito profesional y empresarial.

En esta sección se analizará los diferentes laboratorios que posee cada universidad, la disponibilidad de tiempo que tienen los

estudiantes para acceder a los mismos y las facilidades que les prestan para el desarrollo de sus proyectos.

#### **2.2.5.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral**

La carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones ofrecida por la ESPO cuenta con laboratorios para servicio de los estudiantes y en algunos casos para prestación de servicios a empresas privadas y públicas. Estos laboratorios son:

- Laboratorio de Telecomunicaciones
- Laboratorio de Redes Eléctricas
- Laboratorio de Electrónica A
- Laboratorio de Electrónica B
- Laboratorio de Sistemas Digitales
- Laboratorio de Microprocesadores
- Laboratorio de Microcontroladores
- Laboratorio de Control Automático
- Laboratorio de Circuitos Impresos
- Laboratorio de Proyectos Eléctricos y Electrónicos
- Laboratorio de Electrónica Médica
- Laboratorio de Computación

- Laboratorio CISCO

En cuanto a Bibliotecas, la ESPOL cuenta con una amplia biblioteca central además de contar con una biblioteca exclusiva para la Facultad de Eléctrica

#### **2.2.5.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, dentro de su facultad técnica no posee una biblioteca como tal, los alumnos en caso de necesitar acudir a una, acuden a la biblioteca general de la universidad, además de las bibliotecas virtuales que tiene a su disposición, además cabe recalcar que con el avance de la tecnología se está apuntando hacia prescindir de las bibliotecas presenciales dado la gran cantidad de información que ahora el alumno puede acceder remotamente a través de internet. En cuanto a laboratorios, la facultad tiene 1 laboratorio de Electrónica y uno de Telecomunicaciones el cual está equipado para realizar prácticas de los diversos tipos de comunicaciones así también como prácticas de radio frecuencia y de telefonía

### **2.2.5.3 Universidad de Especialidades Espiritu Santo**

La Universidad de Especialidades Espiritu Santo dentro de su facultad de sistemas y telecomunicaciones no posee una biblioteca como tal, los estudiantes acuden a la biblioteca de la universidad la cual está abierta durante todo el día, pero está en proyecto construir una biblioteca para la facultad

Existen físicamente 2 laboratorios:

- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Redes y Telecomunicaciones

En los cuales se desarrollan las prácticas de:

- Laboratorio de Electrónica I
- Laboratorio de Sistemas Digitales I
- Laboratorio de Sistemas Digitales II
- Laboratorio de Microprocesadores
- Laboratorio de Teoría de Circuitos
- Laboratorio de Electrónica II

- Laboratorio de Análisis y Simulación con MatLab
- Laboratorio de Comunicaciones inalámbricas
- Laboratorio de Sistemas de Cableado Estructurado
- Laboratorio de Redes de Transmisión de Datos
- Laboratorio de Gestión y Administración
- Laboratorio de Seguridades de Redes

Además tienen un laboratorio de Cisco dado que la UEES es academia Cisco

#### **2.2.5.4 Universidad Politécnica Salesiana**

La Universidad Politécnica Salesiana posee los siguientes laboratorios para el área de telecomunicaciones:

Laboratorio de Comunicaciones, el cual posee los siguientes equipos:

- Generadores de radiofrecuencia AM
- Módulos de alta voces
- Cajas lab-volt con receptor en etapas
- Módulos analógicos de transmisión-recepción.

Laboratorio de Electrónica Analógica, el cual posee los siguientes equipos:

- Osciloscopios de dos canales con sondas atenuadas
- Bancos con fuentes de voltaje ac y dc.
- Generadores de funciones

**Figura 2.1** Imagen Laboratorio UPS



Laboratorio de Electrónica Digital, el cual posee los siguientes equipos:

- Osciloscopios de dos canales con sondas atenuadas

- Bancos con fuentes de voltaje ac y dc.
- Generadores de funciones

### **2.3 Convenios y Estudios Internacionales**

Los convenios que dan la oportunidad a realizar estudios internacionales son parte importante de lo que nos pueden ofrecer las Universidades, y a su vez es un parámetro que muchos estudiantes toman en cuenta al elegir su centro de estudios superiores, dado que la ejecución de estudios fuera del país siempre es un agregado interesante al curriculum de cualquier persona. Los convenios más buscados son los que no solamente brindan una cooperación interinstitucional sino que también proveen la posibilidad de acceder a estudios financiados parcial o totalmente por las instituciones patrocinantes, lo cual es de suma importancia en nuestro medio. A continuación se detallará sobre los convenios que mantienen las 4 universidades que se están analizando en esta investigación



### **2.3.1 Escuela Superior Politécnica del Litoral**

La Escuela Superior Politécnica del Litoral, a través de la facultad de Eléctrica mantiene convenios académicos con las siguientes

Universidades:

- Georgia Institute of Technology.
- University of New Orleans.
- Universidad Linz de Austria.
- SUPSI de Suiza.
- Worcester Polytechnic Institute.
- UQAM y ETS de Canadá
- Universidad Politécnica de Cataluña

Por intermedio de estos convenios se han hecho intercambios y visitas académicas, además se tienen un sinnúmero de convenios en general firmados por la ESPOL con otras universidades que son aplicables para el área de Telecomunicaciones

### **2.3.2 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en lo que concierne al área de Telecomunicaciones tiene convenios para intercambios y estudios internacionales con las siguientes Universidades:

- Universidad George Washington.
- Universidad de Oriente de Santiago de Cuba
- Universidad de Buenos Aires

### **2.3.3 Universidad de Especialidades Espiritu Santo**

La facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la UEES tiene, en lo relacionado al área de Telecomunicaciones posee los siguientes convenios:

- 1) Politécnica de Milán, a través del cual se han hecho intercambios
- 2) Universidad de Florida, a través del cual se han hecho Visitas técnicas en el área de Robótica, gracias a la cual se apreció el desarrollo en el tema de autos teledirigidos

Adicionalmente con la Politécnica de Milán existen convenios de convalidación de Títulos y con la Universidad de Florida se está conversando sobre el mismo tema

En cuanto a intercambios académicos, se han ejecutado como visitas técnicas a EEUU, Chile y Perú

#### **2.3.4 Universidad Politécnica Salesiana**

La Universidad Politécnica Salesiana posee convenios con otras universidades, donde se consolida el currículum vitae del educando para que este se encamine a postgrados, a través de la creación de Portales Temáticos y participando en convenios con las siguientes Universidades:

- Unisal
- Universidad Don Bosco San Salvador
- Universidad Católica Silvia Henríquez
- Universidad Don Bosco
- Universidad Católica de Brasilia
- Salesio Tokio

- Instituciones Salesianas de Educación
- Euss Barcelona
- Colegio Salesiano en Mandaluyong

## **CAPITULO 3**

### **3. Globalización**

La evolución tecnológica, la globalización, la integración de la sociedad y las tecnologías de información y comunicación (TICs), entre otros factores, obliga a que las telecomunicaciones en el Ecuador estén a la par con la evolución y sus influencias en el medio que nos rodea, para esto es necesario establecer políticas claras, elaborar planes, proyectos y acciones concretas que permitan fortalecer a los sectores existentes, desarrollar otros y especialmente en las áreas marginadas para así mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En este capítulo analizaremos cómo el desarrollo tecnológico a nivel nacional y mundial afecta la preparación del futuro ingeniero y la necesidad de una constante actualización. Es necesario para dichos profesionales conocer la actual situación del sector y los cambios que se ven obligados a realizar para no quedarse relegados dentro de un marco de competitividad laboral.

Con la aplicación y adaptación a nuestro medio de las nuevas tecnologías de acuerdo a las tendencias mundiales es primordial optimizar el uso de los recursos naturales limitados del Estado, tal como lo es el espectro radioeléctrico. Es importante en la preparación del ingeniero el conocimiento respectivo del tema, para que de esta manera pueda aportar con fundamentos o pueda ser capaz de complementar las ideas ya planteadas. Así mismo las universidades a nivel mundial deben preocuparse por la constante actualización con las aplicaciones de nuevas tecnologías que ayudarán en gran medida a optimizar el uso de su infraestructura, orientándola hacia la convergencia de servicios, a la implementación de Redes de Nueva Generación y aportando con proyectos que permitan al futuro ingeniero trabajar en la investigación para finalmente poder invertir en sectores menos atendidos, deberían existir convenios entre el Estado y la empresa privada para la aportación de dichas inversiones. En igual forma la

aplicación de nuevas tecnologías coadyudará a mejorar la calidad de los servicios de telecomunicaciones, mejorará la interacción entre usuarios y servicios, a través de los entes reguladores y controladores que garanticen lo mencionado.

### **3.1 Desarrollo tecnológico del Ecuador: presente y futuro.**

El sector de las telecomunicaciones se ha desarrollado de manera asimétrica en los últimos años, con un permanente crecimiento en los servicios, tanto en la oferta como en la demanda de la telefonía móvil y un estancamiento en la oferta de la telefonía fija.

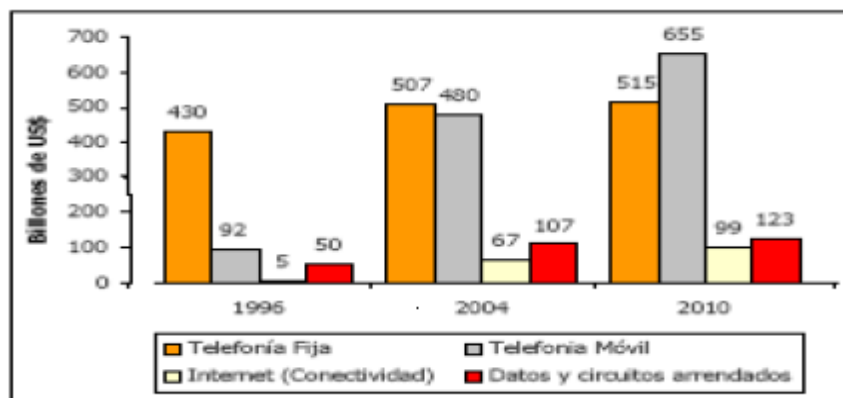
Sin embargo éste desarrollo no ha sido proporcional en todos los ámbitos, tanto es así que, debido al incumplimiento de planes de desarrollo, con la no aplicación de nuevas tecnologías, entre otros factores, en las empresas telefónicas administradas por el Fondo de Solidaridad, existe una baja penetración de telefonía fija, frente a la penetración de la telefonía móvil, y con tendencia a la reducción, porque bajo esas condiciones no es un mercado atractivo para nuevos capitales, sobre todo en las condiciones técnicas, jurídicas y administrativas actuales.

Para la telefonía fija, hay operadores estatales predominantes y operadores privados minoritarios, mientras que para la telefonía móvil un esquema inverso, operadores privados con amplia participación frente a una mínima del Estado. Sin embargo en ambos casos se cumple con las necesidades de telefonía de los principales centros poblados, atendiendo en menor medida a las otras ciudades y a los sectores sociales menos favorecidos que se encuentran ubicados en las áreas urbanas, urbano marginales y rurales.

Sin embargo, la tendencia mundial del mercado demuestra que la telefonía fija aún se puede seguir desarrollando, principalmente con la aplicación de nuevas tecnologías, y ofreciendo nuevos servicios, como banda ancha, televisión pre-pagada, entre otros, siendo de vital importancia su proyección y desarrollo orientado a la convergencia de servicios.



**Figura 3.1** Tendencia Mundial del mercado de Telecomunicaciones



Los factores mencionados anteriormente nos dan una clara visión de que el mercado ecuatoriano de las telecomunicaciones tanto en telefonía móvil como en telefonía fija, aún puede explotarse, y sobre todo en áreas urbanas, rurales y urbano marginales que hasta la fecha, en pleno siglo XXI, siglo de la información, mantienen un servicio de baja calidad, y en muchos casos, aún no existe cobertura.

Se presenta una realidad y una tendencia actual común para los servicios de telecomunicaciones: la concentración en las grandes ciudades, y la desatención de otros centros urbanos, rurales y urbanos marginales.

Para el desarrollo del sector; el usuario debe ser el centro de atención y de recopilación de información sobre las tendencias y calidad de servicios, todos los profesionales del área deben conocer el tema de globalización tecnológica con permanente actualización de las nuevas tecnologías de las redes y servicios públicos de telecomunicaciones, la cobertura que se tiene en todo el país, considerando tanto la tecnología actual y el desarrollo tecnológico futuro de las telecomunicaciones.

Adicionalmente debe conocer el nuevo concepto de administración integral de los recursos naturales del Estado, el espectro radioeléctrico en toda su dimensión.

Para el respectivo desarrollo de las telecomunicaciones en el Ecuador, existe un Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

Uno de los objetivos de este plan es fomentar y fortalecer la conformación de una sociedad de la información y del conocimiento a través de un accionar en el usuario, y en el medio en el que interactúa, de tal manera que permita disponer de las siguientes facilidades nacionales:

- Gobierno electrónico
- Internet Municipal

- Consejos Provinciales en línea
- Educación Básica y Bachillerato en línea
- Salud en línea
- Grandes sistemas de información y bases de datos en línea
- Bibliotecas digitales en línea
- Radiodifusión y televisión digital educativa en línea
- Capacitación digital en línea en centros de educación superior
- Comercio electrónico digital en línea
- Turismo digital en línea
- Sector de la producción en línea

Otro de los objetivos del Plan es la nueva conceptualización y regulación en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en la que se introducirá la convergencia tecnológica de los servicios de telecomunicaciones como la universalización del Internet para beneficiar a los usuarios con aplicaciones de datos (transmisión de datos), voz (telefonía IP), video, televisión por IP (IPTV) y demás servicios agregados

sobre Internet, eliminando todo tipo de discriminación ofreciendo servicios sin restringir la competencia.

Es importante en la preparación del Ingeniero en telecomunicaciones conocer a fondo dichos temas, las universidades deberían ofrecer charlas que permitan a los estudiantes mantenerse al tanto de los puntos más relevantes que afectan al desarrollo de las telecomunicaciones a nivel nacional, de tal manera que se les permita participar en proyectos e investigación, con el conocimiento de:

- Normas claras para el desarrollo de las actividades de telecomunicaciones
- El alcance de la regulación que el Estado ejercerá en el sector
- Los intereses de los usuarios y su protección a través de los organismos de regulación y control
- La inversión para favorecer el servicio universal
- La cobertura de los servicios de telecomunicaciones en sectores sociales y geográficos que no son atractivos para los mercados en competencia
- La provisión de nuevos servicios convergentes

- Privilegios regulatorios de proveedores para fomentar una real competencia
- Los entes de regulación, administración y ejecución de políticas de telecomunicaciones
- La convergencia tecnológica: aplicaciones de datos, voz, video sobre Internet, demanda mayor ancho de banda, Introducción masiva de las tecnologías de banda ancha: uso del par de cobre, tecnología DSL; tecnologías de radiocomunicaciones de servicios inalámbricos, WiFi – WiMAX; uso de la red eléctrica, PLC; Cables, cable coaxial y cables de fibra óptica. La meta realista de 256Kbps para la banda ancha para los próximos años, y la meta ideal que busque alcanzar el 1 Mbps
- La capacidad de las redes de los proveedores de servicios
- La convergencia de la telefonía fija y móvil

Las estrategias del presente plan marcan el desarrollo de todos los sectores relacionados, principalmente los menos atendidos, fundamentalmente porque ellos marcaran el paso del desarrollo de la sociedad; de tal forma que, el impulso de la aplicación de nuevas

tecnologías tales como Fibra Óptica Residencial (FTH), redes de fibra óptica metropolitana, televisión de alta definición, (HDTV), Redes de Nueva Generación (NGN), WiMAX5, Televisión por IP(IPTV), Internet de Banda Ancha, Voz sobre IP, Software Libre, y nuevas modalidades de trabajo como el Comercio y el Gobierno Electrónico, fortalecimiento del NAP nacional, para optimizar el intercambio del tráfico de Internet originado y terminado en el Ecuador etc.

Además, el futuro de las telecomunicaciones reside en la banda ancha; ésta es una de las claves del desarrollo, ya que aumenta la posibilidad de generar contenidos útiles para las comunidades, y por ende, estimular aún más la demanda de servicios. Con el tiempo, al garantizar a las poblaciones el acceso a la banda ancha, incluso los habitantes de las zonas más remotas podrían desempeñar funciones educativas, y aprovechar los beneficios de trae consigo el desarrollo tecnológico, tal como el teletrabajo, tele salud, o teleeducación en sus propias comunidades.

En Ecuador Existen miles de kilómetros de cobre que se encuentran subutilizados de acuerdo a las tecnologías actuales. De igual manera

existen posibilidades de que las empresas de telefonía fija, por su estructura tecnológica, se conviertan en portadoras de servicios convergentes, y con ello puedan mejorar su presencia en el mercado. En igual forma, se pueden optimizar las redes de fibra óptica tendidas en el país, para maximizar su uso, y tender nuevas en lugares desatendidos.

No debe descartarse la posibilidad de la relación de alianzas estratégicas entre las compañías de telefonía fija y móvil para la provisión de servicios combinados fijo-móviles, que enfoquen la atención del usuario a través de tarifas reducidas, puntos de atención al cliente unificados para las ventas, facturación y atención al cliente; y desarrollo de servicios orientados a grupos de interés.

En igual manera también se puede percibir que la brecha digital existente en el Ecuador crece en términos relativos ya que el acceso al Internet se encuentra limitado y es uno de los problemas que el estado debe enfrentar.

El efecto de la economía de la información en el proceso regulatorio de telecomunicaciones se hace patente cuando Internet se convierte en motor de cambio y principal impulsor del tráfico de datos en el mundo. Esto ha originado un proceso de cambio en las legislaciones a nivel mundial, para contar con herramientas que permitan potenciar este fenómeno.

**Figura 3.2** Estado del proceso de reforma del sector en América Latina





El estado debe establecer una política clara que permita promover planes y proyectos para aprovechar la infraestructura de telecomunicaciones instalada, tal como lo es el par cobre de las empresas de telefonía fija, los múltiples hilos de fibra óptica que se encuentran subutilizados, y de ésta manera generar proyectos tales como tarifa plana, banda ancha, fibra residencial, triple play, entre otros, que permitan a los nuevos ingenieros establecerse y trabajar en dichas áreas. Esta integración permitirá incrementar el uso del Internet, televisión por suscripción, llamadas telefónicas, e impulsar el mercado de las telecomunicaciones.

De igual manera, con el crecimiento del mercado, es necesario que el estado oriente la inversión a los sectores desatendidos, con el objeto de mejorar de alguna manera su calidad de vida, su educación, y su salud, es decir darle un sentido social equitativo, justo y solidario al desarrollo de las telecomunicaciones en el Ecuador.

### **3.2 Preparación universitaria en Latinoamérica**

En la era de las telecomunicaciones, con la circulación de la imagen y de la palabra, los dispositivos multimedia y el desarrollo de las redes telemática, la humanidad ha entrado en la era de la información y la

comunicación universal, eliminando las distancias y fomentando las relaciones internacionales y una concepción global del mundo. Para las universidades esta situación supone hacer frente al gran desafío de la innovación conceptual y tecnológica que les permita ser competitivas nacional e internacionalmente.

En América Latina, los mismos objetivos de las universidades están sufriendo modificaciones y han debido adaptarse a la realidad cambiante pero previsible en muchos aspectos, entre los que destacan los de orden ecológico y sobre todo los relacionados con las problemáticas sociales presentes en los países latinoamericanos.

Al mencionar los cambios que tendrá la práctica educativa universitaria, habrán de considerarse los recursos tecnológicos de apoyo al proceso de aprendizaje y a la organización de la información, así como a las nuevas demandas que generan sectores de la sociedad organizados e interrelacionados en formas no conocidas apenas veinte años atrás. Bajo esta perspectiva, las universidades latinoamericanas han iniciado la construcción de un modelo universitario con las siguientes características:

- Flexible
- De calidad
- Dirigido
- Vinculante
- Sistemático y autorreferente
- Apoyado en medios tecnológicos de comunicación educativa
- Sustentable
- De proyección nacional e internacional.

Del equilibrio que pueda obtenerse entre los elementos del modelo educativo y los recursos de la comunicación dependerá en gran parte la satisfacción que pueda darse a las comunidades de aprendizaje, considerando que desde ahora:

- El conocimiento y la información se organizan en estructuras sistemáticas y globales, de donde un conocimiento afecta a todas las

disciplinas del saber humano

- Las comunidades de aprendizaje, derivadas de lo que se conoce como sociedad de la información, demandan diversas fuentes y alternativas para acceder a los beneficios del conocimiento, para hacer efectiva la aplicación del conocimiento estructurado en la resolución de problemas concretos
  
- La comunicación que se establece entre la institución y las comunidades de aprendizaje debe pasar por interfaces tecnológicas y por estructuras de entendimiento común, donde la institución garantice formas de operación flexibles y procesos académicos rigurosos, y donde los estudiantes identifiquen sus capacidades de aprendizaje y determinen sus expectativas de conocimiento.

Uno de los mayores retos de las instituciones de educación superior en América Latina, es el que plantea vincular la oferta educativa con las comunidades de aprendizaje demandantes. Es indudable que este tipo de vinculación sería impensable sin el nivel de desarrollo tecnológico

alcanzado hasta el momento, especialmente en las áreas de electrónica, computación y telecomunicaciones. Ello ha facilitado una mayor cobertura de la educación y mejor atención a los estudiantes, aunque también ha propiciado un incremento en los volúmenes de información y un decremento en la vigencia del conocimiento.

La comunicación educativa por diversos medios tecnológicos, así, está siendo un imperativo surgido más del proceso de globalización que de las necesidades del proceso educativo. Dadas las condiciones actuales, el reto para las universidades latinoamericanas es lograr el desarrollo de programas de educación en línea y el fortalecimiento de una red universitaria de redes , que involucre el diseño de metodologías adecuadas que faciliten la interacción significativa entre los usuarios, así como la reciprocidad académica entre las instituciones.

### **3.2.1 Las Perspectivas de la Práctica Educativa en las Universidades Latinoamericanas**

El escenario latinoamericano está marcado por enormes contrastes, donde existen grandes universidades con toda la infraestructura tecnológica disponible, y universidades pequeñas con escasos recursos, para las que resulta más necesario aglutinarse y cobijarse en las macro-universidades. A nivel regional, resulta imperativo que las universidades grandes y pequeñas sean capaces de:

- Promover la creación de un sistema de redes.
- Diversificar los planes y programas de estudio con nuevas disciplinas, con lo que la misma universidad podrá facilitar que el estudiante tenga la oportunidad de organizar curriculums que guarden una mayor correspondencia entre la oferta educativa, la demanda profesional y las expectativas individuales.
- Integrar sistemas de información y evaluación institucionales para la inmediata retroalimentación del proceso de desarrollo y su

perfeccionamiento.

- Fomentar la investigación de nuevas formas de organización curricular, y difundir los resultados de estas investigaciones a la comunidad académica.
- Promover una cultura de evaluación y de actualización permanente entre sus estudiantes. La educación continua como modelo de vida.
- Impulsar el aprendizaje apoyado en asesorías, y su evaluación y medición en escenarios de problemas reales.
- Promover en los estudiantes, conductas tendientes a organizar, asimilar y utilizar sus contenidos, ya que su crecimiento exponencial obligará a prescindir de las conductas enciclopedistas en beneficio de las conductas de interpretación y aplicación de la información.
- Fomentar en la comunidad académica el uso racional de nuevos espacios de operación.
- Reforzar la integración de diversas modalidades educativas, de tal manera que sea posible impulsar mecanismos ágiles de

intercambio y cooperación entre distintas universidades de distintos países

- Apoyar los convenios de colaboración interinstitucional que les permita acceder y compartir con sus pares internacionales.
- Impulsar nuevas formas de certificación del aprendizaje, incorporando elementos de competencia profesional. Uno de los efectos de la globalización es que cambiarán los términos clásicos de contratación en el país, y que la competencia hará que cada vez resulte más evidente que los mejor preparados obtendrán los mejores puestos y los mejores salarios.
- Construir marcos normativos y legislativos,
  - Promover la formulación y desarrollo de programas de formación docente, en particular en el campo del manejo de las telecomunicaciones.

### **3.3 Competitividad: Formación extracurricular**

Una educación integral supone la formación no sólo de excelentes profesionales, sino además de ciudadanos responsables, individuos críticos y participativos en la sociedad. Como complemento a su



formación académica, todo estudiante debería programar en su agenda estudios o actividades extracurriculares, los cuales dan en cierta forma una apertura y profundidad a sus conocimientos y por supuesto amplían sus posibilidades de conseguir una mejor posición laboral. Los estudios extracurriculares pueden ser clasificados en las siguientes áreas: Idiomas, formación técnica relacionada a la carrera, formación humana. Dichos estudios pueden ser recibidos en varias modalidades como: Cursos, seminarios, talleres, congresos, jornadas, ciclos de conferencias, mesas redondas, Charlas y demás.

Respecto a los Idiomas, es parte vital conocer el inglés al 100%, muchos trabajos incluso lo ponen como requisito para obtener un puesto e inclusive en los últimos años distintas universidades han incluido como requisito para graduación el estudio de este idioma, el cual es considerado el idioma del mundo. No obstante el idioma mandarín se está perfilando como el idioma del futuro, por el vertiginoso avance tecnológico de la sociedad china se proyecta que en el tiempo ellos serán una gran potencia y su idioma será de gran importancia mundial. Así también el idioma francés abre muchas puertas en Europa y el alemán.

Luego de estos hay un sinnúmero de idiomas un poco menos importantes como son el italiano, portugués, holandés, etc. En nuestro medio hay escuelas y centros de estudios que ofrecen estos cursos, los cuales se han visto notablemente concurridos en los últimos años gracias a la concientización del estudiantado a esta formación lingüística.

La formación técnica extracurricular, es probablemente la que ofrece el espectro más extenso en cuanto a opciones, tenemos para el área de Telecomunicaciones los Cursos de Cisco CCNA los cuales nos proporcionan conocimientos prácticos sobre redes, conmutación y enrutamiento, y son también, para muchos trabajos un requisito. También tenemos diversidad de seminarios, charlas y talleres que las diferentes universidades organizan, en temas de diversa índole como RF, propagación, Voz sobre IP, servidores Asterix, SDH, etc. Estos cursos por lo general tienen una parte práctica la cual le da un valor agregado muy alto dado que la mayoría de materias que uno recibe en la formación universitaria son 100% teóricas. Las mesas Redondas son espacios un poco más abiertos, es decir para temas en los que el educando se puede expresar, generalmente se toman temas menos técnicos y más prácticos,

por ejemplo temas de gestión de una empresa de telecomunicaciones, de regulación, temas laborales, etc.

Las Jornadas de Telecomunicaciones suelen ser un ensamble de todas estas metodologías de estudios extra-curriculares, dado que se realizan por algunos días y contienen charlas, talleres, conferencias, mesas redondas etc.

Los estudios extracurriculares de formación humana se refieren más bien a cómo comportarse en el ambiente laboral, como sobrellevar problemas, incluso como proceder en una entrevista laboral. A simple vista son temas muy escuetos o simples, pero se imparten enseñanzas de gran relevancia en el desenvolvimiento laboral y social del futuro profesional.

### **3.4 Inclusión y relación con otras ramas afines a las telecomunicaciones.**

El impetuoso desarrollo de las ciencias y la tecnología ha llevado a la sociedad a entrar en un nuevo milenio inmerso en lo que se ha

denominado "Era de la informatización". Con el tiempo, la informática y las telecomunicaciones se han ido entrelazando cada vez más, tendencia que es fácil prever que se mantendrá. Los sistemas informáticos dependen de las redes de alta velocidad y los sistemas de telecomunicaciones dependen de la tecnología computacional para su implementación. Gracias al empleo de las nuevas tecnologías de comunicaciones y de la computación se producen cambios en el desenvolvimiento de la sociedad los cuales nos ponen en presencia de una revolución tecnológica y cultural de alcances insospechados.

Es por esto que es de suma importancia la parte informática en la preparación del futuro ingeniero, en un mundo tan competitivo como en el que vivimos, es preciso conocer de nuestra especialidad y de la mayor parte de campos o ramas afines a ella. Actualmente la mayor parte de la gestión de una red y la inicialización de equipos de la mayoría de marcas que se ofertan en la actualidad se la realiza por medio de interfaces software las cuales requieren que el operador conozca cuestiones básicas de programación, en lenguaje C o algún lenguaje afín, mas aun si se operara redes convergentes, para operar estas siempre se requiere de

ingenieros que conozcan de informática para lograr configurar estos equipos.

Una de las principales consecuencias del desarrollo informático en telecomunicaciones es lo que se denomina TIC (Tecnologías de la información y comunicación). La cual se define como un conjunto de servicios, redes, software y dispositivos que tienen como finalidad la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.

Según datos divulgados recientemente por la UIT la penetración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a nivel mundial sigue imparable, aunque de forma desequilibrada, con 4.000 millones de suscripciones a la telefonía móvil, 1.300 millones a líneas fijas y cerca de un cuarto de la población que utiliza internet.

Concretamente la informática nos ayuda al estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software mientras que las Telecomunicaciones, como lo dice su definición, nos ayuda a realizar

comunicaciones a distancia, por lo que ambas ciencias están estrechamente relacionadas.

Desde el inicio del internet, a fines de la década del ochenta, hace casi 20 años, se ha almacenado billones de archivos de información en la red. La cantidad de información sobrepasa la capacidad de cualquiera para asimilarla, y en especial para evaluar su valor real y al fin su utilidad para el propósito inmediato. No basta encontrar información, es necesario que ésta sea útil. La tecnología actual, representada por Google nos permite buscar según ciertas palabras clave que aparecen en la información almacenada, resultando generalmente en un exceso de información, que es necesario filtrar manualmente.

La optimización de las de redes de alta velocidad actuales o creación de nuevas alternativas de conexión, tratando de hacer más eficiente el uso de los recursos. La aparición de nuevos nichos de mercado (como aquellos relacionados con la domótica, TV Digital, redes ópticas, redes inalámbricas de banda ancha, o redes de datos montadas sobre sistemas celulares de cuarta generación) hace necesario replantear el paradigma de diseño clásico de un sistema de telecomunicaciones en función de un

aumento de requerimientos, como la velocidad de conexión y calidad de servicio brindada a los usuarios finales.

No hay área en la cual no se visualice fácilmente la aplicación de la informática y telecomunicaciones.

Es importante recalcar también la relación de las Telecomunicaciones con el área jurídica o legal, es decir como todo sector que contribuye al desarrollo y economía de un país, el de las Telecomunicaciones también debe estar supervisado y regulado, la regulación va de la mano del desarrollo de un sector, sin una regulación correcta y justa un sector no se puede desarrollar, para esto existen leyes y normativas, en nuestro país por ejemplo, la regulación está en manos de 4 entes: El Consejo Nacional de Telecomunicaciones ( CONATEL) el cual regula y dicta políticas para todo el sector de telecomunicaciones menos al segmento de radiodifusión y televisión, sobre el cual la jurisdicción recae sobre el Consejo Nacional de Radio y Televisión ( CONARTEL), luego tenemos a la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones que es el brazo ejecutor de las políticas dictadas por el CONATEL y la Superintendencia de Telecomunicaciones que se encarga propiamente de la supervisión del cumplimiento de las normas que rigen el sector. Estos entes a su vez se

rigen por la Ley especial de Telecomunicaciones la cual propone una regulación por servicios, no obstante en los tiempos actuales, expertos en el sector cuestionan la validez de esta forma de regular y más bien proponen otras. Es de suma importancia que todo país tenga una regulación clara y que sea ejecutoriada por entes autónomos para así tener mejores niveles de transparencia y eficiencia

Existe una rama que esta tácitamente relacionada con las Telecomunicaciones y que algunos autores la han denominado " Sociología de las Telecomunicaciones", en sí la sociología es una ciencia social que estudia, describe y analiza los procesos de la vida en la sociedad; busca comprender las relaciones de los hechos sociales por medio de la historia; mediante el empleo de métodos de investigación, quiere saber donde están los problemas en la sociedad y sus relaciones con los individuos, compara a la sociedad con la cultura y la política, por lo que esta Sociología de Telecomunicaciones relacionará sucesos importantes en la sociedad que tengan que ver con el desarrollo o uso de Telecomunicaciones:

En la época de los setenta se hablaba de convergencia entre telecomunicaciones e informática, resultando la contracción de



*telemática*. El primer lustro de los ochenta amplió el binomio telecomunicaciones-informática al de la información-tecnologías para la Información (TI)

Entre 1985-1990 se vio nuevas formas electrónicas de difundir información -los clásicos medios de comunicación social- entraban a formar parte de la telemática, acuñándose así la terminología de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) , dándole así un marcado carácter económico al hecho tecnológico de captar, transportar, difundir, almacenar y procesar información por medios electrónicos y de radiofrecuencia.

La adición del sector de los medios de comunicación social, coherente en sí misma, ha aportado sin embargo una confusión semántica, pues comunicación se aplica ahora a ellos (sonido, imagen), mientras que telecomunicación parece aplicarse al transporte bidireccional de información en el diálogo persona-persona (voz) o máquina-máquina (datos, texto). Esta confusión semántica viene a añadirse a otra, relativa a la palabra misma «información», que es reclamada desde varios

sectores con usos claramente distintos: ciencias de la información (periodismo), ingeniería de la telecomunicación (Shannon y Weaver en 1949), informática (similar, pero no idéntico al anterior) y filosofía.

El análisis sociológico de las telecomunicaciones , muestra un interés especial por la relación de los nuevos servicios: transmisión de datos, telefonía móvil, videoconferencia, etc.-, así como por las posibilidades de transporte -banda ancha, red digital, fibra óptica, conmutación electrónica, satélites, etc.- relacionadas con el mercado. Actualmente, se está viviendo un cambio cuyo origen está en que las tecnologías desarrolladas en laboratorio migran a tecnologías que empieza a tener en cuenta los factores humanos

A breves rasgos, nombraremos hechos relevantes que se han estudiado bajo la sociología de las Telecomunicaciones:

Lo público y lo privado; la cooperación ; la reglamentación o regulación del sector ; desajustes entre la oferta y la demanda; descentralización de Telecomunicaciones, Trabajo y teletrabajo, Tele-Educación, Desarrollo comunitario, Telecomunicaciones para el bienestar social, Telemedicina.

Un hecho que se ha desarrollado, recientemente en nuestro medio ecuatoriano, es que antes el estudiante debía de desarrollar sus deberes e investigaciones físicamente muchas horas en las bibliotecas de las universidades, escuelas, colegios, etc. Pero actualmente ya esa actividad es prácticamente obsoleta dado que con el avance de las telecomunicaciones y el internet, ahora basta con encender una computadora e ingresar a internet para tener la fuente de información más extensa del mundo, ahorrando así tiempo y dedicación presencial a las bibliotecas y los libros, claro está, habría que debatir las ventajas y desventajas de estas dos modalidades, para concluir, cuál de las dos es la más adecuada.

A partir de lo antes expuesto, resulta procedente analizar, tanto desde el punto de vista tecnológico como desde la actividad de mercado, las redes de los operadores con objeto de determinar si por ellas fluyen señales moduladas portando mensajes informáticos y comunicacionales o simplemente telecomunicaciones de personas, máquinas o cosas.

En Relación a la formación del profesional en Telecomunicaciones, se nota que en las distintas mallas propuestas por distintas universidades, se le da una formación básica al estudiante respecto a temas de informática tomando materias como Fundamentos de Programación y Estructura de Datos, así también se da la opción de tomar programación orientada a objetos y alguna otra materia del área dependiendo de la universidad e inclusive últimamente se están ofreciendo carreras que combinan ambas áreas, como Ingeniería en Telemática o Ingeniería en Sistemas con especialización en Telecomunicaciones.

### **3.5 Profesionales con mira al futuro: Educación Continua**

En el Ecuador así como en otros países, la educación continua del profesional de cualquier área incluyendo telecomunicaciones es de gran ayuda para la sociedad al igual que para él mismo, dado que los postgrados y especializaciones le dan un agregado interesante al curriculum y lo hace más atractivo para el mercado laboral, en estos tiempos se ofrecen un sinnúmero de postgrados dentro y fuera del país, encontrándose un mayor abanico de posibilidades fuera del país, los

cuales ofertan el titulo de Master o Phd, a la vez diplomados y cursos de especialización, de igual forma los fabricantes de equipos generalmente ofrecen cursos de actualización técnica a sus clientes, con miras a que los profesionales vayan renovando sus conocimientos respecto al desarrollo de nuevas tecnologías

Desde el punto de vista del mismo profesional, lo más conveniente es realizar un postgrado fuera del país, por lo que esto abre puertas y oportunidades que probablemente no sean ofrecidas en nuestro país, adicionalmente tenemos unas pocas universidades nacionales que ofrecen postgrados en el área de telecomunicaciones, las cuales serán analizadas más adelante.

El área que abarcan los estudios para obtener un Masterado o Doctorado es bastante extensa, pero se podrían clasificar según el tema a tratar de la siguiente forma: Telefonía, Televisión, Administración y Gerencia aplicada a Telecomunicaciones, Gestión de Red, Comunicaciones inalámbricas, Seguridad en redes, Marco regulatorio y Legislación, Redes convergentes, etc y la duración de estos estudios suelen variar de 2 a 4 semestres para un masterado y al menos 6 semestres para un doctorado

Lamentablemente en un país como el nuestro, poca gente puede acceder a estudios superiores en el exterior por el tema económico, dado que tomar estudios para convertirse en Master o Phd suele tener un costo bastante elevado, no obstante existen una serie de programas de financiamiento y becas otorgados por las mismas universidades que ofrecen los postgrados o por fundaciones o misiones de diferentes embajadas o estados, gracias a estos programas es que la mayoría de personas pueden salir del país a estudiar, realidad que nos toca vivir y afrontar en el mundo actual.

Luego tenemos los diplomados y especializaciones, que si bien es cierto tienen menos peso que un masterado o doctorado, le dan un agregado a la formación del profesional que en su momento será de gran beneficio para él. Por supuesto, este tipo de estudio es más alcanzable en términos económicos y la duración es menor a la de los otros postgrados nombrados anteriormente.

En cuanto a cursos de especialización, ya casi no se ofertan por el actual crecimiento de los otros tipos de postgrados, no obstante son nombrados con cierta frecuencia como cursos de actualización técnica, lo cuales son ofrecidos por empresas o proveedores que desean que sus clientes

tomen cursos que tengan que ver con los productos que ofrecen y se especialicen en alguno de estos campos. Estos cursos pueden ser de muy corta duración (unas pocas semanas por ejemplo) y básicamente se obtiene un certificado de la especialidad que fue dictada en el curso.

### **3.5.1 Importancia de pertenecer a organizaciones afines a la carrera**

Como se ha destacado en este documento la humanidad está viviendo a pasos agigantados la era de la información en la cual hay una gran cantidad de actores aportando su grano de arena en la tarea de transformación, haciendo énfasis en los menos atendidos, tomando en cuenta que hay grandes riesgos de que aumenten las desigualdades en el mundo.

El análisis de la trayectoria de países exitosos en la producción y comercialización de productos y servicios TIC indica que la existencia de organizaciones de corte gremial, que agrupan y

coordinan los esfuerzos de este sector empresarial desde una visión global e integral, ha sido un factor de peso en el despegue de naciones como India, Irlanda, Israel, Brasil y Rusia. Estas organizaciones se caracterizan por:

- Estar integrada por compañías productoras de software, Internet, comercio electrónico y otros servicios clave (como centros de atención telefónica, consultorías, tareas de apoyo administrativo-financiero, etc.) tanto nacionales como extranjeras;
- Ser responsable de posicionar correctamente al profesional en el mercado internacional;
- Apoyar a sus asociados en aspectos de carácter técnico (calidad, administración de proyectos) y comercial (mercadeo, investigación de mercados, consorcios de exportación, entre otros).
- Promover la inversión extranjera directa y el establecimiento de fuertes vínculos como el sector educativo y gubernamental.



.Una de los más importantes y la mayor asociación internacional formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en informática e ingenieros en telecomunicaciones es la IEEE (*The Institute of Electrical and Electronics Engineers, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos*)

Mediante sus actividades de publicación técnica, conferencias y estándares basados en consenso, el IEEE produce más del 30% de la literatura publicada en el mundo sobre ingeniería eléctrica, en computación, telecomunicaciones y tecnología de control, organiza más de 350 grandes conferencias al año en todo el mundo, y posee cerca de 900 estándares activos, con otros 700 más bajo desarrollo.

Otra institución afín a la carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, es por supuesto, el Colegio Regional de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos del Litoral, el cual fue creado

el 14 de enero de 1967, basados en la ley de ejercicio profesional de la Ingeniería y Arquitectura, la cual contempla la creación de este tipo de colegios con la finalidad de velar por la protección de los derechos del libre ejercicio de la profesión dentro de cada rama de la ingeniería, esta ley adicionalmente condena toda forma de competencia desleal que provenga de personas naturales o jurídicas, tanto de derecho público o privado. El colegio actualmente se conforma por la asamblea, la cual es la máxima autoridad del CRIEEL, luego el directorio y de ahí el presidente del colegio, quien preside también los 2 organismos nombrados anteriormente, actualmente posee 1155 afiliados del área de Electrónica y Telecomunicaciones.

Inicialmente como el nombre del colegio lo indica, solamente los Ingenieros Eléctricos y Electrónicos se afiliaban a este colegio, pero con el paso del tiempo las ramas se han ido expandiendo y especializando por lo que ahora tenemos Ingenieros en Telecomunicaciones, Computación, etc. Los Ingenieros en Telecomunicaciones se afilian al CRIEEL desde que la ESPOL

comenzó a titular profesionales en Ingeniería en Telecomunicaciones.

Los beneficios o finalidades iniciales de la afiliación al CRIEEL eran invertir los recursos, recaudados por los pagos de las afiliaciones y por la contribución del 1 x 1000 de todos los proyectos eléctricos presentados por los profesionales, en investigación, ciencia y tecnología, procurando elevar el nivel técnico de los profesionales para que así sean motor esencial del desarrollo del sector eléctrico; no obstante con el paso de los años esta finalidad se fue transformando a beneficios de tinte social, es decir actualmente los beneficios de ser afiliado son, entre otros, acceso al plan de vivienda VICRIEEL, acceso al club social deportivo dentro de VICRIEEL y actualmente se construye la sede social del CRIEEL en la Cda Vernaza Norte, adicionalmente los profesionales siempre son respaldados al momento de tener algún problema en el ejercicio de su profesión, respaldo que puede llegar al ámbito jurídico. Por otro lado, el CRIEEL posee una bolsa de trabajo, la cual está siendo actualizada constantemente, en consecuencia a

esto las diferentes empresas del sector que necesitan profesionales para cubrir vacantes vienen a consultar con esta bolsa de trabajo del CRIEEL; también el colegio tiene un programa de Capacitación continua, a través del cual se elaboran congresos y jornadas eléctricas y de telecomunicaciones, los cuales son costeados en un 100% por el CRIEEL.

En adición a lo anterior, el CRIEEL posee convenios con proveedores de autos, los cuales otorgan un descuento especial en la compra de vehículos. Convenios de cooperación interinstitucional con el Ministerio de Electricidad y con el Conelec, para colaborar con diseños de proyectos de electrificación Rural (FERUM) y estudios de Energías Alternativas.; en lo concerniente al sector educativo, existen convenios con ESPOL, UCSG y UPS y relativo a postgrado con la Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER), a través del cual se accede al 50% del costo de los programas de formación.

Actualmente el colegio vive un momento de cambios dado que el gobierno actual ha declarado inconstitucional la obligatoriedad de la afiliación y la contribución del 1 x 1000 de los proyectos eléctricos al CRIEEL, el día 26 de marzo de 2008, por lo que el colegio ha quedado sin estos ingresos desde dicha fecha; actualmente se desarrolla un proyecto de ley para que esta sea procedente al estar en concordancia con la actual constitución.

### **3.5.2 Programas de Postgrado ofrecido por Universidades Nacionales**

La formación de postgrado, hace referencia a toda aquella ampliación o aclaración de conceptos, procedimientos o actitudes que tiene lugar una vez finalizados los estudios universitarios y una vez obtenida la titulación correspondiente.

Específicamente se emplea esta terminología para referirse al conjunto de cursos que se realizan para mejorar el currículo y conseguir encontrar trabajo o mejorar la situación laboral en la que nos encontremos.

Es indiscutible que las oportunidades de desempeño laboral y de ejercicio profesional son mayores y mejores para aquella persona que tiene un postgrado, además de que, puede ser mejor remunerada por su formación académica. Por esta razón es clave, que a la hora de elegir un programa de postgrado, se haga en consonancia con el proyecto de vida personal, profesional o laboral de tal suerte que el estudio que se adelante sea pertinente para fortalecer las competencias que ya se poseen o para lograr las aspiraciones intelectuales que se anhelan, los altos niveles de la investigación académica-científica no deben seguir cayendo en lo tradicional. La investigación debe ir acompañada de la realidad nacional, del entorno y problemática social que vive cada pueblo, región y país.

La formación de postgrado se dirige a la alta especialización y al ejercicio profesional, y sus contenidos son más prácticos. Es evidente que la formación de postgrado es tanto más eficaz cuanto más valiosa haya sido la de pregrado y, por otro lado, las proporciones teoría-práctica con la que se abordan ambos tipos de formación están tomando gran importancia en los últimos

tiempos, como fruto de la conciencia general acerca de la necesidad de acercar la universidad a la realidad profesional sin perder por ello el rigor y la calidad del conocimiento impartido.

Dentro de la necesidad de contar con personas capacitadas para el trabajo, el nivel de postgrado está llamado a cumplir un papel de suma relevancia en la formación de profesionales de alta calificación. La preparación de los graduados ya no puede considerarse finalizada en su tránsito por la formación de pregrado; en el postgrado se dan las condiciones para problematizar la realidad y generar respuestas innovadoras.

En este sentido, la configuración y el contenido de las ocupaciones se han vuelto más complejos, los empleos requieren más conocimientos intelectuales y menos habilidades físicas, parece que se ha enriquecido el contenido de los trabajadores y se ha ampliado la gama de funciones desarrolladas por ellos

Desde el comienzo del desarrollo de los sistemas educativos modernos, estos han tendido a especializarse según los destinos

laborales esperados para sus alumnos, tanto en la duración de los estudios como en su especialidad.

En este sentido, la continuidad y transformación de fórmulas institucionales, tienen que ver con la respuesta del sistema educativo formal y no formal a los cambios del sistema productivo, de la organización del trabajo y de la estructura social. De acuerdo con esto, se extiende la conciencia entre los graduados sobre la necesidad de actualizar sus conocimientos y sobre el valor de los diplomas de nivel superior, que son fundamentales a la hora de obtener nuevos trabajos, ya sea para el desarrollo profesional dentro de una empresa u organización, o bien, para el autodesarrollo en la actividad privada.

Frente a estas revelaciones del mercado de trabajo, los profesionales reconocen en los postgrados, un soporte para aprender y aplicar conocimientos, como también, para crear nuevos. En este sentido, el argumento general hace referencia a la formación de postgrado como una herramienta que permite un mejor desenvolvimiento en el lugar de trabajo, pero al mismo



tiempo, constituye una vía alternativa para la búsqueda de oportunidades laborales diferentes.

Dentro de este marco introductorio, describiremos a breves rasgos los postgrados ofrecidos por 3 universidades nacionales, por supuesto postgrados en el área de Telecomunicaciones

### **3.5.2.1 Postgrado ofrecido por la Universidad Católica**

La universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG ) oferta a los profesionales del sector de Telecomunicaciones, desde 2006 y con una duración de 2 años, el postgrado llamado "Maestría en Telecomunicaciones", catalogado por dicha universidad como un programa que permite abrir las posibilidades de conocer los diferentes criterios, intereses y opiniones que se generan alrededor del mundo de las telecomunicaciones, así como cumplir con los objetivos de la Facultad Técnica para el Desarrollo, la cual se ha propuesto aceptar los desafíos actuales a que están sometidos todos los centros universitarios y en consecuencia ha desarrollado el presente programa que incluye los más recientes avances tecnológicos en el mercado de las Telecomunicaciones,

este postgrado brinda la posibilidad de adquirir las aptitudes y habilidades que satisfagan las competencias apropiadas para la gestión y ejecución de los medios técnicos que permitan la cabal operación y explotación de los Sistemas de Comunicación, dado que si se considera que el mercado de las Telecomunicaciones está en constante desarrollo y en consecuencia es complejo y con proyecciones inmensas, cualquier esfuerzo encaminado a formar profesionales que lo satisfagan de una manera técnica y eficiente, tiene asegurado el éxito, a su vez este programa de maestría permite a los estudiantes trabajar en áreas de vanguardia tecnológica, como son el área de sistemas personales de comunicación, redes de comunicación de alta velocidad con esquemas síncronos y asíncronos (SONET/ATM), telefonía digital, procesamiento y modelado de señales, sistemas de transmisión digital y desarrollo de aplicaciones, entre otros.

En materia de Postgrado la UCSG tiene convenios con la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba con la que se participa en los programas de difusión de tecnologías de relevancia, entre ellos: sistemas satelitales de comunicación móvil, técnicas de compresión y redes satelitales.

Respecto al contenido académico de la maestría se abarcan temas como:

- Diseño, operación y control de redes de comunicaciones
- Manejo adecuado de los aspectos metodológicos fundamentales relacionados con la planificación de sistemas de comunicaciones;
- Manejo de proyectos de implementación de nuevas tecnologías;
- Dominio avanzado de las capacidades, características y potencial de la tecnología moderna de las comunicaciones
- Procesamiento de información mediante sistemas de procesamiento digital de señales.

Este Postgrado se ha dividido en tres Diplomados, cada uno de ellos con una duración de 288 horas de acuerdo a la reglamentación del CONESUP

El Diplomado 1 se denomina "Fundamentos de los sistemas de Telecomunicaciones", en el cual se abarcan los siguientes campos:

- Teoría de la comunicación
- Procesamiento digital de señales
- Sistemas operativos multitareas
- Programación Avanzada
- Metodología de la investigación.

El Diplomado 2 es "Diseño de Sistemas de Telecomunicaciones", el cual comprende las siguientes áreas:

- Diseño electrónico asistido por computadora
- Instrumentación virtual en las telecomunicaciones

- Sistemas telefónicos digitales
- Sistemas de radiocomunicaciones
- Sistemas de comunicación personales

El Diplomado 3, “Redes y Sistemas de Telecomunicaciones”, en el que se estudian las siguientes asignaturas:

- Redes de datos y comunicaciones
- Sistemas de transmisión ópticos
- Diseño y gestión de redes de computadoras
- Televisión digital
- Gerencia estratégica en las telecomunicaciones.

### **3.5.2.2 Postgrado ofrecido por la Universidad Politécnica Salesiana**

La universidad Politécnica Salesiana (UPS) con sede en Cuenca ofrece a los graduados de pregrado de la especialidad Telecomunicaciones la oportunidad de profundizar sus conocimientos a través del postgrado denominado Maestría en

Gestión de Telecomunicaciones, el cual tiene como objetivos que el ingeniero, luego de haber cursado los 4 ciclos de la maestría, se pueda desenvolver en los siguientes campos:

- Planificación y diseño de sistemas de las Tecnologías de la Información y comunicaciones eficientes en el campo técnico y económico
- Creación e implementación de políticas de desarrollo en las empresas de telecomunicaciones para conseguir incrementar la productividad con ayuda de herramientas tecnológicas actuales y mecanismos administrativos modernos
- Desarrollo de nuevos modelos de negocios en telecomunicaciones en diferentes áreas tanto en la provisión de servicios como en la Consultoría
- Resolución de disputas que surjan entre operadores de telecomunicaciones por conceptos de divergencias de opinión en interconexión
- Administración eficiente de los recursos humanos de una empresa de telecomunicaciones y preparación para los nuevos servicios y estrategias de mercado que se desarrollarán en el futuro

- Promoción de cambios en la legislación y regulación ecuatoriana para promover un desarrollo armónico de las telecomunicaciones
- Evaluación de situaciones de dominio en mercados de telecomunicaciones y establecimiento de las bases para que la competencia con las demás operadoras sean adecuadas
- Fijación de costos y precios de servicios de telecomunicaciones.

El programa de estudios ofrecido por la UPS en materia de postgrado abarca diversas áreas y asignaturas como:

- Procesos estadísticos Análisis de la Demanda y Diseño de tráfico

En esta asignatura los participantes conocerán las diferentes técnicas y metodologías para efectuar el diseño de tráfico de un sistema o de una red, basados en los modelos de conmutación de circuitos y paquetes

- Regulación en Telecomunicaciones

En la cual se abarcan los argumentos jurídicos y económicos que justifican la existencia de la regulación de los servicios de telecomunicaciones

- Sistemas de Telecomunicaciones digitales

La cual comprende transmisión, multiplexación, sincronización y conmutación, FDMA, TDMA, CDMA

- Tendencias Tecnológicas de Acceso y Transporte de sistemas de comunicación

La cual propone el uso de herramientas necesarias para seleccionar el medio de comunicación más adecuado para un determinado sistema de telecomunicaciones, considerando tanto aspectos técnicos como económicos, esta asignatura abarca medios eléctricos, XDSL, medios de comunicaciones radioeléctricos, enlaces satelitales, enlaces terrestres, medios de comunicaciones ópticos y ventajas de los sistemas ópticos

- Principios económicos aplicables a los sistemas de telecomunicaciones

Al finalizar esta materia el estudiante podrá manejar las técnicas básicas del análisis económico de los proyectos y efectuar el



análisis macroeconómico a través de la comprensión de los procesos de determinación de precios de los bienes y servicios

- Sistemas de comunicaciones inalámbricas y móviles

En este curso se analizarán los sistemas VSAT, SCPS e IBS. Adicionalmente se analizarán los sistemas de comunicaciones móviles y las aplicaciones de los sistemas de comunicaciones celulares GSM, PCS, e IMT 2000

- Redes de telecomunicaciones, transmisión de datos e Internet

En esta asignatura se analizarán los protocolos X 25, FRAME, RELAY, ATM y TCP/IP y los principios de WLAN, BLUETOOTH y 802.11

- Gerencia de Proyectos de Telecomunicaciones

El objetivo de este módulo implica que los estudiantes sean capaces de aplicar las técnicas de administración de los servicios y recursos de las telecomunicaciones

- Perspectivas de negocios en Telecomunicaciones

Al término de este curso los participantes podrán identificar los mercados de telecomunicaciones en el mundo global y denotar los riesgos y oportunidades que se presentan en este mercado

- Principios de Conexión e Interconexión

Luego de este módulo los estudiantes adquirirán las destrezas necesarias para evaluar y determinar las condiciones técnicas, económicas y legales que intervienen en la interconexión

- Nueva Administración de Recursos Humanos
- Evaluación de proyectos de telecomunicaciones
- Análisis de Costos de los servicios de telecomunicaciones

Esta asignatura tiene como objetivos proporcionar a los participantes la visión general de las variables que intervienen en la determinación de los costos de los servicios de telecomunicaciones y su incidencia en las relaciones comerciales que se mantienen entre las operadoras de telecomunicaciones

- Análisis de Mercados en Libre competencia y su Incidencia en el desarrollo económico del país
- Estructura Tarifaria de los servicios de telecomunicaciones
- Planificación Estratégica de Telecomunicaciones
- Arbitraje y solución de conflictos entre operadoras
- Deontología

En la cual que los participantes adquieren conciencia de la importancia de actuar con ética en cada uno de los actos que deban ejecutar y de cómo incide esta actuación en la gestión de las empresas y operadoras de telecomunicaciones.

### **3.5.2.3 Postgrado ofrecido por la Escuela Superior Politécnica del Ejército**

La Escuela Superior Politécnica del Ejército propone también el siguiente programa de postgrado, con una duración de 18 meses, denominado "Maestría en gerencia de Redes y

Telecomunicaciones”, el cual está dirigido a profesionales involucrados en el ámbito de las telecomunicaciones, con deseos de adquirir conocimientos técnicos y de administración de redes, servicios y sistemas avanzados de telecomunicaciones.

El Programa tiene la finalidad de proveer al profesional del área de telecomunicaciones, conocimientos técnicos, de regulación y de legislación y así satisfacer la necesidad actual y con proyección a futuro del país, todo esto mediante el análisis de teoría, discusión sobre técnicas de diseño, utilización de programas computacionales, análisis de regulación y legislación existentes.

Al final de esta maestría, en términos generales, el graduado:

- Tendrá un conocimiento general sobre planificación y dimensionado de redes, tecnología disponible y técnicas de acceso.
- Conocerá las nuevas tecnologías en el mercado convergente de las telecomunicaciones, Internet y audiovisual.
- Será capaz de identificar estrategias de migración.

- Conocerá el marco regulador actual y legislación en el mercado global.
- Conocerá y utilizará las herramientas comerciales de gestión de red.
- Podrá valorar las diferentes plataformas de red inteligente, evaluar costes y servicios.
- Supervisará las acciones de seguridad en redes IP.
- Desarrollará aplicaciones distribuidas en Internet.
- Administrará redes de telecomunicaciones.
- Asesorará en la normativa de los servicios y su convergencia.
- Podrá determinar costes a nivel de servicios y empresas.

Este programa de maestría tiene como objetivos proveer conocimientos técnicos y de administración de redes, servicios y sistemas avanzados de telecomunicaciones, mediante el análisis de teoría, discusión sobre técnicas de diseño, utilización de programas computacionales, análisis de regulación y legislación existentes, con la finalidad de proveer al profesional del área de telecomunicaciones conocimientos técnicos, de regulación y de

legislación; dicha maestría abarca las siguientes áreas y asignaturas:

- Comunicación digital
- Redes de Telecomunicaciones.
- Multimedia Inalámbrica, Servicios y Tecnologías.
- Internet, Aplicaciones Distribuidas e ISP ´S.
- Gerencia de Redes de Telecomunicaciones.
- Gerencia de Empresas de Telecomunicaciones
- Planificación y Dimensionado de Redes De Telecomunicaciones.
- Seguridad para la Gerencia de Redes De Telecomunicaciones.
- Gerencia de Sistemas Avanzados de Telecomunicaciones.
- Gestión, Mercado Global y Expansión de Mercado.
- Derecho para la Comunicación.
- Modelo de Simulación de Negocios para Empresas de Telecomunicaciones.
- Pasantía en el exterior
- Certificación internacional CCNA

### 3.6 Estudio de satisfacción del Mercado

Realizamos una encuesta entre distintos graduados de la carrera de Telecomunicaciones de distintas universidades para sondear su satisfacción respecto a la formación recibida, de la cual obtuvimos los siguientes resultados,

, utilizando distribución normal

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2}$$

n: Tamaño de la muestra.

Z: Valor de Z dado un porcentaje de confianza del 90%.

p: Probabilidad de éxito.

q: Probabilidad de fracaso.

e: Máximo error permisible.

Utilizando un nivel de confianza de 90%, se tienen los siguientes parámetros

$$Z = 1,65$$

$$e = 0,1$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,50$$

Con estos parámetros se obtiene

$$n = 68$$

Con este resultado se tiene que la muestra tiene un tamaño de 68 egresados de diversas Universidades

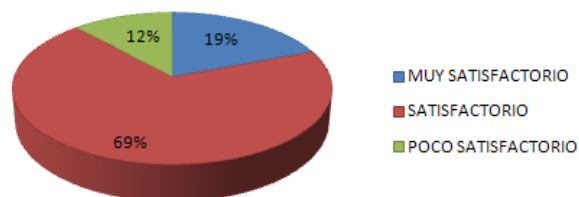
### 1) ¿Como le pareció la formación impartida en las aulas universitarias?

- a) Muy Satisfactorio
- b) Satisfactorio
- c) Poco satisfactorio

**Tabla 3.1 Nivel de Satisfacción de la Formación**

NIVEL DE SATISFACCIÓN	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
MUY SATISFACTORIO	13	19.12%
SATISFACTORIO	47	68.12%
POCO SATISFACTORIO	8	11.76%
TOTAL	68	100%

**Figura 3.3 Nivel de Satisfacción de la Formación**





**2) ¿Que sector cree Ud. que aportará en mayor proporción al desarrollo del área de telecomunicaciones?**

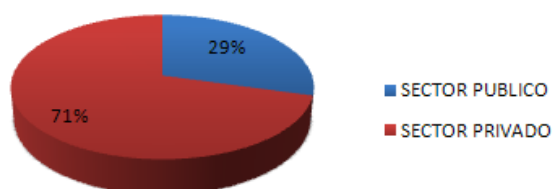
a) Sector Público

b) Sector Privado

**Tabla 3.2 Aportación al desarrollo de las telecomunicaciones**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SECTOR PUBLICO	20	29.41%
SECTOR PRIVADO	48	70,59%
TOTAL	68	100%

**Figura 3.4 Aportación al desarrollo de las telecomunicaciones**



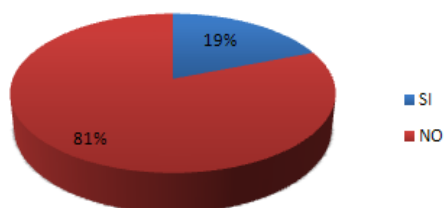
**3) ¿Durante su formación Universitaria trabajó a la vez o solo se dedicó a estudiar?**

a) SI

b) No

**Tabla 3.3 Estudió y Trabajó simultáneamente**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	13	19.12%
NO	55	80.88%
TOTAL	68	100%

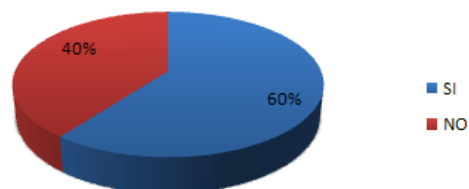
**Figura 3.5 Estudió y Trabajó simultáneamente****4) ¿Una vez graduado, pudo encontrar trabajo inmediatamente?**

a) Si

b) No

**Tabla 3.4 Facilidad para conseguir trabajo**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	41	60.29%
NO	27	39.71%
TOTAL	68	100%

**Figura 3.6 Facilidad para conseguir trabajo**

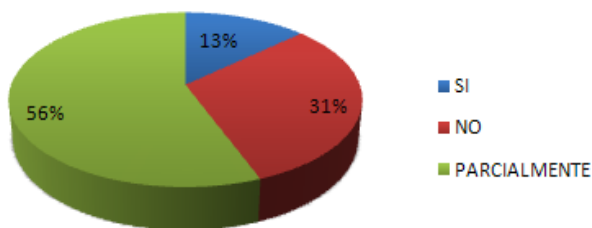
**5) ¿Los conocimientos adquiridos en la Universidad fueron de provecho para su trabajo?**

- a) SI
- b) No
- c) Parcialmente

**Tabla 3.5 Aplicación de conocimientos teóricos en campo laboral**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	9	13.24%
NO	21	30.88%
PARCIALMENTE	38	55.88%
TOTAL	68	100%

**Figura 3.7 Aplicación de conocimientos teóricos en campo laboral**



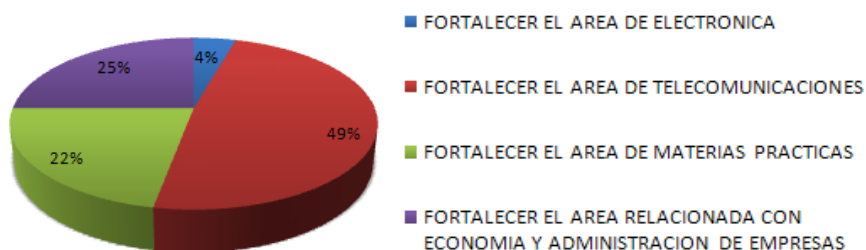
## 6) ¿Que recomendación da para mejorar la preparación impartida en la carrera?

- a) Fortalecer el área de Electrónica
- b) Fortalecer el área de Telecomunicaciones
- c) a) Fortalecer el área de materias practicas
- d) Fortalecer el área relacionada con economía y administración de empresas

**Tabla 3.6 Sugerencia de Ex Alumnos**

NIVEL DE SATISFACCIÓN	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
FORTALECER EL AREA DE ELECTRONICA	3	4.41%
FORTALECER EL AREA DE TELECOMUNICACIONES	33	48.53%
FORTALECER EL AREA DE MATERIAS PRACTICAS	15	22.06%
FORTALECER EL AREA RELACIONADA CON ECONOMIA Y ADMINISTRACION DE EMPRESAS	17	25.00%
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

**Figura 3.8 Sugerencia de Ex Alumnos**



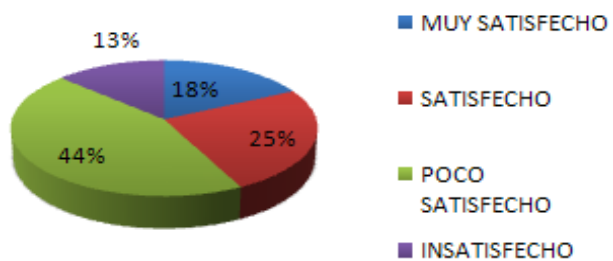
## 7) ¿Que tan satisfecho se encuentra con la metodología de enseñanza del profesorado?

- a) Muy Satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Poco Satisfecho
- d) Insatisfecho

**Tabla 3.7 Satisfacción respecto al profesorado**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
MUY SATISFECHO	12	17.65%
SATISFECHO	17	25.00%
POCO SATISFECHO	30	44.12%
INSATISFECHO	9	13.24%
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

**Figura 3.9 Satisfacción respecto al profesorado**



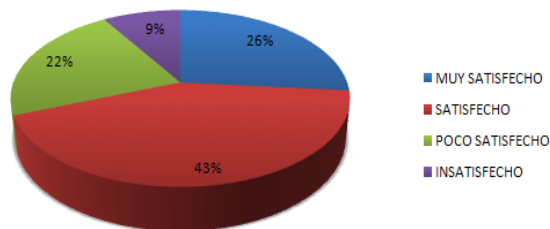
**8) ¿Que tan satisfecho esta respecto a los laboratorios que ofrece la Universidad?**

- a) Muy Satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Poco Satisfecho
- d) Insatisfecho

**Tabla 3.8 Satisfacción respecto a materias practicas**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
MUY SATISFECHO	18	26.47%
SATISFECHO	29	42.65%
POCO SATISFECHO	15	22.06%
INSATISFECHO	6	8.82%
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

**Figura 3.10 Satisfacción respecto a materias practicas**



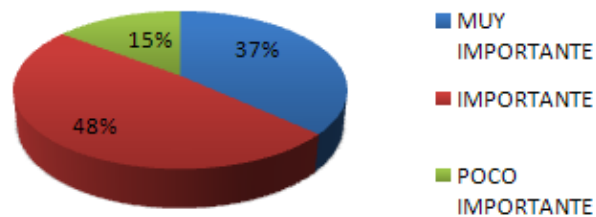
**9) ¿Qué tan importante considera la agremiación para los profesionales del sector de Telecomunicaciones?**

- a) Muy importante
- b) Importante
- c) Poco importante

**Tabla 3.9 Percepción de la importancia de la agremiación**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
MUY IMPORTANTE	25	36.76%
IMPORTANTE	33	48.53%
POCO IMPORTANTE	10	14.71%
TOTAL	68	100%

**Figura 3.11 Percepción de la importancia de la agremiación**

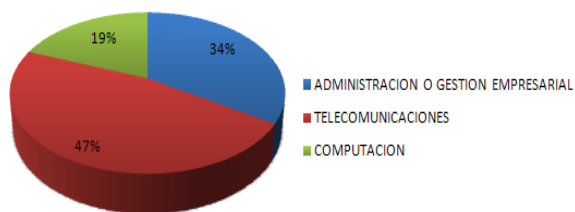


**10) ¿En caso de estudiar una maestría, por qué tema optaría?**

- a) Administración o Gestión Empresarial
- b) Telecomunicaciones
- c) Computación

**Tabla 3.10 Preferencia de Temática de Postgrado**

RESPUESTA	CANTIDAD DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
ADMINISTRACION O GESTION EMPRESARIAL	23	33.82%
TELECOMUNICACIONES	32	47.06%
COMPUTACION	13	19.12%
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

**Figura 3.12 Preferencia de Temática de Postgrado**

De acuerdo a la información obtenida de las encuestas, el 69% de los encuestados se encuentra satisfecho con los conocimientos adquiridos en la universidad y el 43% se encuentra satisfecho con los laboratorios impartidos, no obstante, apenas el 13% los utiliza totalmente, probablemente por el poco porcentaje de materias prácticas dentro de la malla curricular y porque las materias no están acorde al nivel de desarrollo del sector en el país.

El 19% de los encuestados trabajó mientras estudiaba en la universidad y una vez graduados este porcentaje subió al 60% lo cual representa los



graduados que encontraron trabajo una vez terminada su formación universitaria.

En cuanto a la planificación universitaria de la carrera, el 49% opina que se debe fortalecer el área de telecomunicaciones y el 25% el área de economía y administración de empresas, adicional a esto el 44% de los encuestados se encuentra poco satisfecho respecto a la metodología del profesorado debido a esto se sugiere dictar cursos de actualización didáctica al profesorado y revisar con cierta frecuencia la malla curricular.

Adicionalmente el 48% considera importante la agremiación o afiliación a instituciones afines a la carrera, esto por tener un respaldo jurídico en defensa de los derechos del profesional del sector.

Finalmente, el 47% de los encuestados desean estudiar una maestría en telecomunicaciones y el 34% en Administración de Empresas o Gestión Empresarial dado que la Administración aplicada a las Telecomunicaciones es un área poco explotada en la actualidad.

## **CAPITULO 4**

### **4. Análisis de Resultados**

En este capítulo se presentará un análisis de resultados que se ha realizado al finalizar esta investigación

#### **4.1 Evolución del sector de Telecomunicaciones**

- A la par de los inicios de las Telecomunicaciones en el Ecuador, se crea también un organismo para regular este sector, el cual funcionó como juez y parte dado que era parte de la empresa que daba los primeros servicios de telecomunicaciones

- Siendo Guayaquil y Quito las principales ciudades del país, fueron las primeras en acceder a servicios de Telegrafía y Telefonía
- En 1959 se expide el reglamento para instalación de estaciones de televisión y en 1960 se otorga la primera concesión de televisión, conformando así un gran hito de las Telecomunicaciones del Ecuador
- En 1971, el gobierno de turno decide unificar y centralizar las empresas que proveían los servicios de telecomunicaciones en el País creando la Empresa de Telecomunicaciones Norte y Empresa de Telecomunicaciones Sur, un año más tarde el Gobierno Nacional promulga la primera ley Básica de Telecomunicaciones y crea IETEL, fusionando así las 2 empresas antes mencionadas, de esta forma centralizando y controlando gubernamentalmente en su totalidad los servicios de Telecomunicaciones, asunto que en la práctica no es lo más conveniente.
- En 1992 finalmente se promulga la Ley Especial de Telecomunicaciones, para separar las funciones que se deben ejercer respecto a este sector tan importante para el desarrollo de un país, se crea EMETEL en reemplazo de IETEL, 3 años más tarde se promulga la ley

reformatoria a la Ley de Radiodifusión y Televisión, creando el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión

- En Agosto de 1995, se promulga la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, que reestructura el sector gubernamental y norma la participación de capital privado en EMETEL; es decir recién hace 24 años la administración pública comienza a dar señales de posicionar a sector de Telecomunicaciones en un plano parcialmente privado para así poder mejorar la gestión y desarrollo del sector
- El desarrollo del sector de telecomunicaciones en el Ecuador ha sido ciertamente pausado desde sus inicios, pero en las últimas décadas este desarrollo se ha ido acelerando al punto que a partir del año 2000 varias Universidades se ven obligadas a ofrecer carreras específicas para el área de Telecomunicaciones
- Analizando los datos históricos, podemos darnos cuenta que a partir del año 2000 la cantidad de personas que estudiaban Ingeniería en Electrónica empieza a decaer respecto a años anteriores y empieza a

crecer la cantidad de gente que toma Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, corroborando así el hecho de que parte de los estudiantes que tomaban Ingeniería en Electrónica se perfilaban para el área de Telecomunicaciones, entonces a partir del año 2000 al tener la oportunidad de optar por la Ingeniería en dicha área efectivamente toman esta carrera en la ESPOL y UCSG desde el 2001.

#### **4.2 Falencias y Bondades de la formación ofrecida por cada Universidad**

- Todas las universidades apuntan en su perfil a que el graduado sea empresario o alto ejecutivo de empresas, no obstante ofrecen vagamente una formación en el área propiamente de administración de empresas. Se concluye que si realmente las universidades desean perfilar al graduado como empresario, la formación en la parte de administración empresarial debe ser un poco más fuerte
- Como bondades de la Espol, podemos nombrar lo siguiente: presenta mucho énfasis en la parte Electrónica, y tiene el mayor índice de materias electivas, no obstante solo unas pocas de estas se abren. Además como falencia la Espol, se tiene el hecho de que casi no da la

oportunidad al estudiante de tomar materias introductorias de la carrera en los 4 primeros semestres ( flexibilidad), a pesar de esto presenta el mayor índice de materias electivas.

- Entre las bondades de la UCSG, podemos nombrar que a pesar de que no tiene materias electivas, todas sus materias son obligatorias, incluyendo materias que en otras universidades son electivas, lo que forza al estudiante a tener una base en todos los campos de especialidad que ofrecen estas materias. Además tiene el mayor índice de flexibilidad en cuanto a materias de ciencias de la ingeniería lo cual da a al estudiante una idea más a fondo de la carrera desde un principio de esta.

- Dentro de las bondades de la UEES podemos encontrar que así como la UCSG no tiene materias electivas, todas sus materias son obligatorias, además que tiene el mayor índice de flexibilidad de todas las universidades estudiadas. Como falencia podemos nombrar que el porcentaje de materias de ciencias básicas es el menor entre todas las universidades analizadas.

- Concerniente a las bondades de la UPS, esta tiene el mejor equilibrio en cuanto a flexibilidad y porcentaje de materias electivas. Como falencia podemos nombrar que tiene el menor porcentaje de materias de ciencias de la ingeniería.
- En cuanto a la carga académica, se observa que todas las Universidades ofrecen la carrera en una duración de 10 semestres, menos la UCSG que la ofrece en 9, no obstante esta universidad junto con la UEES son las que tienen mayor numero de materias (67). Además se observa que cada universidad tiene un sistema diferente para ponderar los créditos y las horas de las materias.
- Respecto a pasantías, concluimos que la UCSG es la que tiene la mejor organización en este punto, por la forma de organizar sus pasantías y por las opciones adicionales para completar estas horas. También concluimos que la UEES es la que más horas exige en este ámbito, pero da mayor facilidad por sus horarios. En cuanto a convenios todas los ofrecen, pero en la mayor parte de los casos son los estudiantes los que consiguen las pasantías por cuenta propia.

- Concerniente a proyectos e investigación, la ESPOL es la universidad que tiene mejor desarrollado este ámbito, por la cantidad de proyectos y departamentos de investigación que regenta, no así con las otras 3 universidades analizadas, que poseen a lo sumo 1 departamento de investigación centralizado.
- En relación a laboratorios y bibliotecas, la Espol es la que lidera esta área dado que posee una infraestructura mayor a la del resto de universidades, dando así para cada materia un laboratorio físico, además de que la mayoría de los laboratorios son materias en sí, no así en las otras universidades que utilizan un predio físico para más de un laboratorio, y la mayoría de laboratorios son parte de las materias teóricas. No obstante a lo anterior la UEES tiene el mayor número de ramas de laboratorios.
- En cuanto a convenios y estudios internacionales, todas tienen diferentes convenios a los cuales los estudiantes pueden aplicar según lo crean conveniente.



### **4.3 Proyección de desarrollo del área educativa en Telecomunicaciones**

- La globalización está cambiando dramáticamente las prácticas profesionales, con una mayor movilidad laboral, los profesionales, en particular, los ingenieros tienen la necesidad y obligación de relacionarse con personas de variadas disciplinas, e inclusive de distintas culturas.
- Como se ha destacado en este documento la humanidad se está desarrollando a pasos agigantados dentro de la era de la información y en el espacio cibernético. Hay una gran cantidad de actores aportando su grano de arena en la tarea de transformación, haciendo énfasis en los menos privilegiados, tomando en cuenta que hay grandes riesgos de que se aumenten las desigualdades en el mundo.
- Junto con el efecto globalización sobre la práctica profesional del ingeniero, se aprecia un fuerte incremento de profesionales en ingeniería dentro del Ecuador, además de la enorme generación de ingenieros procedentes de diferentes países.

- Ante el escenario descrito, es necesario obtener una fuente de ventaja competitiva, la cual puede provenir de la capacidad de los profesionales de liderar y trabajar con equipos dispersos, multiculturales y multidisciplinarios.
- En los currículums de ingeniería nacionales analizados, no existen instancias formales de adquisición de competencias en el ámbito nombrado anteriormente. Es posible que existan iniciativas esporádicas, a través de ciertas materias en que se produzcan actividades que convoquen a estudiantes de distintas disciplinas, diferentes culturas y dispersos en proyectos comunes.
- A través de los párrafos anteriores, se deja la preocupación latente en cuanto a la importancia y creencia de que un currículum de ingeniería pueda adoptar un modelo multidisciplinario (que conlleva a una buena dosis en su flexibilidad), disperso y multicultural a través de la tecnología en la educación del ingeniero del futuro.
- Finalmente, se debe considerar que las oportunidades para la ingeniería en el futuro de corto y mediano plazo estarán concentradas en

las actividades orientadas al servicio. Debido al incremento en la demanda del sector de los servicios, se requerirán ingenieros con destrezas interpersonales, habilidad para trabajar en equipos (que incluyan profesionales no ingenieros) y tener amplios conocimientos de tecnología, de la sociedad y de los negocios. Considerando lo anterior, será muy conveniente considerar estudiar especializaciones, diplomados o maestrías que incentiven dichas habilidades mencionadas, o se corre el riesgo de perder competitividad.

- En el contexto nacional, será necesario incorporar al currículum componentes formales orientadas al emprendimiento en los cuales se desarrolle o se potencien en los estudiantes habilidades de tipo perceptivas como la curiosidad, apertura de mente y flexibilidad. Son cualidades necesarias para lograr incentivar en los ingenieros la creación de nuevas empresas que impulsen el desarrollo del país.
- Se concluye en base a las encuestas realizadas que en general la formación es buena pero se necesita un poco más de practicidad y didáctica por parte del profesorado, adicionalmente no fue problema encontrar un trabajo al graduarse, lo que corrobora que el sector está en

desarrollo y creciendo cada vez más, y finalmente que las mallas curriculares de las universidades sean revisadas con frecuencia y sus programas sean apegadas a la situación de desarrollo del sector.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. El sector de las Telecomunicaciones está en pleno desarrollo por lo cual cada vez se verán más cambios y se evolucionará a una sociedad con una muy alta penetración de servicios de telecomunicaciones.
2. En los últimos años las estadísticas de estudiantes y graduados de telecomunicaciones se ha disparado, hecho que tiene mucho que ver con el anterior punto.
3. Actualmente el sector está en franco crecimiento lo cual se observa por la gran cantidad de estándares que promueven un mejor desarrollo y expansión del sector, por lo cual es procedente que las universidades estén en constante revisión de sus programas de estudio.
4. Se considera que las 4 Universidades analizadas tienen sus bondades y falencias, es decir todas tienen ámbitos que mejorar y reforzar, a pesar de esto se cree que la ESPOL es la que más se acerca a tener el plan de estudio más completo en la carrera de Telecomunicaciones.

5. El graduado del área de Telecomunicaciones debe velar siempre por su educación continua, dado que este es un pilar básico para un buen desarrollo como profesional, para esto en el ámbito nacional es de suma importancia que las universidades comiencen a orientar sus programas de pregrado para ser reforzados y ampliados en un postgrado

# **ANEXOS**

## ANEXO A

**Tabla** Datos históricos de número de profesionales en el sector de Telecomunicaciones

Año	ESPOL				UCSG		UEES	
	Ingeniería Electrónica		Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones		Egresados	Graduados	Egresados	Graduados
1967	1	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	1	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	8	0	0	0	0	0	0	0
1972	3	0	0	0	0	0	0	0
1973	1	1	0	0	0	0	0	0
1974	3	4	0	0	0	0	0	0
1975	4	2	0	0	0	0	0	0
1976	6	2	0	0	0	0	0	0
1977	3	3	0	0	0	0	0	0
1978	8	0	0	0	0	0	0	0
1979	2	2	0	0	0	0	0	0
1980	8	2	0	0	0	0	0	0
1981	15	3	0	0	0	0	0	0
1982	27	8	0	0	0	0	0	0
1983	40	6	0	0	0	0	0	0
1984	53	4	0	0	0	0	0	0
1985	61	10	0	0	0	0	0	0
1986	67	16	0	0	0	0	0	0
1987	80	30	0	0	0	0	0	0
1988	121	84	0	0	0	0	0	0
1989	94	155	0	0	0	0	0	0
1990	88	179	0	0	0	0	0	0
1991	76	90	0	0	0	0	0	0
1992	64	64	0	0	0	0	0	0
1993	62	55	0	0	0	0	0	0
1994	77	60	0	0	0	0	0	0
1995	105	107	0	0	0	0	0	0
1996	78	79	0	0	0	0	0	0
1997	62	57	0	0	0	0	0	0
1998	52	74	0	0	0	0	0	0
1999	58	40	0	0	0	0	0	0
2000	69	40	8	0	0	0	0	0
2001	22	38	24	0	43	29	0	0
2002	16	29	43	1	69	19	0	0
2003	16	35	33	16	71	107	0	0
2004	11	20	57	25	45	59	0	0
2005	8	6	72	45	56	47	0	0
2006	7	15	67	55	42	33	0	0
2007	6	1	49	56	39	31	0	0
2008	1	7	56	40	87	39	8	8
2009	0	0	0	0	0	85	10	10
Total	1484	1328	409	238	452	449	18	18

*Información proporcionada por Secretaria Técnica Académica de la ESPOL, Coordinador Académico de facultad Técnica para desarrollo UCSG y Coordinador de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones de UEES*



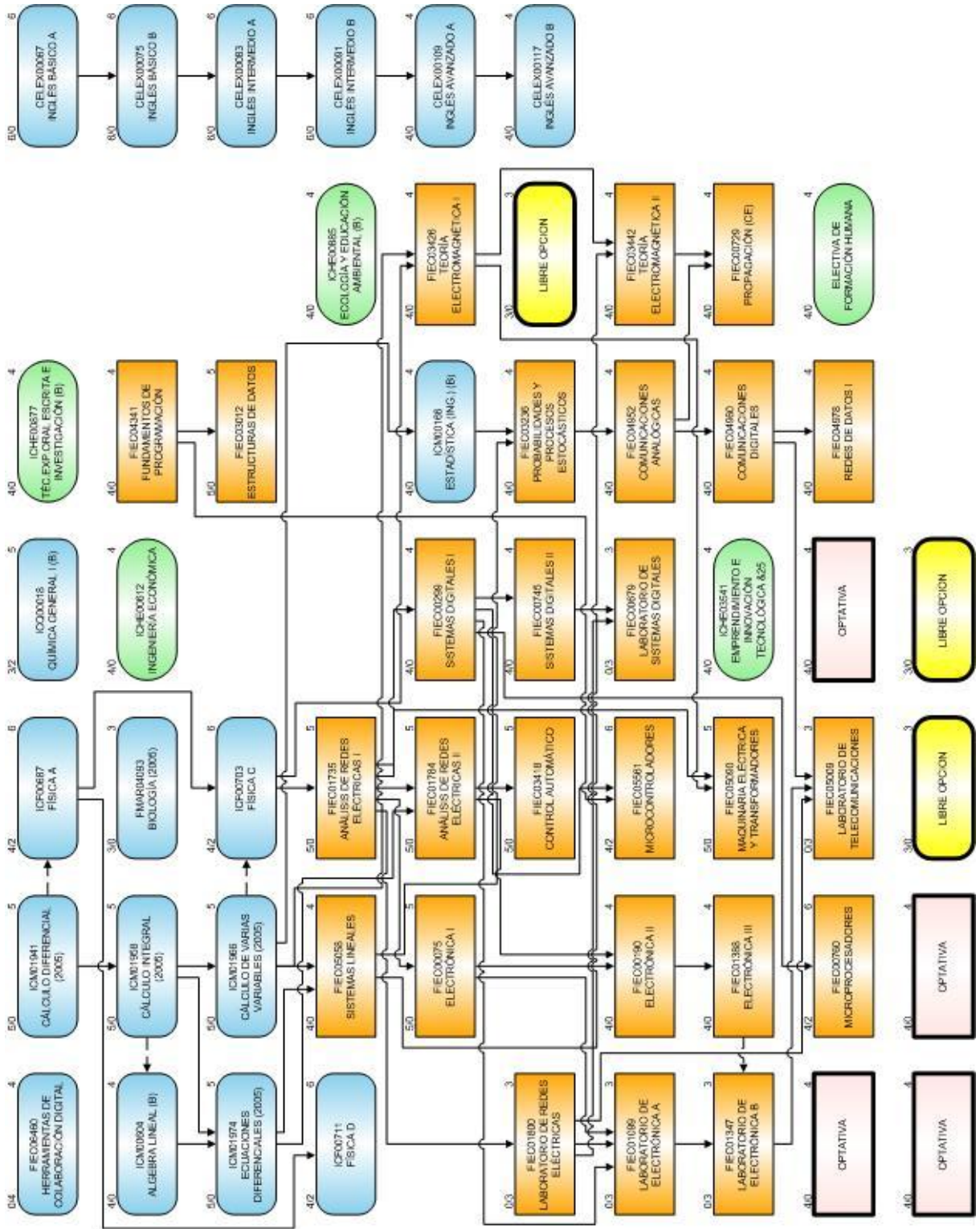
## ANEXO B

**Tabla** Asignaturas existentes de otros planes que no posee la Espol

Área de formación	UCSG	UEES	UPS
Ciencias básicas	Análisis Numérico	Dibujo Técnico para Ingenieros	Matemáticas Avanzadas, Diseño asistido por Computadora, Métodos Numéricos
Ciencias de la ingeniera	-----	Sistemas de Base de datos, Infraestructura Tecnológica de Internet	Instalaciones Civiles
ingeniería aplicada	Planta externa, Telemática I, Telemática II, Impacto ambiental de las Telecomunicaciones	Sistemas Operativos I, Sistemas Operativos II, Redes Digitales I, Redes Digitales II, Gestión y Administración de Redes, Redes Digitales Servicios de Internet, Líneas de Transmisión	Instalaciones Industriales, Automatización Industrial, Electrónica de Potencia, Maquinarias Eléctricas II, Teoría de Control III
Ciencias Sociales y Humanidades	Administración de riesgo, Idioma español, Teología I, Teología II, Investigaciones Operativas	Matemáticas Financieras, Electiva Educación Física, Retórica II, Metodología de Investigación II	Antropología Cristiana, Espiritualidad Juvenil Salesiana, Pensamiento Social de La Iglesia, Deontología, Gestión Empresarial II, Administración de Proyectos
Electivas Profesionales	-----	-----	-----

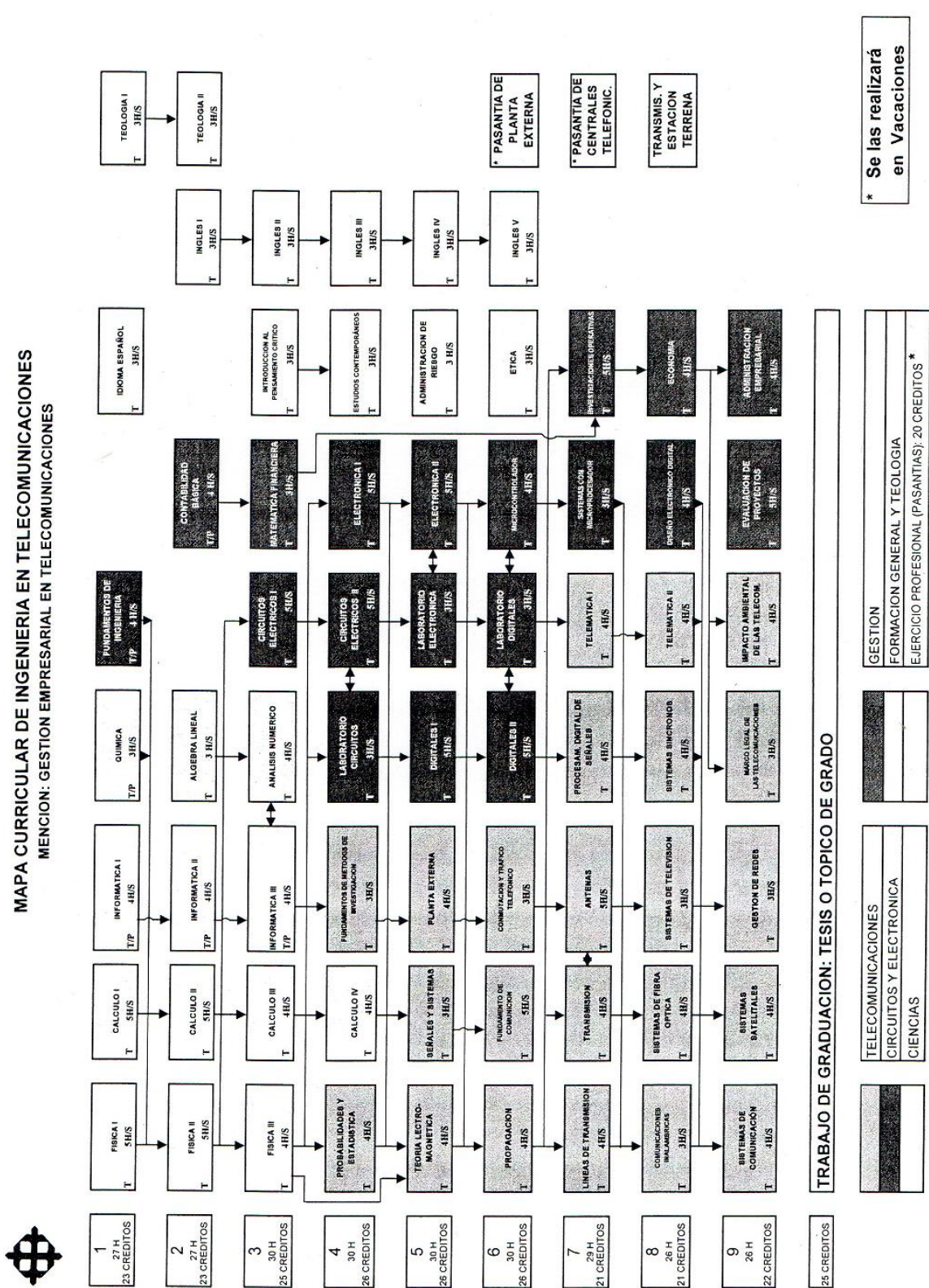
# ANEXO C

## Malla Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones Espol



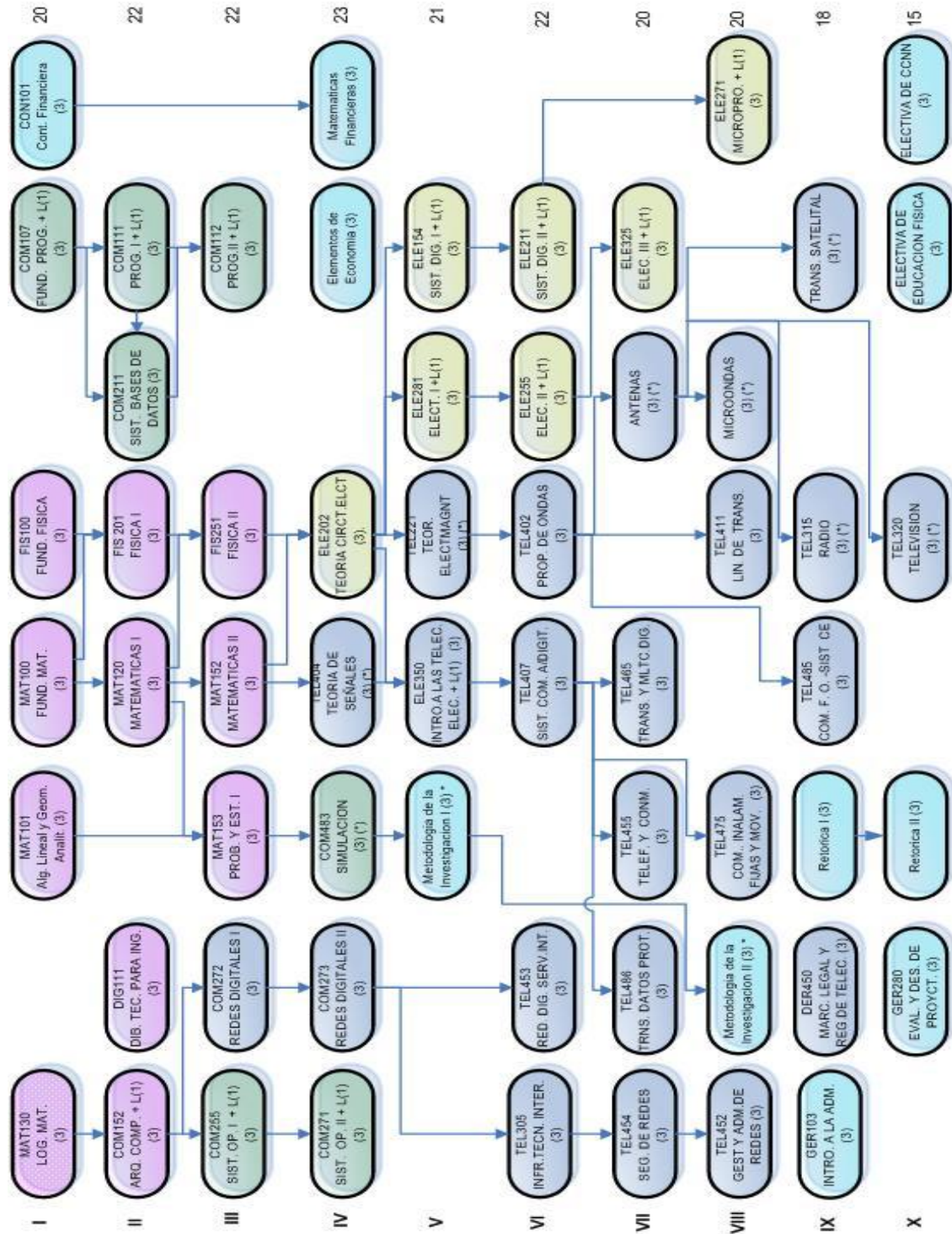
# ANEXO D

## Malla Ingeniería en Telecomunicaciones UCSG



# ANEXO E

## Malla Ingeniería en Telecomunicaciones UEES





## BIBLIOGRAFIA

1. DODD Annabel "The Essential Guide to Telecommunications" Prentice Hall 1999
2. Union Internacional de Telecomunicaciones, International Telecommunication Union,  
<http://www.itu.int/en/pages/default.aspx> , julio 2009
3. Teodoro Hernández de Frutos, Sociología de las telecomunicaciones Teorías y líneas de investigación, <http://www.monografias.com/trabajos31/sociologia-telecomunicaciones-teorias-lineas-investigacion/sociologia-telecomunicaciones-teorias-lineas-investigacion.shtml?monosearch> , agosto 2009
4. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, [http://www2.ucsg.edu.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=526&Itemid=670](http://www2.ucsg.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=526&Itemid=670), julio 2009
5. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Generalidades Carrera de Telecomunicaciones, <http://www.fiec.espol.edu.ec/index.php/Carrera-Telecomunicaciones/generalidades.html> , julio 2009
6. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Escuela de Telecomunicaciones, <http://www.uees.edu.ec/facultad/sis/sis8.htm> , junio 2009
7. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, Oferta Académica, <http://www.ups.edu.ec/portal/page/portal/upsportal/ofertaacademica> , julio 2009