

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN OCUPACIONAL DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES

GUILLERMO TEUTA GÓMEZ, MSc.
Director del Estudio



**MESA SECTORIAL DE
TELECOMUNICACIONES**
Medellín, octubre de 2002

CARACTERIZACIÓN OCUPACIONAL DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES

DARÍO MONTOYA MEJÍA
Director General, SENA

JUAN BAYONA FERREIRA
Director Sistema Nacional de Formación
para el Trabajo

JAIR OSPINA PACHECO
Jefe División Aprendizaje
y Reconocimiento

LUIS ALBERTO PÉREZ CUARTAS
Jefe (E) Centro Metalmecánico
Regional Antioquia

WILLIAN DARÍO RIAÑO BARÓN
Asesor Dirección Aprendizaje
y Reconocimiento

HONORIO OLIVEROS GÓMEZ
Asesor Metodológico
Mesa Sectorial

**MESA SECTORIAL DE
TELECOMUNICACIONES
Medellín, octubre de 2002**

CONFORMACIÓN DE LA MESA SECTORIAL DE TELECOMUNICACIONES

Presidente
Iván Darío Parra Mesa
Ingeniero Gestión Humana Telecomunicaciones
Empresas Públicas de Medellín

INTEGRANTES:

Luis Fernando Bolívar Roldán
Líder Centro Integrador Gestión de Alarmas y Monitoreo
EDATEL E.S.P.

Erney Arango Sierra
Ingeniero Gestión de Redes
INTERNEXA S.A.

Ana Victoria Mejía de Sierra
Gerente de Operaciones Medellín
BELLSOUTH

Pablo Emilio Correa Giraldo
Coordinador Técnico
TELEANTIOQUIA

Juan Diego Mejía Mejía
Director
Jhan Alexander Ramírez Escobar
Ingeniero de Soporte
CANAL U

Gonzalo Montoya González
Técnico en Mantenimiento Medellín
RCN RADIO

Alberto Flórez Serna
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Electrónica
Universidad de Antioquia.

Joaquín Restrepo Mejía
Director Grupo de Investigación Desarrollo y Aplicación de las
Telecomunicaciones
Universidad Pontificia Bolivariana

Luis Eduardo Munévar Tinoco
Jefe de Laboratorio de Redes y Capacitación
Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá. ETB

Pedro Ramos Gutiérrez
Ingeniero. Profesional 05.
Instituto Tecnológico de Electrónica y Telecomunicaciones ITEC

Jair Gutiérrez
Jefe de Capacitación
Empresa de Telecomunicaciones de Cali. EMCALI

Manuel Adarve Patiño
Gerente General
Compañía Antioqueña de Tecnología y Telecomunicaciones CANTTEL
Medellín

Alfonso Javier Bernal Botero
Director Regional (E)
Servicio Nacional de Aprendizaje. SENA Regional Antioquia
SENA REGIONAL ANTIOQUIA

GRUPO INVESTIGADOR

GUILLERMO TEUTA GÓMEZ: *Director e investigador principal.*

Ingeniero Electrónico de la Universidad de Antioquia con *Especialización en Telecomunicaciones* y *Magíster en Ingeniería* de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín. *Consultor Senior* en telecomunicaciones e informática con amplia experiencia a nivel nacional e internacional en los aspectos de negocio, estrategia y tecnología. Como *Gerente de Proyectos* (1996-2001) del Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL- fue director de múltiples consultorías y asesorías para la modernización e implantación de redes públicas y privadas. Trabajó además, durante siete años, con Interconexión Eléctrica S.A. -ISA- ESP, donde fue integrante del equipo gestor del actual negocio de telecomunicaciones (INTERNEXA S.A.). Docente de cátedra en los posgrados de Telemática de la Universidad de Antioquia y de Telecomunicaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín y de la Seccional Bucaramanga, e investigador en las áreas de *Gestión Integrada de Telecomunicaciones*, *Transformación Empresarial*, *Gerencia del Cambio*, y *Aprendizaje Individual y Organizacional* (gestión del conocimiento).
<http://pwpw.007mundo.com/guiteuta>

WALTER DÍAZ: *Estadístico.*

Matemático de la Universidad de Antioquia, *Maestría en Matemática Aplicada* de la Universidad EAFIT. Experiencia laboral como *Analista de Metodologías* en Interconexión Eléctrica S. A. -ISA- Medellín y *Asesor Estadístico* en Ítem Ltda. *Docente de Cátedra* en las Universidades de Medellín, Antioquia y EAFIT, en análisis multivariado, investigación de operaciones, matemáticas, cálculos, ecuaciones diferenciales, estadísticas, álgebra lineal etc. Trabajo de investigación en la Universidad de EAFIT "*Caracterización del consumidor Antioqueño*".

MARÍA ELENA ECHEVERRI ECHEVERRI: *Asistente de investigación.*

Contadora Pública de la Universidad de Medellín. Entre 1988 y 1996 se desempeñó como *Contadora y Gerente Administrativa* de algunas empresas de servicios en Medellín. Desde 1998 participó como *Analista de Información y Asistente de Investigación* en varios estudios de consultoría adelantados por el Ingeniero Guillermo Teuta en diferentes empresas del Sector Telecomunicaciones.

AGRADECIMIENTOS

El Director del Estudio desea expresar sus agradecimientos a los siguientes funcionarios del SENA, por su capacidad de convocatoria sectorial y el apoyo permanente en actividades operativas y logísticas requeridas por la investigación: WILLIAN DARÍO RIAÑO BARÓN, *Asesor Dirección Aprendizaje y Reconocimiento*, Dirección General, Bogotá D.C. y HONORIO OLIVEROS GÓMEZ, *Asesor Metodológico Mesa Sectorial de Telecomunicaciones*, Regional Antioquia, Medellín. Y de igual forma, a los miembros activos de la Mesa Sectorial de Telecomunicaciones, en especial a su Presidente Ingeniero IVÁN DARÍO PARRA MESA.

Un especial reconocimiento a las empresas operadoras de servicios de telecomunicaciones y proveedores de tecnología que acogieron positivamente el llamado del SENA para diligenciar el instrumento que permitió recolectar la información primaria requerida por el estudio: Empresa Nacional de Telecomunicaciones -TELECOM-, Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá -ETB-, Empresas Públicas de Medellín -EPM-, COMCEL S.A., Empresa de telecomunicaciones de Cali -EMCALI-, Orbitel S.A., EPM Bogotá S.A., Vicepresidencia Capitel - TELECOM, Avantel S.A., Metropolitana de Telecomunicaciones -Metrotel- S.A., Empresa de Telecomunicaciones de Armenia -Telearmenia- S.A., Caracol TV S.A., RTI S.A., City TV Ltda., Sociedad de Televisión de Antioquia -Teleantioquia- Ltda., Sociedad de Televisión del Pacífico -Telepacífico-, Emtelco S.A., Diveo de Colombia Ltda., Anditel on Line S.A., Supernet S.A., Colvatel S.A., Siemens S.A, Italtel SPA-Colombia, Avaya Communication, Alcatel de Colombia, Orbcomm Colombia S.A.

PREFACIO

El nuevo factor estratégico de la competitividad es el conocimiento del talento humano de un país; una fuerza laboral desarrollada, bien formada, experimentada y flexible para adaptarse a las innovaciones tecnológicas y a las necesidades del mercado es el gran reto de este nuevo milenio.

La organización internacional del trabajo OIT en América Latina, a precisado que la principal carencia para mejorar la competitividad empresarial, es la falta de una adecuada capacitación en la región; se han realizado grandes esfuerzos tecnológicos y organizacionales, sin embargo, no se ha actuado decididamente sobre el talento humano.

Situación dada en gran medida, como consecuencia de los enfoques tradicionales de la administración científica que manejan el talento humano, bajo puestos de trabajo., minimizando las pérdidas en cada uno con base en el análisis de tiempos y movimientos y con tareas prescritas en manuales de funciones y procedimientos y la concepción de la educación que no se acerca al mundo del trabajo.

Es entonces válido hoy, buscar un modelo de formación que garantice la idoneidad del talento humano en estos nuevos tiempos donde, la producción y la competitividad empresarial son los grandes referentes y donde se reconoce que la competitividad se logra con el conocimiento integral de talento humano incorporado a las empresas. Es el llamado a integrar la educación y el trabajo y a incorporar la organización flexible.

Surge entonces el concepto de “ formación basada en competencias laborales”, cuyo punto de partida es el análisis de la realidad ocupacional en el entorno empresarial, rompiendo dos grandes realidades, la competencia laboral formada desde la óptica educativa y la actividad laboral fundamentada en el trabajo prescrito.

Es la realidad laboral la que debe dar la competencia del individuo, no la realidad educativa, no interesa el desbordamiento ideal propuesto por la óptica educativa. La educación puede hacer una persona competente que en la práctica, entiéndase, mundo empresarial, no existe; se considera que la educación siempre impone competencias a lo que debiera ser.

Por lo anterior, el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA , lidera las mesas sectoriales, que sirven de instancias de concertación entre los diferentes sectores que las conforman, para formular políticas y estrategias que propenden por al cualificación del talento humano, dentro del marco del Sistema Nacional de

Formación Profesional para el Trabajo, con miras al mejoramiento de la productividad y competitividad de cada uno de ellos.

De esta manera presentamos a gremios, empresarios, trabajadores, directivos y docentes de entidades educativas, de investigación y desarrollo tecnológico y a representantes del sector de las Telecomunicaciones en Colombia, la Caracterización Ocupacional que identifica la situación actual y tendencias de desarrollo, enfatizando los aspectos ocupacional y educativo, como insumo fundamental para la definición del análisis funcional y la elaboración de unidades y titulaciones bajo el enfoque funcionalista de competencias laborales.

Darío Montoya Mejía

Director General
Servicio Nacional de Aprendizaje

CONTENIDO

CONTENIDO	viii
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE ANEXOS	xiv
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS	xv
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO 1	1
PRELIMINARES DEL ESTUDIO	1
1.1 OBJETIVOS	1
1.1.1 Objetivo general	1
1.1.2 Objetivos específicos	1
1.2 POBLACIONES Y METODOLOGÍA	2
1.2.1 Recolección y análisis de información primaria	3
1.2.2 Recolección y análisis de información secundaria	9
CAPÍTULO 2	11
ENTORNO ECONÓMICO Y TECNOLÓGICO	11
2.1 IMPORTANCIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA ECONOMÍA NACIONAL	11
2.1.1 Participación del Sector Telecomunicaciones en el PIB Nacional	12
2.1.2 Inversiones en infraestructura del sector	13
2.1.3 Importaciones y exportaciones	14
2.2 EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN COLOMBIA	15
2.2.1 Telefonía local y larga distancia	15
2.2.2 Telefonía Móvil Celular TMC	16
2.2.3 Servicios de Comunicación Personal -PCS-	17
2.2.4 Servicios de Valor Agregado e Internet	18
2.2.5 Sistemas de acceso troncalizado -Trunking-	21
2.2.6 Servicio portador	21
2.2.7 Radiomensajes o Beeper (paging)	22
2.2.8 Comunicaciones satelitales	23

2.2.9	Servicios de televisión pública, por suscripción y comunitaria	24
2.3	SITUACIÓN DEL MERCADO	26
2.3.1	Estructura del mercado por servicios	26
2.3.2	Sectores económicos a los que prestan sus servicios las empresas proveedoras de servicios	28
2.4	PROSPECTIVA DEL NEGOCIO, LOS SERVICIOS Y LA TECNOLOGÍA	29
2.4.1	Convergencia de servicios	30
2.4.2	Marco de referencia conceptual para la evolución de las infocomunicaciones	31
2.4.3	Evolución futura de los operadores de telecomunicaciones	33
CAPÍTULO 3		35
ENTORNO ORGANIZACIONAL		35
3.1	CARACTERIZACIÓN DE LAS DE EMPRESAS DEL SECTOR	35
3.1.1	Empresas grandes	35
3.1.2	Empresas medianas	36
3.1.3	Empresas pequeñas	38
3.2	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN ORGANIZACIONAL	39
3.2.1	Gerencia estratégica: Enfoque sistémico	39
3.2.2	El modelo de control sistémico	41
3.2.3	La gerencia recursiva	43
3.3	ENTIDADES REGULADORAS DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES	44
3.3.1	El Ministerio de Comunicaciones -MinComunicaciones-	44
3.3.2	Comisión de Regulación de Telecomunicaciones -CRT-	45
3.3.3	Comisión Nacional de Televisión -CNTV-	46
3.3.4	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-	46
3.3.5	Superintendencia de Industria y Comercio -SIC-	46
3.3.6	Departamento Nacional de Planeación -DNP-	47
3.3.7	Programa Agenda de Conectividad -Agenda-	48
3.4	ENTIDADES COOPERANTES DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES	49
3.4.1	Fondo de comunicaciones	50
3.4.2	Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología -COLCIENCIAS-	51
3.4.3	Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES-	52
3.4.4	Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL-	52
3.4.5	Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-	53
3.4.6	Ministerio de Desarrollo	53
3.4.7	Ministerio de Comercio Exterior	53

3.4.8	Ministerio de Educación	54
3.4.9	Universidades e Institutos Estatales	54
3.5	GREMIOS Y ASOCIACIONES	54
3.6	MARCO LEGAL Y REGULATORIO	55
3.6.1	Regulación de la apertura en la década de los 90's	56
3.6.2	Proyecto de Ley General de Telecomunicaciones	57
CAPÍTULO 4		59
ENTORNO OCUPACIONAL DEL SECTOR		59
4.1	FUERZA LABORAL EN LAS EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIOS Y TECNOLOGÍA	59
4.2	PERFILES DEL PERSONAL EN EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES	60
4.2.1	Perfil 1. Ingenieros y otros profesionales	61
4.2.2	Perfil 2. Ingenieros y otros profesionales	61
4.2.3	Perfil 3. Técnicos y tecnólogos	62
4.2.4	Perfil 4. Técnicos y tecnólogos	62
4.3	OCUPACIONES DEL SECTOR SEGÚN LA CNO	63
4.3.1	Ocupaciones en el área de Finanzas y Administración	64
4.3.2	Ocupaciones en el área de Oficios, Operadores de Equipo y Transporte	66
4.3.3	Ocupaciones de procesamiento, fabricación y ensamble	68
4.3.4	Ocupaciones en el área de ventas y servicios	69
4.3.5	Ocupaciones en el área de ciencias sociales, educación, servicios gubernamentales y religión	70
4.4	LA COMPETENCIA LABORAL COMO ELEMENTO DE SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO	71
4.4.1	Comprendiendo el concepto de competencia laboral	72
4.4.2	La competencia laboral y el sistema educativo	73
4.4.3	La competencia de servicio	74
4.4.4	La competencia social	76
CAPÍTULO 5		78
PERFIL OCUPACIONAL DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIO Y DE TECNOLOGÍA		78
5.1	ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE LAS VARIABLES OCUPACIONALES	78
5.1.1	Conocimientos	79
5.1.2	Habilidades y destrezas	80
5.1.3	Capacidades y actitudes	81
5.1.4	Comprensión de la información	83
5.1.5	Funciones laborales	83

5.1.6	Capacitación y actualización de conocimientos del personal	87
5.1.7	Instituciones preferidas para capacitación y actualización del personal	87
5.1.8	Programas preferidos para capacitación y actualización del personal	89
5.1.9	Selección y compra de tecnología	90
5.2	ANÁLISIS CLUSTER PARA DETERMINACIÓN DEL PERFIL OCUPACIONAL DE LAS EMPRESAS	90
5.2.1	Descripción del método de análisis	91
5.2.2	Obtención de los clusters	92
CAPÍTULO 6		96
ENTORNO EDUCATIVO		96
6.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR	96
6.1.1	Instituciones de Educación Superior	96
6.1.2	Programas académicos	97
6.1.3	Total alumnos matriculados	98
6.1.4	Composición de la población estudiantil	98
6.1.5	Nivel y modalidad educativa	100
6.1.6	Legislación reciente	101
6.2	PROGRAMAS DIRIGIDOS AL SECTOR TELECOMUNICACIONES	103
6.2.1	Programas del sector según modalidad educativa	104
6.2.2	Ubicación geográfica	105
6.3	POSTGRADOS PARA EL SECTOR TELECOMUNICACIONES	106
6.3.1	Maestrías	106
6.3.2	Especializaciones para el sector telecomunicaciones	108
6.4	PROGRAMAS DE PREGADO SECTOR DE TELECOMUNICACIONES	110
6.4.1	Programas universitarios	110
6.4.2	Especializaciones Tecnológicas	112
6.4.3	Programas Tecnológicos	112
6.4.4	Programas de Técnica Profesional	114
6.5	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES	115
OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES		120
BIBLIOGRAFÍA		124

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Muestra por servicios de empresas seleccionadas _____	4
Tabla 2. Empresas que respondieron la encuesta _____	5
Tabla 3. Relación de empresas y servicios encuestados _____	7
Tabla 4. Frecuencia de los clusters obtenidos por el método de WARD _____	8
Tabla 5. Empresas grandes del sector telecomunicaciones _____	36
Tabla 6. Empresas medianas del sector telecomunicaciones _____	37
Tabla 7. Gremios y asociaciones privadas del sector _____	55
Tabla 8. Frecuencia de los perfiles del personal _____	62
Tabla 9. Análisis de variables de conocimientos _____	79
Tabla 10. Conocimientos compartidos _____	80
Tabla 11. Análisis de variables de habilidades y destrezas _____	81
Tabla 12. Habilidades y destrezas compartidas _____	81
Tabla 13. Análisis de variables de capacidades y actitudes _____	82
Tabla 14. Capacidades y actitudes compartidas _____	82
Tabla 15. Análisis de variables de comprensión de la información _____	83
Tabla 16. Análisis de variables de las funciones laborales _____	85
Tabla 17. Actualización de conocimientos para ingenieros y tecnólogos _____	88
Tabla 18. Instituciones preferidas para capacitación y actualización del personal _____	89
Tabla 19. Programas preferidos para capacitación y actualización del personal _____	89
Tabla 20. Análisis de variables de selección y compra de tecnología _____	90
Tabla 21. Historial del proceso de aglomeración _____	91
Tabla 22. Conglomerado de pertenencia _____	92
Tabla 23. Descripción de características de los clusters _____	94
Tabla 24. Distribución geográfica de las instituciones registradas _____	97
Tabla 25. Evolución de la Educación Superior _____	99
Tabla 26. Distribución geográfica de instituciones con programas para el sector telecomunicaciones _____	103
Tabla 27. Programas para el sector telecomunicaciones _____	104
Tabla 28. Programas de maestría para el sector telecomunicaciones _____	107
Tabla 29. Grupos y centros de investigación sector telecomunicaciones _____	116

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. PIB nacional y de telecomunicaciones _____	13
Figura 2. Ventas totales del sector telecomunicaciones_____	26
Figura 3. Distribución de las ventas en el sector telecomunicaciones _____	27
Figura 4. Grupos empresariales con mayores ingresos en el año 2000 _____	28
Figura 5. Sectores económicos a los que se prestan servicios _____	29
Figura 6. Convergencia de telecomunicaciones, informática y medios _____	31
Figura 7. Marco de referencia conceptual para las infocomunicaciones _____	32
Figura 8. Estructura actual de los operadores de telecomunicaciones _____	33
Figura 9. Evolución futura de los operadores de telecomunicaciones _____	34
Figura 10. Marco de referencia para la transformación integral de las organizaciones (Modelo de administración de St. Gallen; Espejo, 1996) _____	40
Figura 11. Modelo de control sistémico (Schwaninger, 1998) _____	42
Figura 12. Distribución por categorías de empleados _____	60
Figura 13. Dendograma de las empresas del sector telecomunicaciones _____	93
Figura 14. Programas según modalidad educativa _____	105
Figura 15. Distribución geográfica de los programas _____	106
Figura 16. Distribución geográfica de las maestrías _____	108
Figura 17. Tipos de programas de especialización _____	109
Figura 18. Distribución geográfica de las especializaciones _____	110
Figura 19. Distribución de programas universitarios _____	111
Figura 20. Distribución geográfica de los programas universitarios _____	112
Figura 21. Distribución geográfica de las especializaciones tecnológicas _____	113
Figura 22. Distribución geográfica de los programas tecnológicos _____	114
Figura 23. Distribución geográfica de los programas de técnica profesional _____	115
Figura 24. Distribución de grupos de investigación por centros _____	118
Figura 25. Distribución geográfica de los grupos de investigación _____	119

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. Base de datos de empresas del Sector Telecomunicaciones_____	126
Anexo 2. Instrumento para recolección de información primaria_____	134
Anexo 3. Codificación de variables del instrumento _____	141
Anexo 4. Marco legal y regulatorio del sector _____	204
Anexo 5. Lista de instituciones y programas relacionados con el sector _____	216
Anexo 6. Base de datos de programas relacionados con el sector _____	261

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

Agenda de Conectividad: Programa institucional que busca masificar el uso de las Tecnologías de la Información, y con ello aumentar la competitividad del sector productivo, modernizar las instituciones públicas y de gobierno, y socializar el acceso a la información

Análisis Cluster: Llamado también taxonomía numérica, es una técnica de análisis de datos que persigue la formación de grupos

Área de desempeño: Sector de actividad productiva delimitado por la misma naturaleza de trabajo donde, por lo tanto, el conjunto de funciones que desarrollan sus trabajadores tienen como propósito común producir bienes o servicios de similar especie. La Clasificación Nacional de Ocupaciones de Colombia tiene 9 áreas de desempeño

ATM: Asynchronous Transfer Mode

Caracterización Ocupacional: Descripción de la naturaleza, características, límites y tendencias de desarrollo de la sub-área de desempeño, con énfasis en los aspectos ocupacionales y educativos, como base para definir las prioridades de mejoramiento de los trabajadores

CINTEL: Centro de Investigación de las Telecomunicaciones

CIUO: Clasificación Internacional Unificada de Ocupaciones

CNO: Clasificación Nacional de Ocupaciones. Organización sistemática de las ocupaciones existentes en el mercado laboral colombiano, atendiendo a dos criterios: el área de desempeño y el nivel de cualificación

CNTV: Comisión Nacional de Televisión

COLCIENCIAS: Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencias y la Tecnología

Competencia laboral: Capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas en diferentes contextos, con base en los estándares de calidad establecidos por el sector productivo

Competitividad: Capacidad de una nación, empresa, institución u organización para participar y permanecer en el mercado con rentabilidad atractiva y, al mismo tiempo, incrementar los niveles de bienestar de sus habitantes, socios o colaboradores

CONVAIR: Consensus and Verification in ACTS Results Exploitation

CRT: Comisión de Regulación de Telecomunicaciones

DNP: Departamento Nacional de Planeación

EDI: Electronic Data Interchange

E-GEL: Estrategia del programa denominado Gobierno en Línea dentro de la Agenda de Conectividad

ETI: Proyectos del programa de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática

GIT: Gestión Integrada de Telecomunicaciones

I+D: Investigación y Desarrollo

ICFES: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior

IP: Internet Protocol

ITU: International Telecommunication Union

LMDS: Local Multipoint Distribution System

MCS: Modelo de Control Sistémico

MSV: Modelo de Sistema Viable

OADI: Observe, Assess, Desing, Implement.

OADI-SMM: Observe, Assess, Desing, Implement -Shared Mental Models-

OIT: Organización Internacional del Trabajo

Ocupación: Conjunto de puestos de trabajo, con funciones productivas afines, cuyo desempeño requiere competencias comunes relacionadas con los resultados que se obtienen

OMC: Organización Mundial de Comercio

PCS: Personal Communication System

PNAC: Programa Nacional de Aseguramiento y Certificación

PYME: Pequeña y Mediana Empresa

SDH: Synchronous Digital Hierarchy

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje (Colombia)

SIC: Superintendencia de Industria y Comercio

SNCYT: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

SPSS: Modelo para el programa de análisis estadístico

SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

TI: Tecnologías de Información

TMC: Telefonía Móvil Celular

TPBCL: Telefonía Pública Básica Conmutada Local

TPBCLD: Telefonía Pública Básica Conmutada Larga Distancia

TRM: Tasa Representativa de Mercado

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones

xDSL: x-Digital Subscriber Line

INTRODUCCIÓN

Privado, competitivo, móvil y mundial son las cuatro palabras con que resume la UIT el mercado actual de telecomunicaciones en el mundo en su *Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones: La reinención de las telecomunicaciones*, presentado en la Conferencia Mundial de Estambul, Turquía, en marzo de 2002.

Más de la mitad de los países del mundo habían privatizado total o parcialmente su operador tradicional de telecomunicaciones a principios de 2002. Los países que tienen un operador clásico de propiedad privada suponen el 85% del mercado mundial, en términos de ingresos, mientras que aquellos en los que hay operadores de propiedad plena estatal, en líneas móviles y fijas, sólo representan el 2%.

La competencia se ha extendido ampliamente, aunque aún siguen siendo mayoría los países que mantienen monopolios en los servicios de líneas fijas, tales como los de llamadas locales y de larga distancia. No obstante, una mayoría aplastante de países permite actualmente la competencia en los segmentos de mercado móvil e Internet, que van reemplazando cada vez más al de telefonía por línea fija.

Los servicios de telecomunicaciones son cada vez más móviles, es decir que se distribuyen por medio de las ondas radioeléctricas más que por una red de líneas fijas. Con casi un millardo de abonados las comunicaciones móviles superaron a las líneas fijas a principios del 2002, consolidándose como la red con más usuarios en el mundo.

La mundialización ha afectado al sector de telecomunicaciones de tres maneras: a) la participación de grandes operadores en los operadores de otros países, b) los acuerdos regionales y multilaterales (caso acuerdos de la OMC), y c) la tendencia hacia los servicios mundiales (itinerancia celular móvil, sistemas mundiales de satélite, tarjetas de llamada y otros sistemas que permiten a los clientes continuar utilizando un servicio cuando salen de su país de origen).

No obstante lo anterior, aparece ahora el nuevo concepto de *“brecha digital”*, la cual se refiere no sólo a la cantidad sino a la calidad del flujo de información, como es el caso típico del acceso a Internet. Por ejemplo, la anchura de banda de Internet internacional (o conectividad IP) da una buena medida de la experiencia del usuario con la red, cuanto mayor es el ancho de banda, más rápido es el tiempo de respuesta. Tal como nos lo puede ilustrar el caso de los 400.000

habitantes de Luxemburgo que tienen más ancho de banda de internet que los 760 millones de habitantes de África.

En el caso colombiano todavía estamos lejos de alcanzar los índices de penetración de los países desarrollados, a pesar que la apertura y la competencia en el sector acaba de completar su primera década. El total de líneas fijas llegó a los 7'371.545 (teledensidad de 17.1%) a 31 de diciembre de 2001 de acuerdo a las cifras reportadas a la SSPD, mientras que los usuarios de celulares alcanzaron la cifra de 3.265.261 (7.5%) en el reporte trimestral de diciembre de 2001, consolidado por el Ministerio de Comunicaciones, y la cifra de usuarios de internet sólo llegaba a los 872,970 (2.1%) conexiones fijas y conmutadas según estudio reciente de la CRT. Este sector que en el año 2000 realizó ventas por \$5.7 billones, genera empleo directo a aproximadamente 28.500 personas (entre profesionales, tecnólogos, técnicos y operarios).

El Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, en el marco del *Sistema Nacional de Formación para el Trabajo*, coordina a nivel nacional las Mesas Sectoriales encargadas, entre otras actividades, de elaborar unidades de competencia laboral. Las fases para elaborar normas de competencia son: la concertación empresarial, la *caracterización ocupacional*, el análisis funcional, la elaboración de unidades de competencia laboral, la validación y aprobación de normas.

Dichas normas servirán para establecer programas de formación de acuerdo con las necesidades del mercado laboral, realizar la certificación de trabajadores, y afianzar los procesos de promoción y posibilidades de movilidad laboral en las organizaciones del *Sector Telecomunicaciones* en general.

El estudio de *Caracterización Ocupacional de las Telecomunicaciones* que aquí se presenta permite identificar, describir y analizar los límites, naturaleza, características y tendencias del Sector en cuanto al *talento humano* y la *oferta educativa*, lo cual representa un insumo fundamental para el análisis funcional y la elaboración de unidades de competencia mencionadas. El documento final de ésta investigación se ha estructurado de la siguiente manera:

- El capítulo 1, denominado *preliminares* contiene los objetivos, la definición de las poblaciones consideradas, la metodología usada por el estudio para realizar la recolección de información (primaria y secundaria), y para optimizar el análisis de los datos y la presentación de resultados.
- El capítulo 2 presenta el *entorno económico y tecnológico*, en el cual se destaca la importancia del sector telecomunicaciones en la economía nacional, la evolución de los servicios en la década de los noventas, la situación de mercado por servicios, y una breve reseña de las principales tendencias en el

negocio, los servicios y la tecnología de los sectores de telecomunicaciones e informática.

- En el capítulo 3 *Entorno organizacional* se realiza la caracterización y clasificación de las empresas del sector, se presenta una síntesis de las nuevas tendencias de administración y gestión organizacional para las empresas de servicios, se relacionan las principales entidades reguladoras y cooperantes del sector, y finalmente se incluye una breve reseña del marco legal y regulatorio que permitió realizar los cambios institucionales y la apertura del sector telecomunicaciones durante toda la década anterior.
- En los capítulos 4 y 5 *Entorno ocupacional y Perfil ocupacional de las empresas proveedoras de servicios y de tecnología* se presenta el análisis y los resultados obtenidos de la investigación directa realizada a una muestra selectiva de 80 empresas del sector, las cuales en conjunto presentan el 80% de la cobertura de servicios y aglutinan el 85% de las ventas globales del año 2000.
- Finalmente, en el capítulo 6 *Entorno educativo* se realiza un análisis detallado de la oferta de capacitación y formación disponible para el sector telecomunicaciones, en cada uno de los niveles de modalidad educativa definidos por el ICFES (pregrado y posgrado), en términos de orientación o énfasis de los programas, cobertura y distribución geográfica de los mismos.

CAPÍTULO 1 PRELIMINARES DEL ESTUDIO

La *Caracterización Ocupacional* permite identificar, describir y analizar los límites, naturaleza, características y tendencias del área objeto de análisis (Sector Telecomunicaciones) y, por lo tanto, es un insumo fundamental para el análisis funcional y la elaboración de unidades de competencia laboral y titulaciones.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Identificar la situación actual y tendencias de desarrollo del sector telecomunicaciones, enfatizando en los aspectos ocupacionales y educativos, como base para definir las prioridades de mejoramiento de los trabajadores.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analizar la situación actual y tendencia económica y tecnológica del sector.
- Identificar la estructura organizacional, los sistemas de gestión y administración empresarial.
- Identificar la estructura ocupacional y laboral del área, y los enlaces significativos entre grupos y áreas ocupacionales.
- Analizar la oferta de formación y capacitación para el sector telecomunicaciones.

1.2 POBLACIONES Y METODOLOGÍA

Para realizar el estudio de *Caracterización Ocupacional del Sector Telecomunicaciones* se identificaron tres tipos de poblaciones para las cuales se recogió la información primaria y secundaria, éstas son: las empresas operadoras de servicios de telecomunicaciones y los proveedores de tecnología, las instituciones de formación y capacitación en telecomunicaciones y las entidades cooperantes del sector.

Para cada población se eligió un universo y un método de recolección y análisis de información, tal como se describe a continuación:

- **Empresas operadoras y proveedoras:** Se hizo una clasificación por actividad, dividiéndolas en dos categorías: *operadores de servicio* y *proveedores de tecnología*. La unidad de análisis es la empresa y la forma de recolección de la información primaria se realizó mediante una encuesta, utilizando un cuestionario estructurado que respondieron los jefes de las áreas de Gestión de Talento Humano, Recursos Humanos o Relaciones Laborales de las empresas respectivas. Para el caso de las empresas grandes, tales como: TELECOM, ETB, EPM y COMCEL fueron constituidos grupos de trabajo multidisciplinarios *ad hoc* para diligenciar el instrumento respectivo. Dicha información fue cruzada con la obtenida de fuentes secundarias suministrada por las diferentes entidades públicas que cooperan o regulan el sector telecomunicaciones.
- **Entidades cooperantes del sector:** Organismos internacionales como la ITU-T y estatales, tales como: el Departamento Nacional de Planeación -DNP-, el Ministerio de Comunicaciones -Mincom-, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones -CRT-, la Comisión Nacional de Televisión -CNTV-, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-, la Superintendencia de Industria y Comercio -SIC-, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES-, Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología -Colciencias-, etc.
- **Instituciones de formación y capacitación:** Se consideraron dos grupos de educación superior, de acuerdo a la modalidad educativa: el *nivel de pregrado* con los programas universitarios, especialización tecnológica, tecnología, especialización técnica profesional, y técnica profesional y el *nivel de postgrado* con los programas de doctorado, maestría y especialización.

La recolección de información para éstas dos últimas poblaciones fue la selección y análisis de fuentes secundarias, teniendo en cuenta el gran volumen de información disponible en Internet y publicada en informes institucionales bastante actualizados.

1.2.1 Recolección y análisis de información primaria

A partir de las bases de datos generales del sector se seleccionó una muestra de empresas representativas, a las cuales se les aplicó una encuesta directa para determinar los aspectos relacionados con el tamaño, antigüedad, el tipo de servicios que soportan, el tipo y cantidad de profesionales que poseen, así como los elementos necesarios para realizar la *caracterización ocupacional* (conocimientos, actitudes, habilidades, destrezas y funciones laborales, capacitación y actualización, etc.).

El diseño del instrumento de investigación se puso a consideración de algunos expertos del SENA Regional Medellín con el ánimo de optimizar su aplicación.

Tamaño de la muestra de las empresas operadoras y proveedoras: Se eligió una muestra selectiva a partir de los siguientes criterios:

- a) Para las operadoras de TPBCL, TPBCLD, TMC, TRUNKING, VALOR AGREGADO Y SERVICIO PORTADOR, aquellas que en cada uno de sus servicios presentan una cobertura superior al 80% y que en su estructura de mercado, en conjunto, reúnen más del 85% de las ventas totales de dichos servicios, y
- b) Para el caso de los servicios de Televisión y Radiodifusión, así como de los PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA se escogieron los grupos empresariales de más cobertura y mayor recordación.

Las empresas elegidas quedaron distribuidas en las siguientes ciudades: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Armenia, Pereira, Manizales, Ibagué y Neiva (véase Anexo 1). La cantidad de empresas-muestra ascendió a 80 discriminadas por servicios, tal como se muestra en la Tabla 1.

Instrumento de recolección de información primaria: La elaboración del cuestionario para recoger la información en las empresas proveedoras de servicio y de tecnología del Sector Telecomunicaciones se realizó, en forma conjunta, por parte del equipo de consultoría externa y los representantes del Centro Metalmeccánico del SENA Regional Antioquia.

Las variables más importantes de este instrumento son (véase Anexo 2): Los conocimientos teórico-conceptuales, las habilidades y destrezas, las capacidades y actitudes, y las funciones laborales para todo el personal de la empresa encuestada, así como los requerimientos actuales de actualización y capacitación del personal, y el tipo de instituciones, programas o medios utilizados.

Tabla 1. Muestra por servicios de empresas seleccionadas

SERVICIO	MUESTRA
Telefonía Pública Básica Conmutada Local y Local Extendida (TPBCL/LE)	15
Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia (TPBC LD)	3
Servicio de Valor Agregado (V.A.)	16
Telefonía Móvil Celular (TMC)	2
Trunking	1
Servicio Portador	2
Radio Difusión	15
Televisión	9
Espectro Radioeléctrico	2
Espectro Ensanchado	1
Proveedores	14
TOTAL	80

Método de recolección de la información primaria: Para la recolección de la información primaria en las empresas operadoras y proveedoras se diseñó el siguiente mecanismo: inicialmente se envió el cuestionario a todas las empresas seleccionadas vía E-mail y facsímil, posteriormente se realizó un seguimiento telefónico para verificar su recepción por parte de la persona indicada y para garantizar su devolución efectiva.

Para empresas ubicadas en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín se concertaron citas específicas para diligenciamiento y recolección de las encuestas en forma directa, en aquellas empresas que por alguna razón estaban demorando su devolución. Para las demás ciudades se solicitó su devolución por la misma vía (E-mail o facsímil), por lo cual se previó que serían devueltas 1 de cada 3 encuestas solicitadas.

Inicialmente se había estimado un periodo de 45 días para la labor de diligenciamiento y recolección del instrumento, el cual en la práctica fue insuficiente debido a la poca respuesta y colaboración de las empresas requeridas. Por lo que fue necesario diseñar una estrategia de mayor acercamiento a las empresas y elegir una muestra-objetivo mínima, por cada uno de los principales servicios, y enfocar todos los esfuerzos de seguimiento para recolectar dichas encuestas.

Finalmente, esta estrategia fue exitosa y se lograron recolectar 26 encuestas totalmente representativas del sector telecomunicaciones, tal como puede observarse en la Tabla 2.

Tabla 2. Empresas que respondieron la encuesta

ITEM	NOMBRE DE LA EMPRESA	CIUDAD	SERVICIOS OFRECIDOS
1	Diveo de Colombia Ltda.	Bogotá	Valor Agregado Servicios Profesionales Proveedor de Tecnología
2	Comcel S.A.	Bogotá	TMC Valor Agregado
3	Orbitel S.A.	Medellín	TPBC-LD Valor Agregado
4	Vicepresidencia Capitel TELECOM	Bogotá	TPBCL-LE Valor Agregado
5	Siemens S.A.	Bogotá	Proveedor de Tecnología Servicios Profesionales
6	Avaya Communication	Bogotá	Proveedor de Tecnología
7	Empresas Públicas de Medellín -EPM-	Medellín	TPBCL-LE Valor Agregado Televisión
8	Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá -ETB-	Bogotá	TPBCL-LE, TPBC-LD Valor Agregado
9	Anditel on Line S.A.	Bogotá	Valor Agregado
10	Telepacífico	Cali	Televisión Valor Agregado
11	Emtelco S.A.	Bogotá	Valor Agregado
12	Italtel SPA-Colombia	Bogotá	Proveedor de Tecnología
13	Avantel S.A.	Bogotá	Trunking
14	Alcatel de Colombia	Bogotá	Proveedor de Tecnología
15	R.T.I. S.A.	Bogotá	Televisión

ITEM	NOMBRE DE LA EMPRESA	CIUDAD	SERVICIOS OFRECIDOS
16	EPM Bogotá S.A.	Bogotá	TPBCL-LE Valor Agregado
17	Colvatec S.A.	Bogotá	Valor Agregado Proveedor de Tecnología Servicios Profesionales
18	OrbComm Colombia S.A.	Bogotá	Valor Agregado Proveedor de Tecnología
19	Metrotel S.A.	B/quilla	TPBCL-LE Valor Agregado
20	Caracol Televisión S.A.	Bogotá	Televisión
21	Empresa Nacional de Telecomunicaciones -TELECOM-	Bogotá	TPBCL-LE, TPBC-LD Valor Agregado Televisión Formación Profesional (ITEC)
22	Teleantioquia Ltda.	Medellín	Televisión
23	Empresa de Telecomunicaciones de Cali -EMCALI-	Cali	TPBCL-LE
24	Supernet S.A.	Medellín	Valor Agregado
25	Empresa de Telecomunicaciones - TELEARMENIA- S.A.	Armenia	TPBCL-LE Valor Agregado
26	City TV Ltda.	Bogotá	Televisión

Teniendo en cuenta el fenómeno tecnológico de la convergencia de servicios, se puede observar que la mayoría de las empresas encuestadas, si bien se identifican como prestadoras de un servicio principal, están irrumpiendo rápidamente en otro tipo de servicios, apalancados en su infraestructura tecnológica y de negocio. Es así como del total de encuestas diligenciadas se logró extraer información de la siguiente cantidad de servicios (véase Tabla 3):

Tabla 3. Relación de empresas y servicios encuestados

ITEM	NEGOCIO O SERVICIO	CANTIDAD DE EMPRESAS
1	Telefonía Pública Básica Conmutada Local y Local Extendida (TPBCL – LE)	8
2	Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia (TPBCLD)	3
3	Telefonía Móvil Celular (TMC)	1
4	Servicio de Valor Agregado (VA)	16
5	Televisión Pública y Privada (TV)	7
6	Proveedores de Tecnología	7
7	Trunking	1
8	Servicios Profesionales	3
9	Formación Profesional	1
	TOTAL	47

Plan de análisis: Para lograr una caracterización de las empresas proveedoras se construyó una base de datos en MS Excel, formada en las columnas por las empresas encuestadas y en las filas por las 1120 variables que contiene el cuestionario (véase codificación de estas variables en el Anexo 3). Con esta base de datos se generó un modelo para el programa de análisis estadístico denominado SPSS.

El modelo enfatizó el análisis de las variables que tienen que ver con las 9 preguntas más importantes del estudio, a saber:

1. Los conocimientos teórico-conceptuales para operarios, técnicos, tecnólogos, ingenieros y otros profesionales del Sector Telecomunicaciones con códigos: **C61 hasta C232**
2. Habilidades y destrezas con códigos **C241 hasta C304**
3. Capacidades y actitudes con códigos **C311 hasta C407**
4. Las funciones laborales para todas las personas de la empresa con códigos **C411 hasta C687**
5. Dominio de la comprensión de la información con códigos **C691 hasta C737**
6. Actualización para operarios, técnicos, tecnólogos, ingenieros y otros profesionales del sector con códigos **C741 hasta C817**
7. Instituciones para capacitación y actualización del personal con códigos **C821 hasta C917**

8. Programas o medios para capacitación y actualización del personal con códigos **C921** hasta **C1047**
9. Prácticas de selección y compra de tecnología con códigos **C1051** hasta **C1080**.

Inicialmente se realizó un análisis de frecuencia de los diferentes grupos de variables, y posteriormente se optó por un análisis CLUSTER, con el objetivo de clasificar la población objeto de estudio en un número menor de grupos mutuamente excluyentes y exhaustivos, basándose en la similitud de las variables usadas para definir cada una de las observaciones o individuos analizados.

El análisis cluster: El análisis cluster o taxonomía numérica, es una técnica de análisis de datos que persigue la formación de grupos (llamados clusters) con las observaciones (o individuos), de forma que dentro de los grupos se reúnan las observaciones más homogéneas y que los grupos obtenidos sean lo más heterogéneos posibles entre sí, consiguiéndose dichos grupos a partir de las variables.

Con este procedimiento se obtuvo la valoración de las 26 empresas del sector de Telecomunicaciones que diligenciaron la encuesta para estudiar las características ocupacionales sobre 1120 variables. Para efectos de la clasificación se consideraron las variables relativas al *conocimiento, habilidades y destrezas, actitudes, funciones laborales, comprensión de la información e instituciones y programas académicos para capacitación*. Con la aplicación del análisis cluster, se pretende obtener grupos de empresas con características ocupacionales semejantes. El resumen de la clasificación realizado por el método Ward se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Frecuencia de los clusters obtenidos por el método de WARD

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos :				
Cluster 1	17	65.4%	77.3%	77.3%
Cluster 2	5	19.2%	22.7%	100.0%
Subtotal / Total	22	84.6%	100.0%	
Perdidos en el sistema	4	15.4%		
Total	26	100.0%		

Ward Method

Las empresas que no participan de la clasificación denotadas como perdidas por el sistema son Diveo de Colombia Ltda., Comcel S.A., Supernet S.A. y City TV

Ltda., debido a la falta de información en algunas de las variables de clasificación. En general podemos decir que el 77.3% de las empresas pertenecen al cluster 1 y el 22.7% pertenecen al cluster 2, cuyas características se describen en el ítem 5.2.2.

1.2.2 Recolección y análisis de información secundaria

Para la elaboración de los capítulos relacionados con los entornos económico, tecnológico, organizacional y regulatorio se recurrió a diferentes fuentes secundarias, tales como: bases de datos y documentos del Ministerio de Desarrollo, Departamento Nacional de Planeación -DNP-, Ministerio de Comunicaciones, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-, Comisión de Regulación de Telecomunicaciones -CRT-, Comisión Nacional de Televisión -CNTV-, al igual que estudios sectoriales e informes realizados por la CRT, el Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL- y algunos centros de investigación de universidades que mantienen una actividad constante en el sector de telecomunicaciones.

Método de recolección de la información para el entorno educativo: Para la estructuración, análisis y elaboración del capítulo sobre el entorno educativo se hizo uso de la información secundaria publicada en las bases de datos y páginas de internet del Ministerio de Educación, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES-, Colciencias y de las diferentes instituciones técnicas y universitarias que poseen programas relacionados con el sector telecomunicaciones.

La información general del sistema de educación superior y su evolución en la última década fue extractada de los informes y resúmenes estadísticos del ICFES, mientras que lo relacionado con la legislación reciente se obtuvo a través de los decretos e informes del Ministerio de Educación y diferentes publicaciones que trataron dicho tema durante los años 2000 y 2001.

Para determinar el total de instituciones y programas relacionados con el sector telecomunicaciones se acudió en primera instancia al informe estadístico del ICFES del año 1999 (ya que en la fecha de realización del presente estudio aún no había sido publicado el informe del 2000). Pero teniendo en cuenta que esta información no estaba actualizada y que existe un buen número de instituciones que no reportan oportunamente los datos al ICFES, tuvimos que recurrir en segunda instancia a la catalogación de las instituciones registradas en el ICFES al 31 de diciembre del 2001, y con esta información se indagó en cada una de ellas para establecer los programas que están vigentes actualmente.

Plan de análisis de la información para el entorno educativo: Por cada una de las instituciones y programas se extractó la siguiente información: *Nombre del programa, objetivo general, modalidad educativa, origen institucional, tipo de jornada, ubicación geográfica de la sede de la institución y localización del programa.*

A partir de la base de datos general de instituciones y programas se procedió a realizar un análisis global según modalidad educativa y ubicación geográfica. Seguidamente se realizó un análisis particular de cada uno de los tipos de programas en las modalidades *posgrados* y *pregrado*, destacando igualmente comparaciones porcentuales de los tipos de programas, la distribución geográfica, el origen institucional y otros aspectos relevantes en cada uno de ellos.

Con información suministrada por las bases de datos de Colciencias y el ICFES, actualizadas al 31 de diciembre del año 2000, se establecieron los centros y grupos de investigación científica y tecnológica escalafonados a través de la convocatoria realizada durante el año 2000. Particularmente, se eligieron los proyectos del programa de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática -ETI- que tienen como foco el sector de telecomunicaciones, y se analizaron en términos de la distribución de grupos por centros y de la ubicación geográfica de estos.

CAPÍTULO 2

ENTORNO ECONÓMICO Y TECNOLÓGICO

En este capítulo se describe la importancia del sector telecomunicaciones en la economía nacional, la evolución de los servicios y productos, las tecnologías utilizadas, las principales cifras técnicas sobre servicios, la situación de mercado actual, y una breve reseña de las principales tendencias en el negocio, los servicios y la tecnología de los sectores de telecomunicaciones e informática.

2.1 IMPORTANCIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA ECONOMÍA NACIONAL

A principios de la década de los noventa el Sector de Telecomunicaciones en Colombia se caracterizaba por mostrar una estructura monopólica en donde el Estado prestaba la reducida gama de servicios existentes, a través de operadores públicos de carácter nacional o local. La empresa estatal TELECOM era el operador exclusivo de los servicios de larga distancia nacional e internacional, telefonía rural y local en algunas ciudades intermedias, los servicios de telegrafía y télex y los incipientes servicios de transmisión de datos (valor agregado). El servicio de telefonía local era prestado (en un ambiente monopolístico) por empresas públicas, generalmente del orden municipal o con participación directa de TELECOM, a través de las hoy llamadas *Teleasociadas*.

El servicio de televisión pública era prestado por dos canales de cobertura nacional administrados por INRAVISIÓN, un canal cultural de cobertura restringida a la capital de la república y sus zonas aledañas y tres canales regionales.

La participación privada en el sector se encontraba restringida a la radiodifusión sonora, a ocho empresas de televisión por suscripción con concesiones otorgadas por el Estado, a las radiocomunicaciones convencionales y a pequeños nichos en servicios de desarrollo incipientes como el de los radiomensajes (Beeper).

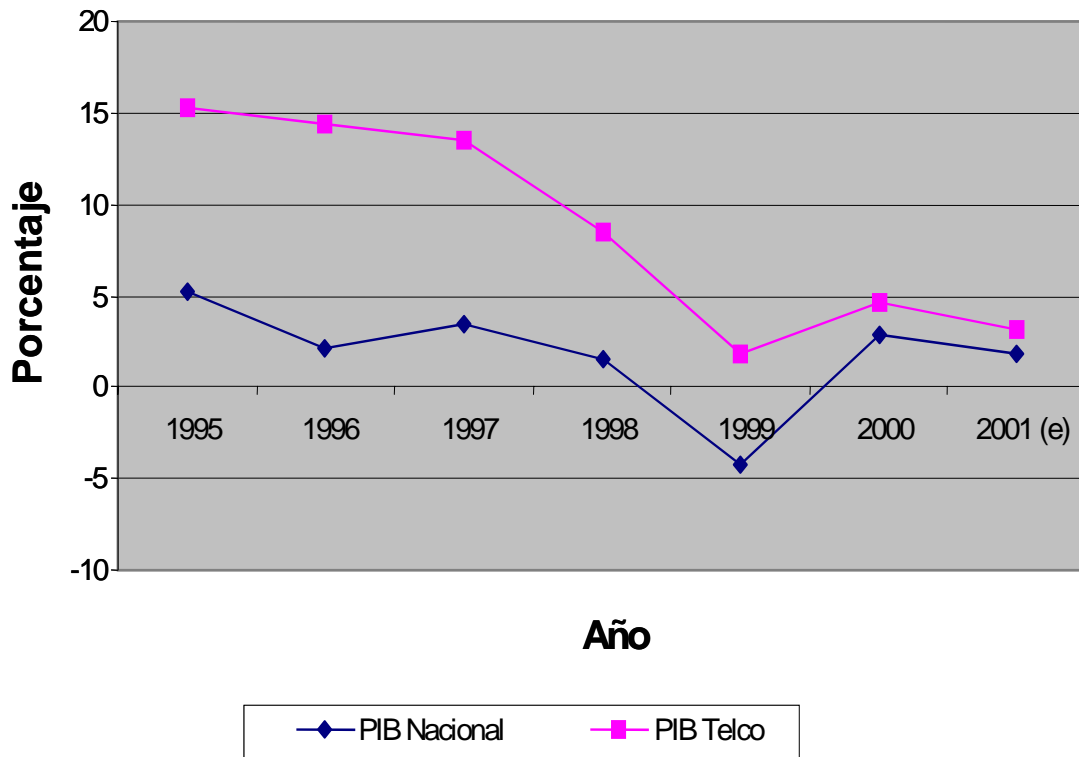
2.1.1 Participación del Sector Telecomunicaciones en el PIB Nacional

El panorama que se observó al finalizar la década de los noventa fue completamente diferente. Para 1999 el sector de las telecomunicaciones en el país se encontraba totalmente liberalizado, con un importante nivel de competencia en todos los servicios y con una creciente participación privada y extranjera en la prestación de dichos servicios.

La adecuación constante de las políticas generales del sector y del marco regulatorio (véase ítem 3.6) han permitido que las telecomunicaciones en Colombia hayan crecido en forma progresiva durante los últimos diez años. El ritmo de crecimiento del PIB del Sector de Telecomunicaciones en la década de los noventa, según los Estudios de Mercado de CINTEL¹ (véase Figura 1), ha sido superior al del conjunto de la economía, registrando tasas de crecimiento promedio anual de 7.9%*, frente al 2.6% registrado por la economía colombiana.

¹ CINTEL. Mercado de las telecomunicaciones en Colombia. Bogotá D.C.: Centro de Investigación de las Telecomunicaciones, 2000. p. 12

* En el documento de la CRT *“El Sector de las telecomunicaciones en la década de los noventa”* se habla que los ingresos del sector aumentaron en términos reales a un ritmo superior que el conjunto de la economía, registrando tasas de crecimiento de 6.5% anual, frente al 2.5% registrado por la economía colombiana.



Fuente: CINTEL' 2000

Figura 1. PIB nacional y de telecomunicaciones

El comportamiento del Sector Telecomunicaciones en el contexto de la economía nacional puede ser considerado como bueno, ya que mientras que en la crisis del año 1999 el PIB nacional arrojó una cifra de **-4.29%**, el PIB del sector de telecomunicaciones alcanzó el 3.37%, presentando, de todas maneras, una caída de 5.43 puntos con relación al año 1998. Las cifras divulgadas por CINTEL para el año 2000 registran un 4.8% para telecomunicaciones y un 3.5% para el PIB Nacional. Factores como la liberalización de los servicios de telefonía local y larga distancia, y la entrada del servicio de telefonía móvil celular, han sido los principales determinantes del dinamismo del sector.

2.1.2 Inversiones en infraestructura del sector

El dinamismo de las telecomunicaciones en Colombia también se refleja en el comportamiento de la inversión en el sector, la cual creció fundamentalmente en lo

relacionado con la infraestructura. Según estudios de la CRT² la inversión privada realizada en el periodo comprendido entre 1996 y el primer semestre de 1999 se concentró principalmente en las empresas de telefonía básica, con el 52% del total invertido, seguido por las compañías de telefonía móvil celular con el 20% y por los canales de televisión con el 18%.

Esto obedeció principalmente a factores como la entrada en vigencia de los nuevos mecanismos de participación privada establecidos en la Ley 37 de 1993 y la Ley 142 de 1994, donde además se fijó el régimen de libre competencia en la prestación de los servicios de telefonía básica conmutada, a la entrada en operación de las compañías de TMC, y la liberalización de la televisión en Colombia, lo que permitió que entraran a operar dos canales privados de cubrimiento nacional y aproximadamente una decena de canales de carácter regional.

La inversión en infraestructura realizada por el sector público creció en términos reales un promedio anual del 2% en la segunda mitad de la década de los noventas, concentrándose principalmente en la expansión y modernización de la red de servicios básicos, especialmente en la Red de Telefonía Pública Básica Conmutada (RTPBC), y en menor medida en los servicios de telefonía móvil celular y valor agregado.

2.1.3 Importaciones y exportaciones

Respecto a las importaciones de equipos de telecomunicaciones, el estudio de la CRT mencionado establece que estas ascendieron en 1998 a US\$ 1074 millones, frente a US\$ 691 millones en 1995, lo que equivale a un crecimiento promedio anual de 11%, concentrándose principalmente en las compañías de telefonía móvil celular, las cuales representa el 22% del total importado en dicho periodo, seguido por las empresas de TPBC, las cuales representan el 19% del total importado.

Por su parte, la producción industrial ascendió en 1997 a 101 mil millones de pesos, frente a 70 mil millones en 1992, equivalente a un crecimiento de 6% promedio anual, obedeciendo tanto a los procesos de instalación de las redes de los nuevos servicios, como de la expansión y modernización de las redes básicas.

² CRT. El Sector de las telecomunicaciones en la década de los noventas. 2000

2.2 EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN COLOMBIA

El desarrollo tecnológico y la implementación de nuevos servicios son el soporte económico y mejora de calidad de vida de un país, y para ello se debe promover el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías para estimular los mercados de forma que se alcance un beneficio económico. La tecnología y los servicios son entonces la materia prima principal, y los países que dispongan de ella serán los que tengan un mayor crecimiento económico.

En Colombia se prestan la mayoría de los servicios de telecomunicaciones modernos en condiciones de relativa calidad, especialmente en las ciudades grandes del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga). A continuación se presentan los principales servicios, su evolución y estado actual.

2.2.1 Telefonía local y larga distancia

Para dar una breve descripción de la evolución de las telecomunicaciones en Colombia podemos decir que en 1992 existían 27 empresas municipales o regionales de telefonía cubriendo pequeños nichos de mercado, con una teledensidad promedio de 9.5%, y a finales de 2001 se contaba con 41 empresas operando dicho servicio (67 con licencia) con una teledensidad del 17.11% líneas en servicio, destacándose una fuerte competencia en ciudades como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Popayán y Villavicencio. Esta situación la podemos describir como *sui generis* a nivel mundial, pues en la mayoría de países, este servicio era prestado antes de la apertura por un sólo operador monopólico (generalmente estatal).

La telefonía local en Colombia puede ser prestada en competencia por empresas públicas, privadas o mixtas, de propiedad nacional o extranjera. De acuerdo con el SSPD, el país contaba con 9.026.070 líneas instaladas y 7'371.545 en servicio a diciembre de 2001 (20.96 líneas en planta interna por cada 100 habitantes). El 96.35% de esta capacidad instalada es de tecnología digital y solo el 3.65% analógica. En el país la densidad telefónica aumentó en aproximadamente 2.5 veces en un periodo de 14 años (para 1987 la densidad telefónica fue de 6.8%).

En cuanto a la telefonía de larga distancia, el monopolio estatal de TELECOM sólo permitió la entrada de la competencia en diciembre de 1998, y en la actualidad se disputa el mercado con las nuevas empresas: Orbitel y 007 Mundo de la ETB. Estas entidades compiten por un mercado que en Colombia supera los US\$ 1.000 millones al año, donde *grosso modo*, las dos terceras partes corresponden al tráfico local y una tercera parte a tráfico internacional.

En 1994, según datos de la UIT, la larga distancia representaba entre el 12% y el 15% de las ventas de las principales empresas del sector a escala mundial, pero generaba entre el 30% y el 40% de las utilidades debido, principalmente, a que los usuarios de este servicio subsidiaban a los de la telefonía local, y el precio de realizar una llamada se mantenía constante, a pesar de que día a día los costos de los operadores para transportarla disminuían. Sin embargo esto ha cambiado radicalmente durante los últimos años, pues la reducción de los costos de operación, como consecuencia de los avances tecnológicos, incentivó la entrada de nuevos operadores.

2.2.2 Telefonía Móvil Celular TMC

Las telecomunicaciones móviles, en especial la telefonía celular, están revolucionando la industria de las telecomunicaciones en el mundo. Desde su irrupción en el ámbito comercial a principios de los ochenta, la industria celular ha venido creciendo en forma acelerada, con especial dinamismo en la década de los noventa, periodo en el cual su crecimiento ha sido espectacular.

Cada vez más es mayor el número de personas que están usando teléfonos móviles. Según datos de la UIT, en 1990, había 11 millones de teléfonos celulares en todo el mundo, mientras en 1999 este número había ascendido a algo más de 400 millones, cuando el número de computadoras personales era aproximadamente de 180 millones. Sólo durante el año de 1998 el número de usuarios móviles que se adicionaron al parque existente, fue de 100 millones y para fines del 2000 se estimaba en una cifra aproximada de 500 millones de celulares a nivel mundial.

A diciembre 31 de 2001 en Colombia se llegaba a la cifra de 3.265.261 usuarios celulares, que representa una cobertura del 7.5% de la población total del país. Sin embargo, debido a las circunstancias actuales, el negocio celular no ha presentado los rendimientos esperados, principalmente por los altos precios que se pagaron por las licencias (US\$ 1.200 millones aproximadamente). No obstante, el ritmo de crecimiento presentado durante el año 2001 hace prever un nuevo repunte en la facturación de dicho servicio, impulsado principalmente por la introducción de las tarjetas pre-pago.

La TMC fue reglamentada por el Decreto 741 expedido en abril de 1993, siguiendo los lineamientos estipulados en la Ley 30, en que se fijaron las pautas generales para la prestación del servicio, para el establecimiento y operación de las redes y el procedimiento para otorgar la concesión. La TMC comenzó a ser prestada en 1994 en competencia duopólica por empresas mixtas y privadas, con participación extranjera, mediante contrato de concesión otorgado por el Ministerio de Comunicaciones a través de licitación pública.

Los licenciatarios tuvieron la exclusividad del servicio de telefonía móvil hasta septiembre de 1999, fecha en la cual podrían empezar a competir nuevos operadores de tecnologías similares (como PCS -Personal Communication System-). En 1997 se renovaron los contratos del servicio de TMC, garantizándose la prestación de servicio por lo menos hasta el año 2014. En la actualidad el mercado lo disputan tres operadores: BELL SOUTH (Celumóvil, Cotelco y Celumóvil de la costa), COMCEL (Comcel y Ocel) y Celcaribe.

La tecnología utilizada es D-AMPS, con capacidad de servicios avanzados como identificador de llamada, mensajes cortos de texto en pantalla, y CDPD para transmisión de paquetes de datos.

2.2.3 Servicios de Comunicación Personal -PCS-

Los Servicios de Comunicación Personal (Personal Communications Services - PCS-) para Colombia están definidos en la Ley 555 de 2000 como: Servicios públicos de telecomunicaciones, no domiciliarios, móviles o fijos, de ámbito y cubrimiento nacional, que se prestan haciendo uso de una red terrestre de comunicaciones, cuyo elemento fundamental es el espectro radioeléctrico asignado. Los servicios PCS pueden ser móviles y fijos, en banda angosta y banda ancha, para Telefonía, Transmisión de datos, Acceso a Internet, Videoconferencia, Multimedia Interactiva y Comercio electrónico

La Ley 555 estableció las condiciones en que se deberán prestar los servicios PCS; fijó los principios y reglas generales de la contratación; el plazo y las condiciones de la concesión; la naturaleza de los concesionarios; las condiciones para la inversión extranjera; el régimen de interconexión, acceso y uso; la destinación de los recursos económicos derivados de las concesiones, y el régimen de protección a los usuarios, entre otros. Así mismo, estableció que el servicio tendrá un cubrimiento nacional, tanto en zonas urbanas y rurales, en condiciones para que la mayoría de los colombianos puedan tener acceso a este servicio público.

Las concesiones se otorgarán como resultado de un proceso de licitación pública y el acto de adjudicación se realizará por el procedimiento de subasta. La Ley 555 estableció algunas restricciones para participar en el proceso, tales como: *“Los concesionarios de telefonía móvil celular -TMC-, los operadores nacionales de trunking, sus empresas filiales, matrices, subordinadas; los accionistas de los concesionarios de TMC, los accionistas de los operadores nacionales de trunking, que tengan una participación individual o conjuntamente de más del 30% y las empresas matrices, filiales o subordinadas de dichos accionistas no podrán: i) participar en el proceso de licitación, ni obtener concesiones de PCS en ninguna de las áreas de prestación de PCS, ii) ser accionista de los concesionarios de*

servicios PCS, durante los primeros tres años de concesión para la prestación de los servicios PCS, contados a partir del perfeccionamiento del primer contrato.”

El CONPES 3118 de junio 4 de 2001 formuló los lineamientos para la concesión de los PCS respecto a la oportunidad para iniciar el proceso, la neutralidad tecnológica y el desarrollo del servicio, la numeración, señalización, interconexión y protección al usuario, el proceso licitatorio y el mecanismo de subasta, y valor mínimo de cada concesión. Las expectativas del Ministerio de Comunicaciones son las de adelantar este proceso durante el año 2002.

2.2.4 Servicios de Valor Agregado e Internet

Mientras el tráfico de llamadas a escala mundial crece a una tasa cercana al 5% anual, el volumen de tráfico de datos se está duplicando día a día: el número de usuarios de Internet aumentó de 30 millones en 1994 a 134 millones en 1998, que equivale a una tasa de crecimiento del 45% anual, y se esperaba que para el 2001 hubieran 250 millones de usuarios, es decir el 4% de la población mundial. Sin embargo, se estima que este crecimiento continúe acelerando, principalmente incentivado por el fenómeno de la “convergencia” que describe la posibilidad que ofrece la tecnología de enviar todo tipo de información y contenido (voz, datos, audio, video, etc).

El detonante del desarrollo de los servicios de Valor Agregado, es sin duda alguna Internet. Esta red, que ofrece la posibilidad de conexión entre computadores en cualquier lugar del mundo mediante sistemas de interconexión abiertos y su protocolo IP, hizo posible durante sus inicios, servicios como Gopher, WAIS, Archie, FTP y World Wide Web. El desarrollo de Internet ha permitido que los primeros servicios básicos posibles sobre la red, hayan evolucionado para convertirse en los estándares de valor agregado en el mundo, tales como la videoconferencia, comunicación de voz, y otros servicios, todos basados en la tecnología IP.

Este hecho ha permitido que los operadores de valor agregado entren a competir por el tema de la globalidad de acceso a Internet y el tema de la convergencia, con los operadores de voz que tradicionalmente habían dominado ese territorio. Este rápido desarrollo de los servicios de comunicación e información hizo que simultáneamente se hiciera necesaria la ampliación de las redes existentes, tanto geográficamente como en capacidad de transmisión. Esta necesidad, sumada a factores como los cambios en los patrones de tráfico de voz a datos, y los procesos de liberalización dados de manera generalizada en el mundo, ha hecho posible el rápido crecimiento del sector de las empresas prestadoras de servicio de valor agregado en el mundo entero.

Servicios de Valor Agregado en Colombia: El inicio de la prestación de servicios de valor agregado en Colombia estuvo asociado a TELECOM y en menor medida a los operadores de telefonía local de las cuatro principales ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla). El servicio tomó considerable impulso con la creación de la red nacional de transmisión de datos por conmutación de paquetes a través de la Red COLDAPAQ a principios de 1989, aún antes de la expedición del Decreto 1794 de 1991, el cual reglamentó este servicio en un ambiente de competencia.

Aunque a diciembre de 1999 el Ministerio de Comunicaciones había expedido aproximadamente 220 licencias para operar servicios de valor agregado en el país, el número de operadores activos es algo menos de la mitad, entre las cuales se encuentran pequeñas empresas prestadoras del servicio de Internet conmutado a nivel domiciliario (aproximadamente setenta); operadores de telefonía local, (dieciséis); operadores celulares (tres) y un grupo de empresas dedicadas especialmente a la prestación de la amplia gama de servicios posibles dentro del concepto de valor agregado.

La dinámica particular que está registrando el negocio de valor agregado en la era de la globalización, impulsado por el considerable auge de Internet, el mayor uso de la tecnología IP para las comunicaciones empresariales y el impulso que se espera del comercio electrónico en el inmediato futuro ha generado una creciente demanda por mayor ancho de banda, que se está reflejando también en un cambio en la estructura empresarial del sector y por supuesto, en mayores niveles de competencia y en menores precios.

A partir de los últimos años de la década de los noventa se han estado registrando importantes fenómenos al interior de la industria como es el caso de la entrada de grandes operadores vinculados con empresas internacionales de primera línea, tal es el caso de la empresa FIRSTCOM, cuya matriz internacional fue adquirida por AT&T, la consolidación de TELEGAN y Rey Moreno alrededor de Telefónica de España, la aparición de empresas de capital extranjero como DIVEO especializado en transporte inalámbrico de datos de banda ancha, el fortalecimiento de los actores tradicionales del mercado y la conformación de alianzas estratégicas de las empresas de valor agregado nacional con operadores nacionales y extranjeros.

El mercado colombiano de servicios de valor agregado ha evolucionado de acuerdo con las tendencias mundiales del sector, haciendo posible una amplia gama de servicios en la que encontramos desde el almacenamiento y reenvío de facsímil, hasta los servicios más novedosos como redes privadas virtuales (VPN Virtual Private Network).

El principal producto utilizado en Colombia, es la comunicación interna de las empresas por medio de enlaces dedicados, tanto a nivel nacional como internacional, bien sea de datos, vídeo, voz u otro tipo de información. Las tecnologías de banda ancha, también permiten a las empresas conectarse a Internet con velocidades elevadas, posibilitando el desarrollo de sus actividades a través de este medio.

Internet en Colombia: Si bien las estadísticas de la UIT hablan de un crecimiento de usuarios de internet a nivel mundial del 220% entre 1997 y 1999, el crecimiento de usuarios en Colombia resulta todavía insuficiente.

De acuerdo a los estudios realizados por la CRT existían 872,970 usuarios de Internet en Colombia (692,076 usuarios de Internet por acceso conmutado y 180.894 usuarios por conexión dedicada) para finales del primer bimestre del 2001, correspondiente a un cubrimiento del 2.1% de la población nacional. Es de esperarse que esta cifra se haya aumentado significativamente en el último año con la entrada en vigencia de la tarifa plana y reducida, así como los por los diferentes planes de marketing que han estado realizando las empresas para masificar el uso Internet.

Actualmente se cuenta con más de cincuenta ISP's que ofrecen diversas modalidades de acceso, más de trescientos café Internet reportados y más de seiscientas localidades con centro de acceso comunitario a Internet auspiciados por el Gobierno Nacional a través del programa Compartel.

Debido a las condiciones de mercado, en el cual existen muchos competidores y una creciente demanda, ha sido posible que Colombia se ubique como uno de los países de mayor desarrollo tecnológico relativo de internet en la región, la cual aún presenta un amplio rezago frente a las tendencias mundiales. La creciente demanda de conexión entre los clientes de las diferentes empresas del mercado llevó a la creación en 1998 del NAP (Network Access Point) operado por la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT), la cual entró en servicio desde principios de 1999.

El NAP es un punto de conexión nacional de las redes de las empresas que proveen el servicio de acceso a Internet en Colombia, con el cual se logra que el tráfico de internet que tiene destino y origen en Colombia, utilice solamente canales locales o nacionales, redundando todo esto en mayor eficiencia en el servicio y en la reducción de costos de tráfico internacional para los ISP.

2.2.5 Sistemas de acceso troncalizado -Trunking-

La aparición del trunking estuvo asociado a la necesidad de hacer más eficiente la utilización de un recurso escaso como lo es el espectro radioeléctrico, como resultado de una creciente demanda por el uso de frecuencias por parte de una mayor cantidad de usuarios. Otro factor importante fue la necesidad de mantener confidencialidad en las comunicaciones, lo que no era posible cuando el canal de comunicación estaba siendo utilizado simultáneamente por un grupo de usuarios, como sucedía con un servicio de radiocomunicaciones convencional.

El sistema de trunking se creó para ofrecer servicios móviles de despacho por medio de sistemas analógicos. Como consecuencia del aumento en la demanda por servicios más diversificados y complejos de comunicaciones, se desarrollaron tecnologías para ampliar y mejorar los servicios analógicos. El acelerado cambio tecnológico que se ha dado en el sector de telecomunicaciones también le ha permitido al trunking evolucionar desde la simple transmisión de voz de forma análoga hasta la posibilidad de prestar servicios digitales integrales que permiten a los usuarios realizar llamadas en grupo, llamadas de varios grupos, llamadas individuales, acceso telefónico, transmisión de datos, llamadas de emergencia, identificación de llamadas, acceso a sistemas de localización, entre otras. Estas nuevas facilidades le han permitido al sector ganar espacio entre el mercado de comunicaciones móviles, ampliando de esta forma sus posibilidades de mercado.

El trunking tomó considerable impulso en el país, a raíz de la reglamentación del servicio en el Decreto 2343 de 1996 y especialmente luego de la concesión de la licitación que permitió licencias de cubrimiento nacional, en la banda alta de 800 MHz (banda baja de celulares). En dicho decreto se reglamentaron las actividades y servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de acceso troncalizado (trunking), se precisaron los criterios y términos de la concesión, la atribución de las bandas de frecuencias de operación, sus mecanismos de asignación y las características técnicas de operación.

2.2.6 Servicio portador

Este servicio solo fue reglamentado en 1998 a través del Decreto 556 de 1998, por el cual se definió el servicio, señalando su campo de aplicación y los requisitos para el otorgamiento de las licencias para su prestación por parte de los concesionarios. El decreto estableció, igualmente, que los operadores del servicio de telefonía básica conmutada y de telefonía celular podían utilizar la capacidad excedente de red para prestar el servicio portador, previo cumplimiento de lo estipulado en la norma. El servicio había sido prestado en Colombia principalmente por TELECOM a través de su red nacional y por los operadores

locales en varias ciudades a través del arrendamiento de pares aislados, canales analógicos y digitales para múltiples usos.

Sin embargo, antes de la reglamentación del servicio, éste era prestado igualmente por operadores de valor agregado quienes disponían de excedentes en sus propias redes especializadas. El mercado colombiano de servicio portador se había caracterizado por tener una limitada capacidad de transmisión y en consecuencia presentar tarifas demasiado altas, lo que obedecía a una estructura de mercado en donde el servicio era prestado básicamente por un operador dominante.

Si bien hoy en día existen diecinueve empresas operadoras del servicio portador en el país, la cobertura de la mayoría de estas es limitada dejando así la prestación del servicio con cobertura nacional para solo dos empresas: ISA (Hoy Internexa) y TELECOM. Adicionalmente, las limitaciones de acceso a las conexiones internacionales que han tenido los operadores locales de telecomunicaciones está cambiando radicalmente con la entrada en operación de tres nuevos cables submarinos internacionales, Maya I y Arcos I, y el South American Crossing, lo cual incrementará la conectividad internacional de Colombia.

2.2.7 Radiomensajes o Beeper (paging)

El sistema de radiomensajes o beeper es un servicio de mensajes que utiliza un canal radioeléctrico determinado que da unas indicaciones sobre una llamada de búsqueda, localización o atención para un usuario o diferentes grupos de usuarios. El servicio fue introducido en el país en 1975 por la compañía SKYTEL, la cual se convirtió en la solución ideal y relativamente económica para resolver los problemas de comunicación que enfrentaban un creciente número de personas cuya actividad económica exigía movilidad, pero al mismo tiempo requerían permanecer en contacto con su centro de trabajo o con su clientela.

El servicio de radiomensajes mantuvo durante más o menos diez años un papel de relativa importancia en el país, dentro de las escasas alternativas de las comunicaciones inalámbricas, solo competido por el servicio de radioteléfono, cuyos altos costos no permitieron que este servicio significara una amenaza para la industria del beeper.

Este servicio tuvo su mayor desarrollo durante el primer quinquenio de la década de los noventa, aunque en forma desordenada por falta de reglamentación específica, la cual solo se dio con la expedición del Decreto 2498 en 1997. Hasta 1991 el mercado colombiano se había caracterizado por la baja penetración para el beeper; sin embargo, los operadores lograron relativo éxito en el desarrollo de

un mercado nacional para el servicio, especialmente en los sectores de construcción, transporte, servicios públicos, viajeros ejecutivos, agente viajeros y médicos, quienes son los mayores usuarios del servicio.

Aunque las cifras sobre número de usuarios del servicio de radiomensajes en el país, no son lo suficientemente confiables, los operadores estimaban que para 1999 este número era como máximo de 150.000 suscriptores, luego de una tendencia descendente a partir de 1997, año en el cual según opinión de los mismos, alcanzó su cima, con un número de abonados a la red entre 250.000 y 300.000 suscriptores equivalente a unos niveles de penetración entre el 0.5% y el 0.6%.

2.2.8 Comunicaciones satelitales

Durante los años setenta y ochenta se desarrollaron diferentes tecnologías para las comunicaciones internacionales, siendo el servicio fijo por satélite una de las múltiples tecnologías disponibles. Pero estas comunicaciones tomaron verdadero auge en la década de los noventa, con la puesta en marcha de proyectos para sistemas de comunicaciones con usuarios móviles, con proyectos de órbita baja y media como Iridium, Odyssey, Globalstar, etc.

Los servicios satelitales de telecomunicaciones varían de acuerdo al sistema que utilizan, y es así como en la actualidad se encuentran satélites de banda ancha, Direct Broadcast Satélite (DBS), Sistema de Distribución Multipunto por Microondas (MMDS) y VSAT (Very Small Aperture Terminal).

TELECOM fue el único proveedor de servicio satelital en Colombia hasta 1996, año en el cual se expidió el Decreto 1137 que le permitió a los usuarios solicitar el servicio directamente a INTELSAT o algún otro proveedor del servicio satelital autorizado por el Ministerio de Comunicaciones. TELECOM actuaba como representante exclusivo en Colombia de INTELSAT e INMARSAT, lo que en la práctica significó cobrar una tarifa adicional a la establecida por INTELSAT por permitir el acceso satelital a usuarios que solicitaban el servicio. Así mismo, TELECOM firmó en 1997 un acuerdo de entendimiento con Globalstar, empresa que presta el servicio de telefonía móvil satelital a nivel mundial.

La competencia en el servicio satelital en Colombia, como resultado de la apertura del sector de telecomunicaciones, empezó en 1996 cuando el gobierno expidió el Decreto 1137 de 1996, por medio del cual autorizó a particulares a prestar el servicio. Este decreto reglamentó la administración, asignación y gestión del espectro electromagnético atribuido a la radiocomunicación espacial, para ser utilizado por las redes satelitales, incluido el segmento espacial y el segmento terreno, así como los aspectos relacionados con las redes satelitales, el uso de la capacidad satelital y la utilización de las bandas de frecuencia atribuidas a estos

servicios. Así mismo, en dicho decreto se le confirió estas funciones al Ministerio de Comunicaciones, quien se encarga de dar las autorizaciones para prestar el servicio satelital a los diferentes proveedores, con base en los requisitos establecidos en el mismo decreto.

Se determinó además, que en la regulación de las comunicaciones por satélite y la coordinación de las frecuencias que se utilicen deben estar de acuerdo a las normas y reglamentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones así como a los compromisos del Estado colombiano emanados de los Convenios y Tratados Internacionales.

2.2.9 Servicios de televisión pública, por suscripción y comunitaria

El servicio público de televisión en Colombia según su cubrimiento territorial, se encuentra clasificado de la siguiente manera:

- **Televisión nacional de operación pública.** Es el servicio de televisión abierta autorizado para cubrir el territorio nacional, operado directamente por el Estado y programado por éste, o programado por empresas privadas.
- **Televisión nacional de operación privada.** Es el servicio de televisión abierta, operado y programado en su totalidad por empresas privadas, autorizadas para cubrir el territorio nacional.
- **Televisión regional.** Es el servicio de televisión abierta, operado por empresas industriales y comerciales del Estado, constituidas por entidades públicas y, que en consecuencia, tienen calidad de operadores públicos. Están autorizadas para cubrir un área geográfica determinada, en uno o mas departamentos o en el Distrito Capital, siendo en todo caso inferior al territorio nacional.
- **Televisión local.** El servicio público de televisión en el nivel de cubrimiento local es aquel prestado en un área geográfica continua, siempre y cuando ésta no supere el ámbito de un mismo Municipio o Distrito, Área Metropolitana o Asociación de Municipios. Este servicio podrá ser prestado con ánimo de lucro o sin ánimo de lucro.

En función de los usuarios la televisión puede ser catalogada como abierta o cerrada, y en esta última categoría tenemos:

- **Televisión por suscripción.** Es el servicio de televisión cuya señal está destinada a ser recibida únicamente por personas autorizadas por el concesionario. Los operadores de televisión por suscripción, de acuerdo

con el área de cubrimiento, son de dos categorías: Zonal y Municipal o Distrital. Los primeros cubren cualquiera de las tres zonas establecidas por la Ley: Zona Norte, Zona Central y Zona Occidental; y los municipales son los autorizados para cubrir el área de un Municipio o Distrito.

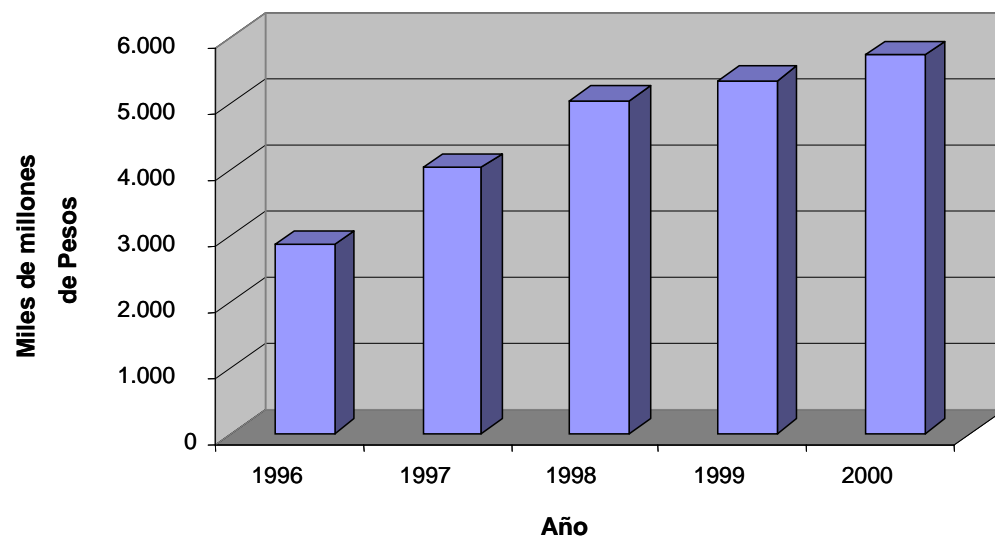
- **Televisión comunitaria sin ánimo de lucro.** Es el servicio de televisión prestado por las comunidades organizadas sin ánimo de lucro, con el objeto de realizar y producir su propia programación para satisfacer necesidades educativas, recreativas y culturales. Este servicio deberá prestarse bajo la modalidad de televisión cerrada, por uno o varios canales de la red. Así mismo, por razón de su restricción territorial y por prestarse sin ánimo de lucro, este servicio no se confundirá con el de televisión por suscripción.

A diciembre 31 de 2001 estaban autorizados y en funcionamiento los siguientes canales:

- Tres canales nacionales de operación pública: Cadena Uno, Cadena A y Señal Colombia,
- Dos canales nacionales de operación privada: Caracol TV y RCN TV.
- Un canal local de operación privada: CITY TV (Casa Editorial El Tiempo, Bogotá D.C.).
- Dos estaciones de televisión satelital -DTH-: Sky Colombia y Direct TV.
- Ocho canales regionales: Telecafé (Manizales), Telepacífico (Cali), Telecaribe (Barranquilla), Teleantioquia (Medellín), TVro (Regional del oriente, Bucaramanga), Teleislas (San Andrés), Teveandina y Canal Capital en Bogotá D.C.
- Veinticuatro estaciones locales sin ánimo de lucro, entre las que podemos destacar: Televida, Telemedellín, Universidad de Antioquia, Universidad del Valle, Universidad Santiago de Cali, Universidad Autónoma del Caribe y Universidad de Cartagena.
- Noventa concesionarios de televisión por suscripción, entre las que se destacar: TV Cable Bogotá, TV Cable Promisión Bucaramanga, Cablecentro, Cable Unión de Occidente, EPM TV y TV Cable del Pacífico.
- Cuarenta y tres canales comunitarios sin ánimo de lucro y 697 operadores del servicio de distribución de señales incidentales.

2.3 SITUACIÓN DEL MERCADO

De acuerdo con las cifras presentadas por CINTEL en el marco del XVI Congreso Nacional de Telecomunicaciones, realizado en el mes de octubre del año 2001, las ventas totales de los servicios de telecomunicaciones ascendieron durante el año 2000 a \$5,7 billones (US\$ 2.740 millones), con un crecimiento del 7,25% respecto a la cifra en pesos del año 1999 (véase Figura 2).



Crecimiento 1999 – 2000: 7.25%

COL \$ 5,7 BILLONES

US\$ 2740 MILLONES

Fuente: CINTEL' 2000

Figura 2. Ventas totales del sector telecomunicaciones

Aunque las ventas globales de los servicios de telecomunicaciones han estado creciendo durante toda la década de los 90's, su ritmo de crecimiento ha disminuido considerablemente en los últimos tres años, a tal punto que en valores reales en dólares las ventas decrecieron entre 1999 y el 2000, ya que para estas fecha se acercaban a los US\$ 3.000 millones.

2.3.1 Estructura del mercado por servicios

La estructura de mercado para el año 2000 muestra que la Telefonía Pública Básica Conmutada Local -TPBCL- y de Larga Distancia -LD- aportaron el 68%, indicando la relevancia que aún posee este mercado en el país, mientras que los celulares facturaron sólo el 20%, quedando el 12% para el resto de servicios tales

como: Trunking, Televisión por Suscripción, Valor Agregado e Internet (véase Figura 3).

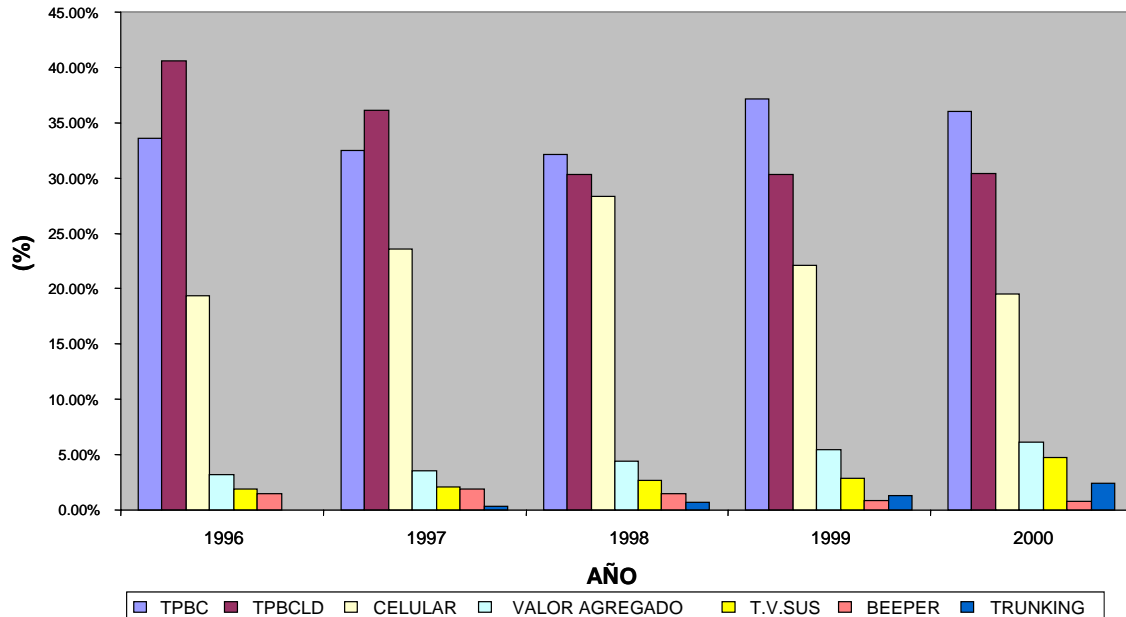


Figura 3. Distribución de las ventas en el sector telecomunicaciones

Observando la distribución de las ventas del sector a lo largo de los últimos cinco años podemos destacar los siguientes comportamientos con respecto a los servicios:

- Los ingresos por Telefonía Local se han mantenido relativamente constantes, mientras que los ingresos por telefonía de larga distancia han disminuido.
- Los ingresos por el Servicio Móvil Celular si bien crecieron hasta 1998, presentan una tendencia de crecimiento negativa en los últimos dos años.
- Los ingresos por concepto de los servicios de Valor Agregado y TV por Suscripción han tenido un crecimiento sostenido durante los últimos cinco años.
- Los ingresos de Trunking, a pesar de representar un porcentaje muy bajo del total de las ventas, han tenido un crecimiento significativo en los últimos tres años, mientras que el servicio de Beeper ha disminuido sus ventas paulatinamente.

Finalmente en la Figura 4 se presenta una relación de los grupos empresariales que presentaron los mayores ingresos durante el año 2000, teniendo en cuenta que TELECOM reúne además de sus ventas, las realizadas por CAPITEL y las 15 Teleasociadas, el grupo EPM está conformado por Empresas Públicas de Medellín, EPM Bogotá, EDATEL, Orbitel, Emtelsa y Telefónica de Pereira.

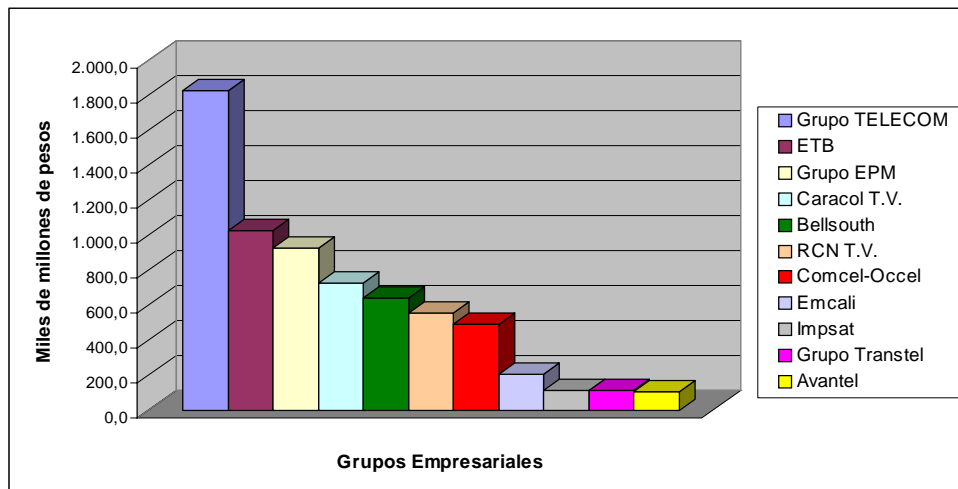


Figura 4. Grupos empresariales con mayores ingresos en el año 2000

De igual manera, BellSout agrupa los antiguos operadores de TMC: Celumóvil, Cocolco y Celumóvil de la Costa, mientras que COMCEL agrupa además las ventas realizadas por OCCEL.

Con este análisis es fácil comprender el grado de concentración de los ingresos del sector, ya que los cinco primeros grupos empresariales relacionados en la figura anterior facturan más del 70% de las ventas totales.

2.3.2 Sectores económicos a los que prestan sus servicios las empresas proveedoras de servicios

Del total de empresa prestadoras de servicios de telecomunicaciones encuestadas, el 38% presta servicios básicos de telecomunicaciones (TPBCL, TPBCLD / LDI), el 30% presta servicios de Valor Agregado e Internet, el 20% presta servicios de televisión (pública, privada o TV-cable).

Destacándose un 26% de empresas de TPBC y un 15% de empresas de valor agregado e internet que ofrece sus servicios a todos los sectores económicos y otro 15% de empresas de valor agregado e internet que da cobertura a más de cinco sectores económicos (véase Figura 5).

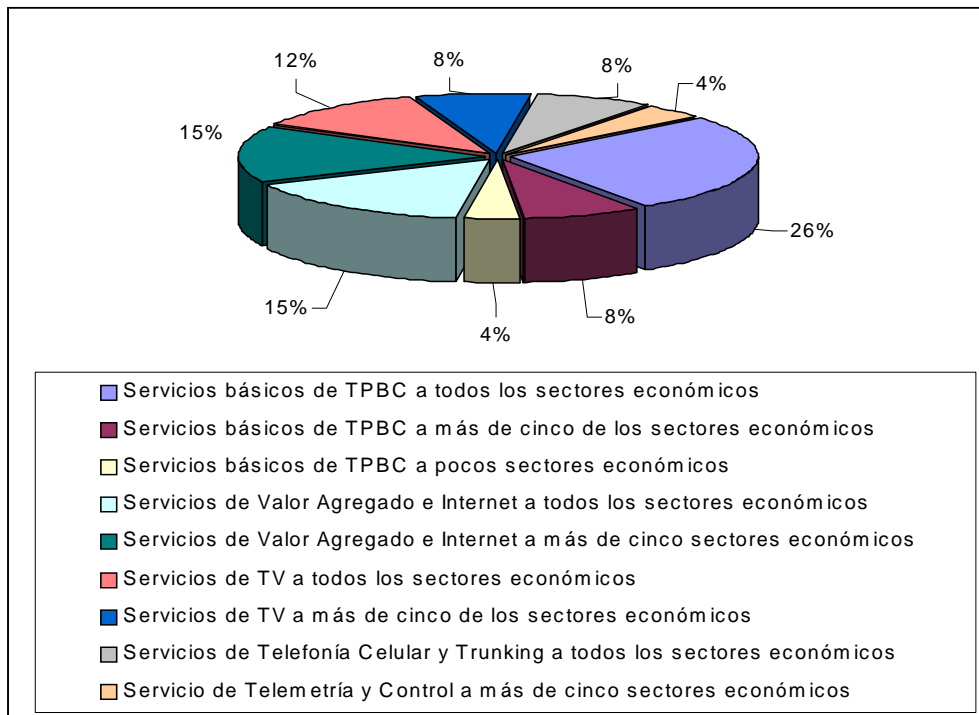


Figura 5. Sectores económicos a los que se prestan servicios

2.4 PROSPECTIVA DEL NEGOCIO, LOS SERVICIOS Y LA TECNOLOGÍA

Los dramáticos cambios producidos, tanto a nivel mundial como nacional, en el negocio, los servicios y la tecnología de telecomunicaciones e informática en la década de los noventas, han sido constantes y se han dado de una forma vertiginosa, y para quienes hemos estado al tanto de este desarrollo sabemos que nos es fácil plasmar en unas pocas páginas lo ocurrido sin dejar por fuera aspectos muy importantes del orden económico, político, de mercado y tecnológico que se han dado en todo el mundo, así que para efectos de esta investigación (y sabiendo que este no un punto primordial del objeto del estudio) quiero remitir al lector a fuentes mucho más autorizadas, tales como los reportes anuales de la UIT (<http://www.itu.int/ITU-D/ict/>) y los estudios sectoriales que han realizado los centros de investigación del sector en el ámbito nacional.

No obstante, dedicaré algunas líneas al tema de la prospectiva en los campos antes mencionados, teniendo en cuenta que este punto no ha sido trabajado suficientemente en los estudios referidos.

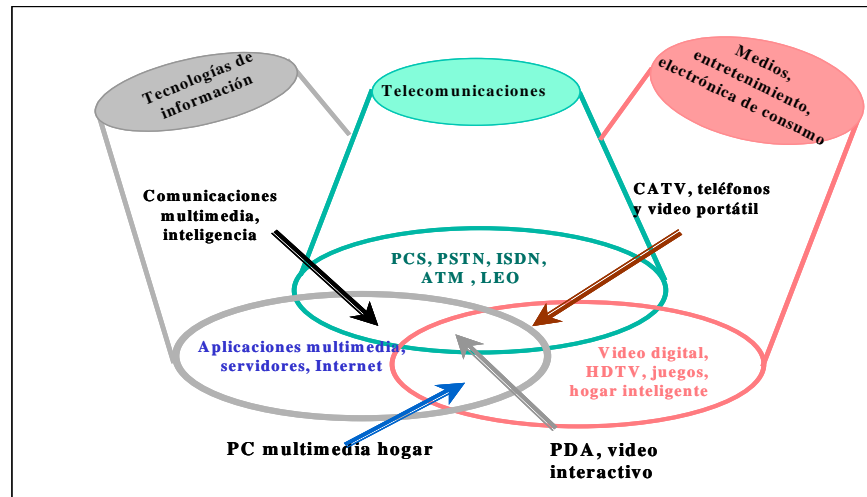
Las telecomunicaciones, en conjunto con la informática y los medios masivos de entretenimiento fueron los sectores de mayor dinamismo a escala mundial, en la década pasada, caracterizados por un crecimiento muy superior a otros sectores económicos, impulsados por una creciente demanda de soluciones de comunicaciones oportunas y de buena calidad, sustentado también por un vertiginoso desarrollo de nuevas tecnologías y servicios. Como resultado de este dinamismo se han venido presentando dos tendencias importantes en las estructuras del sector telecomunicaciones: *la convergencia de servicios y las fusiones empresariales*.

2.4.1 Convergencia de servicios

Tradicionalmente, a medida que la tecnología lo iba permitiendo se desarrollaron redes e infraestructuras para cada uno de los servicios de telecomunicaciones (ejemplo telefonía, datos, TV, etc.), de manera tal que el operador de servicios centraba su negocio en la tecnología y era responsable de desarrollar la infraestructura del servicio que se disponía a prestar, dando lugar al hecho usual que el usuario tenía una conexión, un prestador y un contrato para cada servicio.

La tendencia actual es la de “enfocar” el negocio y los servicios en las necesidades del cliente, buscando la forma de proporcionar todos los servicios a través de una sola infraestructura, diferenciando de esta manera a los operadores de la infraestructura de los proveedores de los servicios. Esta tendencia se ve respaldada en el hecho económico y tecnológico que diluyó las fronteras entre los sectores de telecomunicaciones, tecnologías de la información y los medios masivos de entretenimiento, lo cual ha sido denominado como “convergencia de servicios” (véase Figura 6).

Como resultado de este enfoque se comienza a hablar de “redes temáticas”, de tal forma que el usuario es quien escogerá una red prestataria y a través de ella elegirá a los proveedores de los distintos servicios. En consecuencia se tendrá por un lado empresas que ofrecerán directamente al usuario los servicios de información (contenidos) y por otro lado prestatarios de infraestructura que ofrecen el transporte de información.



Fuente: CSELT/CINTEL

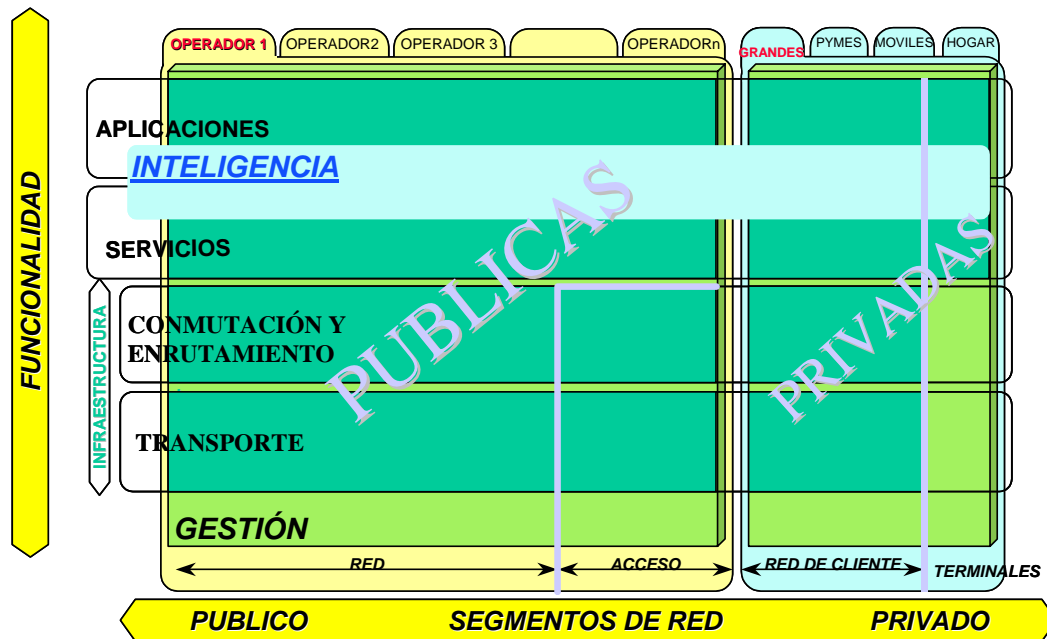
Figura 6. Convergencia de telecomunicaciones, informática y medios

La competencia y la globalización han sido los principales factores que han impulsado el fenómeno de las fusiones entre empresas, inicialmente al interior de cada uno de los sectores antes mencionados, y posteriormente el fenómeno de la convergencia generó las grandes fusiones entre las más grandes empresas de los sectores de telecomunicaciones, informática y medios de entretenimiento.

2.4.2 Marco de referencia conceptual para la evolución de las infocomunicaciones

Una visión a largo plazo de la evolución de las redes denominadas de infocomunicaciones, en las cuales los servicios y sus aplicaciones son impulsados por el mercado y la tecnología es presentada por el proyecto CONVAIR*, dentro del Programa Europeo ACTS, bajo la denominación de “*marco de referencia conceptual para las infocomunicaciones*” (véase Figura 7), el cual considera un ambiente multi-operador y una clara distinción entre infraestructura y aplicaciones. También considera la existencia de dos dominios para las redes (públicas y privadas).

* En este proyecto confluyen los operadores de redes y los proveedores de soluciones de telecomunicaciones e informática de toda Europa



Fuente: Proyecto CONVAIR

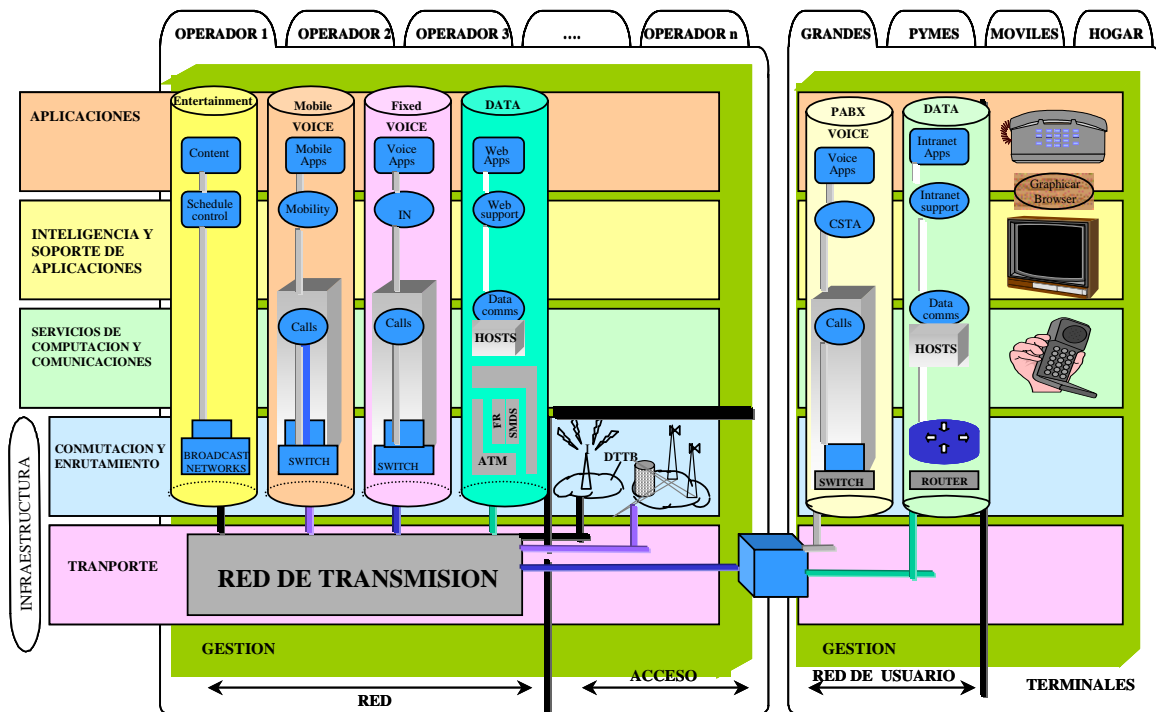
Figura 7. Marco de referencia conceptual para las infocomunicaciones

Las redes públicas están divididas en *red troncal* y *red de acceso*, mientras que las redes privadas se subdividen en *red de premisas del usuario* y *terminales*. Los elementos funcionales de la red son representados por una serie de capas ascendentes en el eje vertical (infraestructura, servicios, aplicaciones, etc.).

Dentro de este marco de referencia podemos ubicar la estructura actual de cada uno de los operadores de los diferentes servicios que se prestan actualmente en el país (véase Figura 8), en lo que se ha dado en llamar una “*integración vertical*” del negocio y los servicios.

Como puede observarse en el esquema anterior cada servicio (en las redes públicas) está soportado por su propia infraestructura de transporte, conmutación y enrutamiento, y en lo relacionado con las capas funcionales superiores (servicios, inteligencia y aplicaciones) existe una gran diferencia para cada una de las redes consideradas, ya sean de voz fija o móvil, datos o televisión por suscripción.

Una situación parecida caracteriza a las comunicaciones de voz o datos empresariales, en el ámbito de las redes privadas, ya sea para empresas grandes o medianas. En el caso de las terminales, persiste todavía el uso de un terminal exclusivo para cada uno de los servicios requeridos por el usuario.



Fuente: Proyecto CONVAIR

Figura 8. Estructura actual de los operadores de telecomunicaciones

2.4.3 Evolución futura de los operadores de telecomunicaciones

De acuerdo con lo planteado al interior del proyecto AC234 CONVAIR, la evolución futura de los operadores de telecomunicaciones, se hará desde la *integración vertical* existente hacia una *segmentación por niveles*, en la cual cobra plena vigencia la integración total de servicios y el uso de un único terminal o interfaz de usuario. (véase Figura 9).

A pesar de la incertidumbre que rodea el hecho de formular una prospectiva estructural y tecnológica en sectores tan dinámicos como los que aquí estamos analizando, a la luz del modelo de referencia planteado se puede extrapolar una clara diferenciación en los niveles verticales, así:

- Proveedores de infraestructura de transporte y acceso de información con un núcleo básico que soporte redes sincrónicas y asincrónicas, con tecnologías de fibra óptica, SDH, ATM y xDSL capaces de proveer el acceso alámbrico e inalámbrico de banda ancha. Optimización de enrutamientos para redes multiservicios con tecnologías ATM y protocolos IP de nueva generación.

CAPÍTULO 3 ENTORNO ORGANIZACIONAL

El Sector Telecomunicaciones está constituido por: 1) Las empresas operadoras de servicios, ya sean públicas, privadas o mixtas, así como los proveedores de tecnología y servicios profesionales, 2) Las entidades gubernamentales que establecen las políticas del sector en materia de regulación, control, supervisión y promoción de la competencia en general y de los servicios en particular, 3) Los gremios y asociaciones, y 4) Los usuarios de los servicios de telecomunicaciones en general.

De igual forma hacen parte del sector telecomunicaciones, las instituciones del sector educativo que reglamentan, controlan y realizan la formación profesional del recurso humano que es requerido para el desarrollo de dicha actividad económica, así como aquellas que fomentan la investigación y el desarrollo tecnológico aplicado a las nuevas necesidades de las empresas y de sus clientes.

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS DE EMPRESAS DEL SECTOR

En el sector telecomunicaciones se pueden identificar tres grupos de empresas bien definidas, a saber: *Empresa grandes, medianas y pequeñas*. Esta clasificación se realiza teniendo en cuenta el volumen de activos, el número de trabajadores, el nivel de ventas y la cobertura de los servicios prestados. A continuación se hará una breve descripción de cada uno de los tipos de empresa y sus características:

3.1.1 Empresas grandes

Empresas que cumplen con dos o más de los siguientes criterios: Activos superiores a US\$100 millones³, más de 1.000 trabajadores, ventas anuales

³ A diciembre de 2000 la TRM era de \$2.186,21, según el Boletín 565 de la Superbancaria.

superiores a US\$100 millones, y para el caso de operadoras de telefonía local o telefonía móvil celular, empresas con más de 500.000 líneas o usuarios en servicio. En esta categoría sólo encontramos seis empresas (véase Tabla 5) que prestan los servicios de TPBC y TMC.

Tabla 5. Empresas grandes del sector telecomunicaciones

No.	Empresa	Usuarios en servicio 2000	Empleados 2000	Ventas 2000 Millones \$	Activos 2000 Millones \$
1	Empresa Nacional de Telecomunicaciones -TELECOM-	1.702.193	6.960	1.499.793	5.648.539
2	Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá -ETB-	2.043.411	4.617	1.023.335	3.423.712
3	BELLSOUTH*	1.031.488	ND	640.792	4.237.749
4	COMCEL S.A./OCCEL	1.029.758	1214	488.791	2.745.115
5	Empresas Públicas de Medellín -EPM-	1.002.576	1.041	416.242	2.249.214
6	Orbitel S.A.	NA	439	255.794	500.838

FUENTES: Revista Semana. Edición Especial : Las 100 empresas más grandes de Colombia. Abril de 2001. Corregido y complementado con cifras de la SSPD y el MinComunicaciones. Diciembre 31 de 2000

En el universo de las 80 empresas seleccionadas para adelantar el estudio fueron incluidas todas las empresas de esta categoría. El instrumento fue diligenciado por cinco de ellas (TELECOM, ETB, COMCEL S.A., EPM y Orbitel S.A.), lo cual representa el 83.3% de la grandes empresas y el 19.2% del total de empresas que respondieron la encuesta.

3.1.2 Empresas medianas

Empresas que cumplen con dos o más de los siguientes criterios: Activos superiores a US\$10 millones e inferiores a US\$100 millones, con una planta de personal entre 100 y 1.000 trabajadores, ventas anuales entre US\$10 millones y US\$100 millones, y para el caso de operadoras de telefonía local o telefonía móvil celular, empresas que posean, además, entre 50.000 y 500.000 usuarios en servicio. La Tabla 6 presenta la relación de las principales empresas de este tipo, entre las que encontramos operadoras de los diferentes servicios, tales como: TPBCL y LD, Trunking, Valor Agregado, Radio, Televisión y proveedores de tecnología.

* Agregado Celumóvil, Cocolco y Celumóvil de la Costa

Tabla 6. Empresas medianas del sector telecomunicaciones

No.	Empresa	Usuarios en servicio 2000	Empleados 2000	Ventas 2000 Millones \$	Activos 2000 Millones \$
1	Caracol Televisión S.A.	NA	594	728.411	176.477
2	RCN Televisión S.A.	NA	ND	555.876	158.500
3	Siemens S.A.**	NA	297	208.155	241.736
4	Empresa de Telecomunicaciones de Cali -EMCALI-	512.400	881	205.835	1.467.738
5	Nortel*	NA	ND	168.686	468.981
6	EdateL	174.025	900	119.856	418.112
7	Impsat	NA	ND	113.192	266.332
8	Transtel	215.174	690	112.751	817.277
9	Avantel	ND	550	105.802	395.808
10	Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga -Telebucaramanga-	222.896	597	80.848	299.309
11	RCN Radio	NA	ND	74.705	227.994
12	Caracol Radio	NA	ND	72.730	149.123
13	EDT	131.769	626	66.090	504.392
14	Ericsson de Colombia	NA	ND	56.482	39.181
15	ETP	144.529	348	60.475	208.408
16	TV Cable	NA	ND	55.319	75.035
17	Emtelsa	118.352	465	51.404	193.908
18	Alcatel de Colombia	NA	105	48.402	33.790
19	Cableunión de Occidente	NA	ND	47.597	60.506
20	Teleconsorcio	NA	ND	44.014	701.589
21	Telecartagena	133.038	314	43.825	174.010
22	Colombiatel S.A.	NA	ND	36.203	425.528
23	Metrotel S.A.	95.942	87	34.979	27.194
24	Teletolima	99.932	278	33.445	137.231
25	Radiotrónica	NA	ND	33.371	60.638
26	Unión Proyectos Telecomunicaciones	NA	ND	32.592	138.433
27	Telepalmira	63.636	130	31.446	173.691
28	Lucent Technologies	NA	ND	29.493	24.959
29	Telearmenia	70.891	205	28.154	135.359
30	Telehuila	76.191	242	27.871	113.565
31	Global One S.A	NA	ND	27.423	27.412
32	Sycom S.A.	NA	ND	27.162	14.710
33	Galaxy de Colombia	NA	ND	25.936	79.411

** Incluye ventas de los sectores de energía, telecomunicaciones, control y semaforización.

* Agregado de Nortel Network de Colombia y Nortel Comunicaciones de Colombia

No.	Empresa	Usuarios en servicio 2000	Empleados 2000	Ventas 2000 Millones \$	Activos 2000 Millones \$
34	Sky de Colombia S.A.	NA	ND	25.174	146.560
35	Radio TV Interamericana	NA	ND	24.837	18.725
36	NEC de Colombia S.A.	NA	ND	23.478	11.069
37	Eutelco S.A.	NA	206	22.727	62.942
38	EPM Bogotá	55.015	263	19.317	107.350
39	Telenariño	57.238	131	17.015	68.557
40	Telesantamarta	57.809	115	14.273	82.652

NA: No Aplica

ND: No Disponible

FUENTES: Revista Semana. Edición Especial : Las 100 empresas más grandes de Colombia. Abril de 2001. Corregido y complementado con cifras de la SSPD y la Supersociedades. Diciembre 31 de 2000

En el universo de las 80 empresas seleccionadas para adelantar el estudio fueron incluidas 27 empresas medianas relacionadas en la Tabla 6. El instrumento fue diligenciado por un total de trece empresas medianas, nueve de la lista anterior (EMCALI, Avantel S.A., EPM Bogotá, Metrotel S.A., Telearmenia S.A., Eutelco S.A., Caracol TV S.A., Siemens S.A. y Alcatel de Colombia) y cuatro que no están en dicha catalogación (Capitel, Colvatel S.A., RTI TV S.A., y City TV Ltda.), lo cual representa el 50% del total de empresas que respondieron la encuesta.

3.1.3 Empresas pequeñas

Empresas que cumplen con dos o más de los siguientes criterios: activos inferiores a US\$10 millones, con una planta de personal hasta 100 trabajadores, ventas anuales inferiores a US\$10 millones, y para el caso de operadoras de telefonía local, empresas que posean menos de 50.000 líneas o usuarios en servicio. En este rango se encuentran operadoras de TPBCL, proveedores de tecnología y servicios profesionales, así como la gran mayoría proveedoras de acceso a internet -ISP's-.

El instrumento fue diligenciado por ocho empresas pequeñas (Diveo de Colombia Ltda., Anditel on Line S.A., Supernet S.A, Teleantioquia Ltda., Telepacífico, Avaya Communication, Italtel SPA-Colombia y Orbcomm Colombia S.A.), lo cual representa el 30.8% del total de empresas que respondieron la encuesta.

3.2 ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN ORGANIZACIONAL

Las nuevas tendencias de administración y gestión de las organizaciones plantean un cambio de paradigma en la manera de concebir las empresas que lograrán hacerle frente, con éxito, a los retos de globalización y competencia (y en especial a lo planteado en el ítem 2.4), ya no como sistemas cerrados, en los que la división del trabajo y la optimización de su engranaje técnico y humano (enfoque mecanicista / reduccionista) garantizan la calidad del producto a un menor costo, sino como sistemas abiertos⁴ o sistemas de actividad humana⁵ totalmente interrelacionados con su entorno, esto es, con sus proveedores, sus clientes, los reguladores (muy significativo para algunos sectores) y hasta con sus competidores (en algunos ciclos o cadenas de servicio).

Por lo que se presenta a continuación un marco de referencia conceptual para la transformación de las organizaciones de aprendizaje que se requieren en este nuevo entorno, y un modelo de control sistémico que ayuda a comprender los nuevos procesos de auto-organización y auto-control que caracteriza a las organizaciones abiertas.

3.2.1 Gerencia estratégica: Enfoque sistémico

El marco general para entender los procesos estratégicos de una organización (visión, identidad, competencias centrales, factores claves de éxito, etc.), desde un punto de vista cibernético, ha sido desarrollado por los profesores Raúl Espejo y Markus Schwaninger en diferentes publicaciones, destacándose el texto *Organizational Transformational and Learning: A cybernetic approach to management*, en el cual se presenta “la administración como un proceso conversacional y se establece la relación entre estrategia, estructura y sistemas de información”⁶.

La administración como un proceso sistémico puede ser abordada a través del enfoque de Hans Ulrich, ampliamente conocido en el entorno europeo de las empresas como el *modelo de St. Gallen* (véase Figura 10), el cual se compone de las tres variables esenciales (*actividad, estructura y comportamiento*), teniendo

⁴ TEUTA, Guillermo. HACIA LAS ORGANIZACIONES DEL SIGLO XXI : Transformación integral de las empresas de telecomunicaciones. Medellín, 2000, 193 p. Tesis (Maestría en Ingeniería). Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería.

⁵ CHECKLAND, P and SCHOLE, J. Soft system methodology in action. Chichester, UK : J. Wiley & Sons, 1990.

⁶ ESPEJO, Raúl, WERNER, Schuhmann and others. Organizational transformation and learning : A cybernetic approach to management. Chichester, Inglaterra : John Wiley & Sons, 1996. p. 227-260

como eje central los parámetros de identidad, ética y estética, que representan los invariantes* de la organización.

Los criterios para lograr la *salud organizacional*** se sintetizan en el Modelo de Control Sistémico (véase ítem 3.2.2) desarrollado por Schwaninger a partir del trabajo de Stafford Beer, y con el cual se han logrado importantes avances para realizar una administración competente. Con dicho modelo queda claro que un sistema se debe auto-gobernar con la ayuda de variables que pueden contradecirse entre ellas, debido a que pertenecen a distintos niveles lógicos : *Normativo, estratégico y operacional*.

Desde esta perspectiva el proceso de administración es multidimensional y multinivel en términos lógicos. La transformación integral de las empresas dentro del marco de referencia del modelo de administración de St. Gallen, según Schwaninger⁷ implica un desarrollo síncrono de sus componentes o dimensiones, los cuales se explican brevemente a continuación:

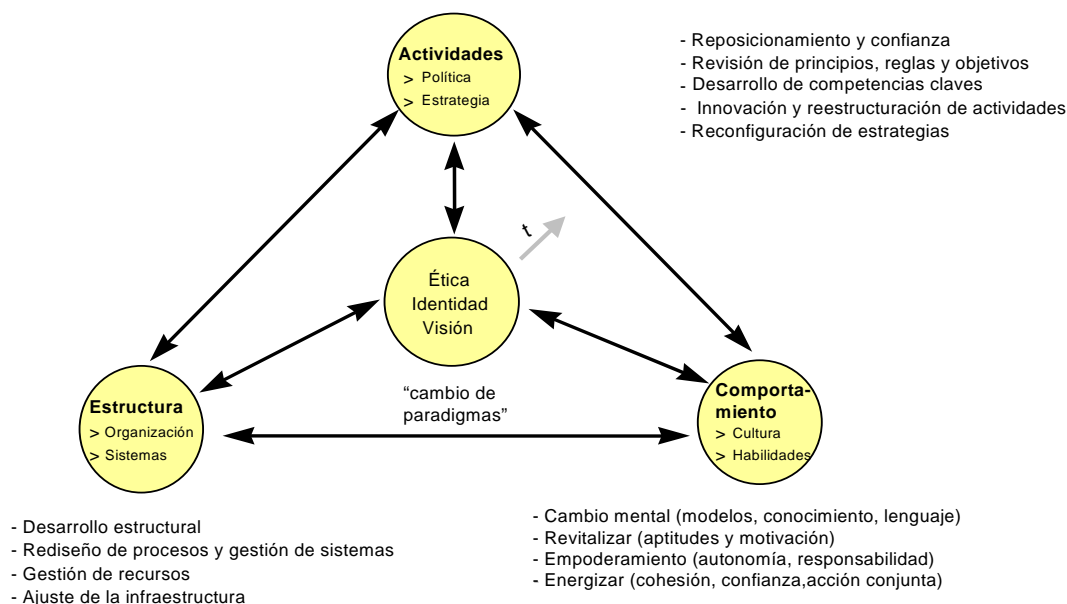


Figura 10. Marco de referencia para la transformación integral de las organizaciones (Modelo de administración de St. Gallen; Espejo, 1996)

* Según Ashby el invariante de un sistema es aquel parámetro o propiedad que no se ve afectado por los diferentes cambios de estado del sistema, esto es, que permanece como una característica propia del sistema a través del tiempo. ASHBY, Ross. Introducción a la cibernética. Buenos Aires : Nueva Visión, 1960. p. 105.

** Un requerimiento fundamental de la *salud organizacional* es tener estructuras efectivas que permitan a la organización crear oportunidades por sí misma, así como absorber perturbaciones y cambios. ESPEJO R. y SCHWANINGER M. Gerencia estratégica: Punto de vista cibernético. En : GALVIS, A. y ESPINOSA, A. (Eds). Estrategia, informática y competitividad. Santa Fe de Bogotá : Ediciones Uniandes, 1997. p. 63-78.

⁷ SCHWANINGER, Markus. Framework for the desing of intelligent organizations. In : WORLD CONGRESS OF THE SYSTEMS SCIENCES, Toronto, July 18, 2000.

- La dimensión estructural define las relaciones y relacionamientos, relativamente estables, que se dan entre los individuos o subsistemas de la organización. Los niveles de transformación en esta dimensión son los cambios estructurales, el rediseño de procesos y la gestión de sistemas, la gestión de recursos (personal, conocimiento y tiempo), y en muchos casos hasta una reconfiguración de los equipos de trabajo.
- La dimensión de actividades contiene el ensamble de las operaciones y acciones estratégicas que realiza la organización en el largo plazo. En esta dimensión el énfasis de los cambios se centra en el reposicionamiento de los perfiles y la confianza de la organización, la revisión de principios, objetivos y metas que gobiernan su comportamiento (tanto internamente como en relación con el entorno). También se relaciona con el desarrollo de competencias claves, y la reestructuración de estrategias y actividades.
- La dimensión de comportamiento describe los patrones (existentes o deseables) de conducta que caracterizan una organización o sus subsistemas. El potencial de transformación en el dominio de comportamiento cultural se puede especificar a través de las siguientes categorías: Cambio de modelos mentales, revitalización de aptitudes, empoderamiento e incremento de la cohesión y la confianza de grupo.
- Y finalmente los parámetros fundamentales a toda la organización: identidad, ética y visión, que son en esencia invariables, pero que en el proceso dinámico de las organizaciones son un potencial de cambio mediante la auto-reflexión y el auto-referenciamiento en el tiempo.

“Nótese que la calidad de la administración y de la transformación organizacional es una variable dependiente de los modelos mentales que los administradores y las personas pueden construir dentro de la organización”⁸.

3.2.2 El modelo de control sistémico

La Figura 11 presenta el Modelo de Control Sistémico -MCS- o Modelo de Niveles Lógicos de la Administración (Level Management), desarrollado por el profesor Markus Schwaninger de la Universidad de St. Gallen (Suiza), en el cual identificamos diversos criterios para llevar a cabo una administración competente, dependiendo del nivel de complejidad que queramos examinar.

⁸ ESPEJO, Raúl, WERNER, Schuhmann and others, Op. cit., p. 260.

Según el profesor Schwaninger⁹ toda organización se debe auto-gobernar con la ayuda de variables dialógicas (que aparentemente se contradicen), pero que en un marco de comprensión más general son consistentes, ya que pertenecen a distintos niveles lógicos, a saber: *administración operacional, estratégica y normativa*. Las interrelaciones que existen entre estos niveles y, en particular para sus variables de control, pueden interpretarse como una función de precontrol del nivel más alto sobre el correspondiente nivel inferior, tal como se explica a continuación*.

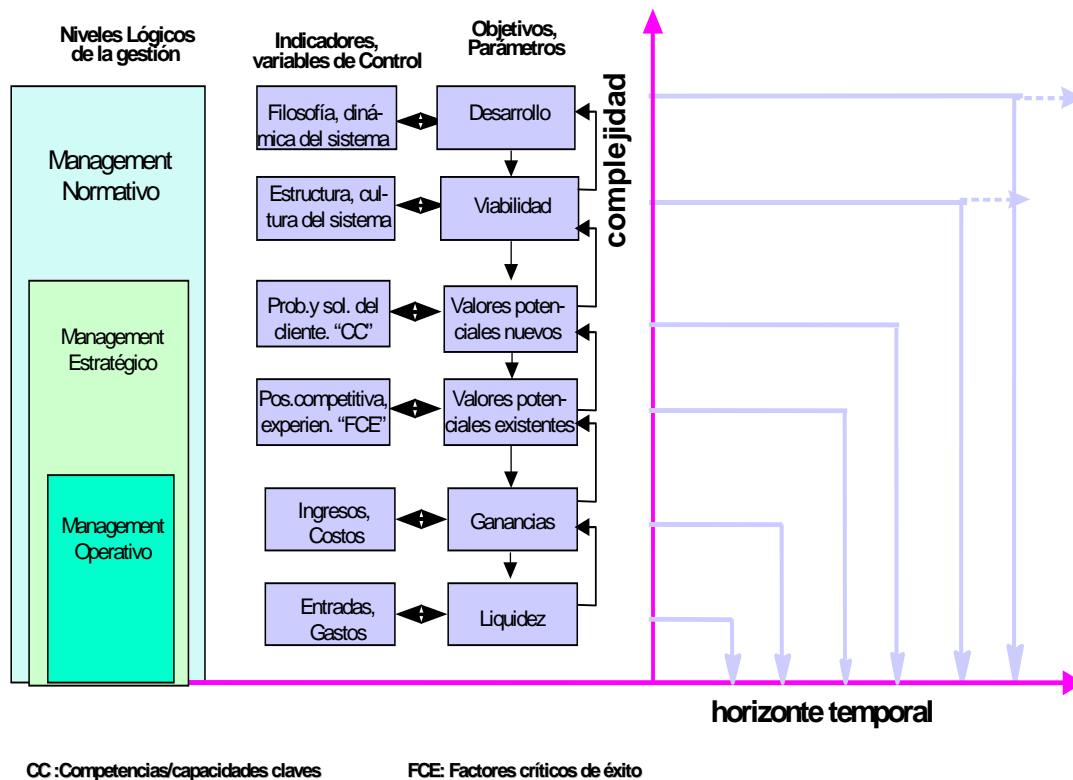


Figura 11. Modelo de control sistémico (Schwaninger, 1998)

Nivel operacional: Las variables de control en este nivel son la liquidez (entradas, gastos) y las ganancias (ingresos, costos), ejerciendo ésta una función de precontrol respecto a la solvencia. Y aunque la relación ganancia-liquidez dentro de la administración de operaciones es muy importante para detectar baches de liquidez y probabilidades de quiebra, no deja de ser un índice tan sólo de corto plazo.

⁹ SCHWANINGER, Markus. Aprestaje organizacional, El camino hacia la organización inteligente. En : FERIA SISTÉMICA. . (2º : 1998 : Santa Fe de Bogotá)

* Para una mayor ampliación de éstos conceptos véanse: ESPEJO, Raúl, SCHUHMANN, Werner, and others, Op. cit., y ESPEJO, Raul y SCHWANINGER, Markus. Gerencia estratégica : Punto de vista cibernético. En : GALVIS, A. y ESPINOSA, A. (Eds), Op. cit. p. 63-79

Nivel estratégico: Los parámetros relevantes tienen que ver con los valores potenciales existentes y el desarrollo de nuevos valores, los cuales deben ser analizados y administrados independientemente del lucro y la liquidez. No obstante, al igual que la ganancia determina la solvencia, los *valores potenciales* precontrolan las ganancias. Los valores potenciales existentes presentan patrones de comportamiento que, para cada organización, pueden ser en cierta medida controlables si conocemos suficientemente las leyes de mercado, y si identificamos convenientemente los factores claves de éxito en el negocio (participación y segmentación del mercado, calidad o servicio al cliente, costos, precios, oportunidad, etc.).

Pero también se debe estar abierto a la posibilidad de hacer cambios en los patrones establecidos, como una respuesta a la dinámica de los problemas de consumo, las solicitudes del cliente, la introducción de nueva tecnología y el desarrollo de las competencias centrales y capacidades de los miembros de la organización. Introducir una dinámica de innovación, en todo caso, podría ser visto como algo que mina las fortalezas tradicionales, sin embargo, la renovación continua de las capacidades centrales es el precontrol para las capacidades existentes y la garantía para obtener ganancias en el mediano plazo.

Nivel normativo: Basados en la teoría general de sistemas y la cibernética, se logran identificar criterios independientes para evaluar la viabilidad y el desarrollo de las organizaciones. La viabilidad puede establecerse sobre la base de consideraciones estructurales, totalmente independientes de los niveles estratégicos y operacional, con herramientas como el Modelo de Sistema Viable propuesto por Beer. El precontrol que ejerce la estructura sobre los otros niveles lógicos puede ejemplificarse en el caso de la resistencia al cambio, cuando los recursos y las relaciones son incompatibles con las estrategias.

El desarrollo entendido como la habilidad y el deseo creciente de un sistema para atender sus necesidades y las de sus interesados, está en función de sus principios filosóficos, del patrón dinámico del sistema y de sus capacidades de consenso, auto-gobierno y aprendizaje. En síntesis, el campo de indicadores de este nivel es sumamente amplio, involucrando aspectos sociales, políticos, culturales y hasta ecológicos.

3.2.3 La gerencia recursiva

El modelo de control sistémico se aplica en forma recursiva a todos los niveles de la organización. Con el concepto de administración recursiva “quedan sin fundamento las tan conocidas expresiones: *La visión es asunto del empresario o la estrategia es la labor del consejo de dirección*, pues la visión es la tarea del

Sistema - Meta, o mejor de la administración normativa, de cada unidad viable”¹⁰. Razonar estratégicamente en las unidades más pequeñas es igualmente necesario si son concebidas como conjuntos viables, con lo cual reproduce dicha cultura en los diferentes niveles de recursión, cada vez reforzada por la función de administración normativa, de forma igualmente recursiva.

Gerencia recursiva quiere decir, que no solamente la administración operativa, sino también la estratégica y la normativa, son funciones distribuidas. Para que esto funcione, es decisivo que los procesos de la administración y los sistemas de apoyo, no estén sobrepuestos a las estructuras, sino que estén integrados completamente en cada nivel de la organización.

3.3 ENTIDADES REGULADORAS DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES

El sector de telecomunicaciones se encuentra controlado y regulado por el Ministerio de Comunicaciones, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones -CRT-, la Comisión Nacional de Televisión -CNTV-, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD- y la Superintendencia de Industria y Comercio -SIC-. Las funciones principales ejercidas por estos organismos son las siguientes:

- Planeación Sectorial
- Gestión del Espectro y Regulación
- Gestión Empresarial
- Protección del Consumidor
- Supervisión y Control de la Reglamentación

Adicionalmente, se establecen políticas generales, directivas y programas de interés nacional, que involucran el Sector de Telecomunicaciones, a través de la Oficina de la Asesora de Telecomunicaciones de la Presidencia de la República (Programa Agenda de Conectividad) y el Departamento Nacional de Planeación -DNP- (División Infraestructura y Comunicaciones).

3.3.1 El Ministerio de Comunicaciones -[MinComunicaciones](#)-

Al Ministerio de Comunicaciones le corresponde ejercer las funciones de *planeación, regulación y control* de los servicios del sector de las telecomunicaciones, de los servicios informáticos y de telemática, de los servicios

¹⁰ SCHWANINGER, Aprendizaje organizacional, Op. cit., p. 18.

especializados de telecomunicaciones o servicios de valor agregado, de los servicios postales, etc., de acuerdo al numeral 1o. de la ley 72 de 1989.

Son competencias del Ministerio de Comunicaciones :

- Ejercer la representación internacional del país
- Proyectar y proponer la política, planes y programas sectoriales al Presidente (desarrollarlos y ejecutarlos)
- Planificar, gestionar, administrar, explotar, asignar, vigilar y controlar el uso del espectro radioeléctrico
- Otorgar títulos para redes y servicios
- Manejar el Registro Único
- Promover la adopción e introducción de nuevas tecnologías
- Ejercer la representación en el Fondo de Comunicaciones.

Son competencias del Gobierno Nacional :

- Fijar la política general del sector
- Adoptar planes, programas y proyectos del sector
- Expedir la reglamentación de la Ley
- Dirigir la planeación sectorial y las relaciones internacionales
- Fijar las condiciones generales para el otorgamiento de títulos
- Delimitar áreas de cobertura de redes y servicios
- Señalar el régimen de contraprestaciones.

3.3.2 Comisión de Regulación de Telecomunicaciones -[CRT](#)-

Es una Unidad Administrativa Especial adscrita al Ministerio de Comunicaciones con *autonomía administrativa, técnica y patrimonial*. Tiene como objetivos básicos, determinados por la Ley 142 de 1994, la regulación de los monopolios en la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones cuando la competencia no sea posible y la promoción de la competencia entre aquellos que presten servicios públicos de telecomunicaciones para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no implique abusos de posición dominante y produzcan servicios de calidad. Para ello reglamenta las tarifas, así como los cargos de acceso e interconexión, define los criterios de eficiencia y desarrolla los indicadores y modelos que evalúen la gestión financiera, técnica y administrativa de las empresas de servicios públicos de telecomunicaciones y define los criterios y normas de protección de los derechos de los usuarios.

3.3.3 Comisión Nacional de Televisión -[CNTV](#)-

Es un organismo de derecho público con personería jurídica, *autonomía administrativa, patrimonial y técnica*, sujeto a un régimen legal propio, para desarrollar y ejecutar los planes y programas del Estado en el servicio público de televisión, así como también dirigir la política que en materia de televisión determine la ley sin menoscabo de las libertades consagradas en la Constitución Nacional (Art. 76 y 77).

En cumplimiento de las atribuciones que le asignan la Constitución y la Ley, la CNTV tiene como objeto trazar y dirigir la política de televisión, a través de una Junta Directiva integrada por cinco representantes de diversas instancias de la vida nacional.

3.3.4 Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -[SSPD](#)-

Es un organismo técnico, adscrito al Departamento Nacional de Planeación a partir de la expedición del Decreto 266 del 2000 y anteriormente al Ministerio de Desarrollo Económico, con personería jurídica y autonomía administrativa y patrimonial. Ejerce el *control, inspección y vigilancia* de las entidades que prestan los servicios públicos domiciliarios, específicamente para el sector a través de la Delegatura para Telecomunicaciones.

Sus funciones están establecidas en la Ley 142 de 1994 y en el Decreto 266 del 2000, los cuales son defender a los usuarios de los servicios públicos domiciliarios; hacer prevalecer el interés general sobre el particular; garantizar la continuidad y calidad en la prestación del servicio mediante el estricto cumplimiento de los índices de eficiencia, indicadores de gestión y normas de calidad; fijar y controlar la transferencia de información contable, financiera, técnica y jurídica, respetando la reserva.

3.3.5 Superintendencia de Industria y Comercio -[SIC](#)-

La Superintendencia de Industria y Comercio es un organismo de carácter técnico, cuya actividad está orientada a *fortalecer los procesos de desarrollo empresarial y los niveles de satisfacción del consumidor colombiano*.

La SIC es la autoridad de inspección, vigilancia y control del régimen de libre competencia para el Sector de las Telecomunicaciones según fue establecido en el Decreto 266 de 2000 y la Ley 555 de 2000, sin perjuicio de las funciones atribuidas a las Comisiones de Televisión y Telecomunicaciones. Además se encarga de la vigilancia y control de los operadores de telefonía móvil celular.

Dentro del esquema que plantea la Constitución Política de Colombia de 1991 y el contexto económico, la Superintendencia cuenta en su estructura con las siguientes áreas misionales, hacia las cuales se orienta su labor:

- La Delegatura de Promoción de la Competencia, área encargada de vigilar el cumplimiento de las normas que garanticen la libertad de competencia en los mercados.
- La Delegatura de Propiedad Industrial cumple la tarea de conceder los derechos de uso de los signos distintivos y las nuevas creaciones; y promover la transferencia de información tecnológica.
- La Delegatura de Protección del Consumidor, área destinada a vigilar el cumplimiento de las normas que enmarcan la defensa de los derechos de los consumidores y fomentar el mejoramiento de la calidad de bienes y servicios.

3.3.6 Departamento Nacional de Planeación -DNP-

El Departamento Nacional de Planeación es un departamento administrativo y, al igual que los ministerios, es uno de los organismos principales de la administración pública. Depende directamente de la Presidencia de la República y pertenece a la Rama Ejecutiva del poder público.

Su misión es *diseñar, hacer viable y controlar las políticas de desarrollo económico, social y ambiental del país*, en coordinación con los ministerios y los entes territoriales. Tiene como objetivos fundamentales la preparación, el seguimiento de la ejecución y la evaluación de resultados, de las políticas, planes generales, programas y proyectos del sector público.

El DNP debe realizar de forma permanente el seguimiento de la economía nacional e internacional y proponer los planes y programas para el desarrollo económico, social y ambiental del país, y con el Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES- constituyen el conducto por medio del cual el Presidente de la República ejerce su función de máximo orientador de la planeación nacional.

3.3.7 Programa Agenda de Conectividad -Agenda-

El programa “*Agenda de Conectividad: El salto a Internet*”, diseñado por el Ministerio de Comunicaciones y aprobado como Documento CONPES 3072 el 9 de febrero del 2000, busca *masificar el uso de las Tecnologías de la Información* y con ello aumentar la competitividad del sector productivo, modernizar las instituciones públicas y de gobierno, y socializar el acceso a la información, siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1998 – 2002 “*Cambio para Construir la Paz*”.

La Agenda de Conectividad se fundamenta en un conjunto de *estrategias* desarrolladas a través de programas y proyectos articulados entre sí, a saber:

1. Acceso a la Infraestructura de la Información:
 - Programa Compartel
 - Computadores para Educar
 - Centros de acceso a Internet en unidades militares
 - Aulas de bilingüismo e informática
 - Redefinición de esquemas tarifarios para acceso a Internet
 - Medición de las Tecnologías de Información -TI- y Comunicación
 - Proceso de licenciamiento de PCS, LMDS y Ley de Telecomunicaciones

2. Uso de TI en los procesos Educativos y Capacitación en el uso de TI:
 - Portal de Servicios en Red (SER)
 - Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de Matemáticas en la Educación Media de Colombia
 - Mejoramiento de habilidades en Inglés
 - Modernización de la formación en Informática Básica
 - Nueva oferta educativa en TI
 - Desescolarización con uso de TI (Comunidad educativa virtual)
 - Estrategia de acercamiento a la comunidad
 - Programa Nacional de Capacitación y Certificación en tecnologías de la Información (Proyecto Inteligente)
 - Estrategia de divulgación de la Agenda de Conectividad.

3. Uso de TI en las Empresas
 - Internet y Comercio Electrónico para Pymes
 - Fomento y reglamentación del Comercio Electrónico
 - Incentivos a la innovación tecnológica en Pymes

- Aseguramiento y certificación en normas de calidad (PNAC)
 - Implantación de código de barras y EDI.
4. Fomento a la Industria Nacional de TI
- Sistema de Información de la Infraestructura Nacional de Tecnologías de la Información
 - Estudio para la creación de zonas francas tecnológicas
 - Fomento a la industria de contenidos locales
 - Fomento a la industria del software
 - Creación de fondos de capital de riesgo
 - Programa de Incubadoras de empresas de base tecnológica.
5. Generación de Contenido
- Banco de los mejores proyectos en diversas disciplinas del conocimiento
 - Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología
 - Digitalización del Patrimonio Cultural colombiano
 - Colecciones Virtuales
 - Sistema Integral de Información en Salud
 - Red Nacional Universitaria y de Bibliotecas.
6. Gobierno en Línea : La Estrategia Gobierno en Línea (E-GEL) tiene por objeto contribuir a mejorar la eficiencia y transparencia del Estado colombiano a través de la construcción gradual de un Gobierno en Línea. Esta Estrategia se enfoca en promover la oferta de información y de servicios del Estado a través de Internet. Para ello, la Estrategia diseñó un Plan de Acción que quedó definido en la Directiva Presidencial No. 02 del 28 de agosto de 2000. Ésta es de carácter obligatorio para las Entidades Públicas del Orden Nacional, en total, 201 entidades.

3.4 ENTIDADES COOPERANTES DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES

Como entidades estatales o privadas cooperantes del sector podemos mencionar: El Fondo de Comunicaciones, COLCIENCIAS, el ICFES, CINTEL, el SENA, algunos Ministerios, universidades y entidades estatales,

3.4.1 Fondo de comunicaciones

El Fondo de Comunicaciones, es una Unidad Administrativa Especial del orden nacional, dotado de personería jurídica y patrimonio propio, adscrita al Ministerio de Comunicaciones. Su objetivo básico es el financiamiento de los planes, programas y proyectos para facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a los servicios de telecomunicaciones y postales sociales así como apoyar las actividades del Ministerio, y el mejoramiento de su capacidad administrativa, técnica y operativa para el cumplimiento de sus funciones.

El proyecto más destacado en la actualidad del Fondo de Comunicaciones es [Compartel](#). El Programa Compartel ha sido diseñado por el Ministerio de Comunicaciones como una solución encaminada a facilitar el acceso universal de los colombianos a los servicios de telecomunicaciones, en aquellas localidades rurales que no cuentan con el servicio o que lo tienen de forma insuficiente.

En desarrollo de la política de proveer *Acceso Universal* en telecomunicaciones a todos los colombianos, se instalará por lo menos una solución de telefonía comunitaria en las localidades rurales dispersas que actualmente no se encuentran atendidas. De esta manera, cada ciudadano tendrá la posibilidad de acceder de forma eficiente y a un costo razonable a este servicio.

En las cabeceras municipales y centros poblados de importancia que no cuenten con servicio telefónico, o en los que su prestación es insuficiente, y que su población cuente con una baja capacidad de pago, se buscará ampliar la cobertura de los servicios de telefonía e Internet mediante soluciones comunitarias denominadas *Telecentros*. Estas deben permitirle a toda la población atendida satisfacer sus necesidades de comunicación, de una manera efectiva y cómoda.

En las cabeceras municipales y centros poblados de importancia en donde las condiciones socioeconómicas de la población lo permitan, se ampliará la cobertura telefónica domiciliaria, de manera que la prestación de estos servicios se realice siguiendo estrictos parámetros de calidad, servicio y competencia, donde esta sea productiva.

Adicionalmente, se prestará el servicio de acceso a Internet en todas las cabeceras municipales que aún no han sido consideradas en los proyectos en ejecución, mediante la instalación de al menos una solución comunitaria que lo garantice.

3.4.2 Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - COLCIENCIAS-

El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - COLCIENCIAS- es un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Departamento Nacional de Planeación -DNP-, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente.

COLCIENCIAS fue establecida en 1968 mediante el Decreto 2869 y reorganizada por el Decreto 585 de 1991, a través del cual se creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología -SNCYT- y se asignó a COLCIENCIAS la Secretaría Técnica y Administrativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, organismo de dirección y coordinación del Sistema.

Desde su fundación, COLCIENCIAS ha sido la entidad oficial líder en el fomento y el desarrollo de las actividades de ciencia y tecnología -CyT- en Colombia, inicialmente como Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas, COLCIENCIAS" y desde 1991 como Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas, "COLCIENCIAS".

La labor de COLCIENCIAS está orientada a promover el avance científico y tecnológico, incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y formular planes de ciencia y tecnología para el mediano y el largo plazo. También establece los mecanismos de relación entre las distintas actividades de desarrollo científico y tecnológico y las que, en los mismos campos, realicen la universidad, la comunidad científica y el sector privado colombianos y el mismo COLCIENCIAS.

Su acción se dirige a crear condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnológico nacionales; a estimular la capacidad innovadora del sector productivo; a orientar la importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; a facilitar la apropiación pública del conocimiento; a consolidar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y, en general, a incentivar la creatividad, aprovechando sus productos en el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

3.4.3 Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior - ICFES-

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES- es un establecimiento público del orden nacional adscrito al Ministerio de Educación Nacional.

Tiene como objeto fundamental, propender por la calidad del Sistema Educativo Colombiano a través de la implementación de procesos de evaluación del Sistema Educativo en todos sus niveles y modalidades, así como la vigilancia del Sistema de Educación Superior, de acuerdo con las políticas trazadas por el Ministerio de Educación Nacional, con el fin de consolidar una cultura de la evaluación y la cualificación de la educación en Colombia de acuerdo con sus fines y objetivos, bajo principios éticos y participativos, en la búsqueda de la equidad.

Es la institución del Estado encargada de *fomentar, monitorear y vigilar, concertar, implementar y evaluar políticas que consoliden el Sistema de Educación Superior* y estimulen su crecimiento cualitativo y cuantitativo para lograr la formación integral de los ciudadanos y contribuir al progreso armónico de la Nación.

3.4.4 Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL-

Es una entidad de derecho privado sin ánimo de lucro, que desde 1993 actúa como una empresa de gestión tecnológica, sustentada en la experiencia adquirida por un grupo humano altamente calificado. Cuenta con el respaldo del Ministerio de Comunicaciones, quien preside la Junta Directiva.

CINTEL tiene como objetivo promover y respaldar todas las actividades que impulsen el desarrollo, la investigación y el uso efectivo de las telecomunicaciones en Colombia. Apoya decididamente el desarrollo de las telecomunicaciones y la mejora de la calidad de los servicios, a través del desarrollo de proyectos en diversas áreas estratégicas, regulatorias o tecnológicas, así mismo ofrece servicios de Formación de Recursos Humanos y de Información.

En la actualidad cuenta con 36 socios: empresas proveedoras de servicios de telefonía local y larga distancia nacional e internacional, universidades, empresas fabricantes de equipos, empresas de valor agregado, la entidad estatal que promueve el desarrollo tecnológico en el país COLCIENCIAS y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

3.4.5 Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-

El Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, creado en 1957 como resultado de la iniciativa conjunta de los trabajadores organizados, los empresarios, la iglesia católica y la Organización Internacional del Trabajo, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la República de Colombia.

El SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral para la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al crecimiento social, económico y tecnológico del país.

Además de la formación profesional integral, impartida a través de los Centros de Formación, brinda servicios de formación continua del recurso humano vinculado a las empresas; información, orientación y capacitación para el empleo; apoyo al desarrollo empresarial; servicios tecnológicos para el sector productivo; y apoyo a proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad.

3.4.6 Ministerio de Desarrollo

Una de las funciones del Ministerio de Desarrollo que se relaciona directamente con el sector telecomunicaciones es: *Orientar la organización, creación y difusión de información en Internet*. Destacándose las siguientes actividades: Legislación adecuada sobre propiedad intelectual y utilización de materiales publicados en la red y líneas de financiación especiales. Actualmente se encuentra desarrollando el proyecto *“Incentivos a la innovación tecnológica en las PYMES”*.

De igual forma, de este Ministerio depende en gran medida el fomento de la industria del software nacional. Orienta y facilita la comercialización de sus bienes y servicios y la inclusión de sus empresarios y empresas en los convenios internacionales y en los acuerdos comerciales internacionales y el entrenamiento de técnicos y tecnólogos especializados en las tecnologías informáticas. Su relación más próxima y concreta se encuentra en la creación de fondos de capital de riesgo y el fomento a la exportación de software y servicios.

3.4.7 Ministerio de Comercio Exterior

En el área de telecomunicaciones, se encarga de orientar y garantizar las condiciones de seguridad y compatibilidad en los procesos transaccionales, promueve la utilización de protocolos de seguridad y los estándares de

intercambio de información. De sus iniciativas depende la legislación y la orientación adecuada para la utilización del *dinero plástico* y los *monederos electrónicos*.

Para las empresas teleinformáticas, es de vital importancia el diseño y ejecución de programas de incentivos tributarios, arancelarios y financieros para la innovación tecnológica en el uso de la informática y las comunicaciones, función que le corresponde a dicho Ministerio.

3.4.8 Ministerio de Educación

En el Ministerio de Educación Nacional se destaca la orientación hacia el acceso de las herramientas informáticas como apoyo a la educación, fomentando la televisión educativa y la capacitación con tecnologías informáticas. En el marco de la agenda de Conectividad el Ministerio de Comunicaciones lidera los siguientes programas: *Computadores para Educar, Red Escolar Nacional, Adecuación de Esquemas Pedagógicos y Requerimientos Educativos para la Tecnología Informática*.

3.4.9 Universidades e Institutos Estatales

Tienen como misión la Formación profesional y ocupacional de las personas y profesionales que contribuyen con el desarrollo del sector. Son las organizaciones de educación que en mayor número desarrollan proyectos de investigación y desarrollo para el Sector Telecomunicaciones.

Los programas de *pregrado* y *postgrado* que ofrecen hacen referencia a los campos de acción de la técnica, la tecnología, la ciencia y las humanidades; de conformidad con los propósitos de formación y necesidades de la sociedad en el sector telecomunicaciones. Los programas de pregrado preparan para el desempeño de profesiones exigentes y para la formación en la investigación y desarrollo que se logra en las especializaciones, maestrías y doctorados.

3.5 GREMIOS Y ASOCIACIONES

La actividad gremial en el Sector Telecomunicaciones en Colombia no es muy significativa, en comparación con la de otros sectores productivos, e incluso es menos relevante que la que presenta el área Teleinformática¹¹.

¹¹ Véase "Estudio de Caracterización Ocupacional del área Teleinformática". Bogotá D.C.: SENA-ACUC. 2000.

La Tabla 7 presenta una relación de los principales gremios y asociaciones del Sector, sin que podamos destacar en forma particular alguno de ellos:

Tabla 7. Gremios y asociaciones privadas del sector

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ASOCEL	Asociación de la Industria Celular de Colombia
ADELTELCO	Asociación de Operadores de Telefonía Local
CCIT	Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones
ASESEL	Asociación de Entidades del Sector Electrónico
ACIEM	Asociación Colombiana de Ingenieros Eléctricos, Electrónicos, Mecánicos y Afines
ACOFI	Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

También existen una serie de organismos internacionales relacionados con el sector, tales como:

United Telecommunication Union -ITU-: La ITU, con sede en Ginebra (Suiza), es una organización internacional del Sistema de las Naciones Unidas -ONU- en la cual los gobiernos y el sector privado coordinan los servicios y redes mundiales de telecomunicaciones.

Inter American Telecommunication Commision -CITEL-: Es el coordinador del área de las telecomunicaciones para la Organización de los Estados Americanos -OEA- compuesta por 35 países, entre ellos Colombia.

Asociación de empresas de telecomunicaciones del área andina -ASETA-: Organismo Internacional sin fines de lucro, que, en el marco de la Comunidad Andina coadyuva al desarrollo armónico de las Telecomunicaciones, contribuyendo así al proceso de integración de sus países. Sus miembros son: Bolivia (ENDEL), Ecuador (ANDINATEL, PACIFICTEL, ETAPA, IMPSAT, BELLSOUTH), Colombia (TELECOM, TELEBUCARAMANGA, ISA, ETB), Perú (TESAM, TELEFONICA DEL PERÚ), y Venezuela (CANTV, MOVILNET, TELCEL).

3.6 MARCO LEGAL Y REGULATORIO

La apertura del Sector Telecomunicaciones en la década de los 90's (véase ítem 2.2) se instrumentó a través de una serie de reformas institucionales, tendientes a fortalecer el marco legal y regulatorio (véase Anexo 4). Dichas reformas se

realizaron en condiciones que eran relevantes en su momento, pero dada la dinámica de la industria de telecomunicaciones, hoy en día, tienden a perder flexibilidad y volverse obsoletas. Por lo que actualmente se está discutiendo un Proyecto de Ley General de Telecomunicaciones.

3.6.1 Regulación de la apertura en la década de los 90's

A través de la Ley 72 de 1989 se establecieron los principios para la organización de las telecomunicaciones en Colombia y sobre el régimen de concesión de los servicios. Esta Ley fue reglamentada por el Decreto Ley 1900 de 1990 que contiene, entre otros aspectos, la clasificación de los servicios de telecomunicaciones. Dicho decreto sentó las bases para la eliminación de los monopolios que tenían las empresas públicas en la prestación de servicios de telecomunicaciones y, por lo tanto, introdujo elementos de competencia en el desarrollo de estos mercados. Igual sucedió con la expedición del Decreto 1794 de 1991 relativo a los servicios de valor agregado y telemáticos. De otra parte, para el servicio de telefonía móvil celular, la Ley 37 de 1993 contempló la apertura en la prestación del mismo y fijó las condiciones generales, para la operación del servicio.

Es importante anotar que sin lugar a dudas, este marco normativo general del sector de telecomunicaciones, ha sido fortalecido y desarrollado con base en los parámetros fijados en la Constitución Política de 1991. En la Constitución se establece que la prestación de los servicios públicos está a cargo del Estado directa o indirectamente, las comunidades organizadas o los particulares, fundamentadas en los principios de libertad de competencia, libertad de empresa e iniciativa privada y regulación y control a cargo del Estado.

Posteriormente, la Ley 142 de 1994 consagró el régimen general de los servicios públicos domiciliarios y crearon las Comisiones de Regulación con el propósito de regular los monopolios en la prestación de estos servicios, cuando la competencia no sea posible y en los demás casos, promover la competencia entre quienes prestan servicios públicos. De esta manera se buscó que las operaciones de los monopolistas o de los competidores fueran económicamente eficientes, no implicaran abuso de la posición dominante, y produjeran servicios de calidad. Para la liberalización del mercado de servicios de larga distancia nacional e internacional, se expidió el Decreto 2542 de 1997, que estableció el marco general para la concesión de licencias en el establecimiento de nuevos operadores del servicio en cuestión, diferentes a TELECOM.

A través de la Ley 182 de 1995 se reglamentó el servicio de televisión y se formularon políticas para su desarrollo, democratizando el acceso a éste servicio, tarea que le fue encomendada la Comisión Nacional de Televisión creada por esta

misma ley. Mediante los Acuerdos 020 023 de 1997 la CNTV abrió la licitación pública para el otorgamiento de las concesiones de espacios de televisión en los canales nacionales de operación pública, y la licitación de canales nacionales de operación privada.

Con la resolución No. 004 de enero 6 de 1998 la CNTV ordenó la apertura de la Licitación Pública para el otorgamiento de contratos de concesión para la operación y explotación del servicio público de televisión por suscripción para el nivel zonal y el nivel municipal o distrital.

Así mismo, fue expedido el Decreto 1130 de 1999 que reorganizó el sector administrativo de comunicaciones e hizo algunos traslados de funciones del Ministerio de Comunicaciones a la CRT. En el Anexo 4 se presenta una relación de las principales leyes y decretos generales del sector telecomunicaciones, así como un compendio de los decretos, resoluciones y acuerdos específicos más relevantes para cada uno de los servicios.

3.6.2 Proyecto de Ley General de Telecomunicaciones

El desarrollo normativo presentado en el ítem anterior se ha caracterizado por una pluralidad de normas asociadas a la necesidad de regular nuevos servicios no contemplados en disposiciones anteriores, clasificándolos a medida que las tecnologías los iban haciendo posibles. Esta clasificación basada en características técnicas, tanto de las redes como de los servicios, crea barreras artificiales al desarrollo de la industria y no es sostenible hoy día.

Es por ello que resulta necesario un marco normativo general, que refleje principios y criterios amplios, orientado a la convergencia (véase ítem 2.4.1) y que no pierda vigencia frente a desarrollos tecnológicos futuros. Para ello es importante que la legislación no profundice en disposiciones pormenorizadas sobre los servicios y tecnologías actuales. Adicionalmente, dadas las altas inversiones de capital que requiere esta industria, y teniendo en cuenta que el Gobierno no cuenta con los recursos necesarios para realizar las mismas, es importante que la legislación colombiana esté acorde con las mejores prácticas internacionales y cree un ambiente propicio para la inversión privada.

Para poder enfrentar los retos y oportunidades que la revolución informática y de las telecomunicaciones ofrece a los países en vías de desarrollo, es necesario contar con un ambiente institucional adecuado. La forma como el gobierno responda al desarrollo de la industria, dentro de los lineamientos definidos por el Estado, va a ser fundamental para garantizar la competitividad del país en el corto, mediano y largo plazo. Por esto, la nueva *Ley de Telecomunicaciones* propone un

esquema más efectivo, con condiciones propicias para la inversión y transparente para los usuarios.

Con el fin de darle un trato a la industria de telecomunicaciones homogéneo a otras industrias en el país, se le otorgan a la Superintendencia de Industria y Comercio funciones en materia de competencia y protección a los usuarios, sobre todos los servicios de telecomunicaciones. Lo anterior, hace congruente el esquema de gobierno con la evolución de la industria hacia la convergencia y los desarrollos tecnológicos, eliminando el actual sistema donde dependiendo del tipo de servicio que se presta, una u otra entidad actúa de cara al usuario y a las empresas.

El Ministerio de Comunicaciones, continúa siendo el órgano rector de la Industria y en la misma línea de convergencia, se le asignan funciones relacionadas con la definición de políticas para el desarrollo de las tecnologías de información en el país. A través del Fondo de Comunicaciones, dicho Ministerio ejecuta los programas de telecomunicaciones sociales, para garantizar el servicio universal a todos los ciudadanos. Por otra parte, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, mantiene su condición ente regulador independiente, en concordancia con la tendencia internacional y los acuerdos suscritos ante la Organización Mundial del Comercio, con injerencia regulatoria sobre todos los servicios de telecomunicaciones.

En el sector de las telecomunicaciones, se ha observado la necesidad de imprimir dinamismo, eficiencia y agilidad en el ámbito de los mecanismos de protección de los derechos de los usuarios. En materia de protección y garantía de los derechos de los usuarios surge la figura del *Defensor del Usuario*, la cual ha de ser entendida como un mecanismo de autorregulación, toda vez que es el defensor del usuario, quien con sede de la empresa respectiva, resuelve los recursos de apelación interpuestos y decide las quejas elevadas por los usuarios, previo agotamiento de las instancias internas de la empresa y que no sean objeto de conocimiento en sede administrativa o judicial.

El *Defensor del Usuario* tiene como características inherentes a las funciones desempeñadas las de confiabilidad, imparcialidad, autonomía, confidencialidad e independencia en el proceso de toma de decisiones, las cuales son vinculantes para la empresa. Su acceso por parte de los usuarios es de carácter gratuito y el ejercicio de sus funciones propende por el mejoramiento del funcionamiento de las empresas y consecuentemente, de la prestación del servicio público.

CAPÍTULO 4

ENTORNO OCUPACIONAL DEL SECTOR

En este capítulo se presenta la estructura ocupacional y laboral del sector, teniendo en cuenta cifras generales de la fuerza laboral extractadas de la UIT-T, la SSPD y la CRT, complementada con los datos suministradas por las empresas en las encuestas, para los diferentes categorías de empleados. En cuanto a las ocupaciones específicas se realizó una selección de los cargos relacionados con el sector a partir de la Clasificación Nacional de Ocupaciones -CON- publicada por la División de Estudios Ocupacionales del SENA en 1997.

De igual forma se incluye una síntesis sobre el concepto, la evolución y el contexto de las competencias laborales en el ambiente nacional e internacional.

4.1 FUERZA LABORAL EN LAS EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIOS Y TECNOLOGÍA

De acuerdo con cifras de la UIT del año 1999, y realizando un estimativo en función de los ritmos de crecimiento del sector en los últimos 5 años (y teniendo en cuenta la situación de crisis económica que ha venido afrontando el país en los últimos dos, lo cual afecta directamente la situación laboral en todos los sectores de la economía), se tiene que actualmente las telecomunicaciones pueden estar dando empleo a aproximadamente 28.500 personas. Las 26 empresa encuestadas reúnen un total de 14.642 empleados que corresponde al 51.3% del total, destacándose la cifra de 11.088 (75.7%) empleados reportados por las empresas prestadoras del servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada que diligenciaron el instrumento.

A nivel de TPBC el número total de empleados a diciembre del año 2000 ascendía a 20.672 personas (19.303 en nómina y 1.374 temporales), de acuerdo a las cifras manejadas por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, presentando ritmos de crecimiento entre el 10% y el 12% en lo últimos seis años (en 1994 era de 10.777 personas). Si consideramos que el personal empleado en el subsector de TPBC se mantuvo constante durante 2001 la cifra reportada por la

SSPD equivalente al 72.5%, mientras que el restante 27.5% está distribuido en las empresas que prestan los demás servicios de telecomunicaciones.

De los 19.303 trabajadores en nómina de las empresas de servicio de TPBC el 55% corresponde a trabajadores oficiales y empleados públicos, mientras que el 45% son empleados privados.

De acuerdo con la cifra de personal reportados por las 26 empresas encuestada los 14.642 empleados se distribuyen de la siguiente manera (véase la Figura 12): El 52.5% corresponde a operarios, técnicos y tecnólogos, el 15.5% a ingenieros e ingenieros con postgrados y el 32.0% a otros profesionales.

Teniendo en cuenta el grado de representatividad de la muestra (51.3%) frente al universo y al comportamiento por los segmentos de servicios, podemos adoptar dichos porcentajes (de los niveles técnicos y profesionales) como característicos del sector telecomunicaciones en Colombia.

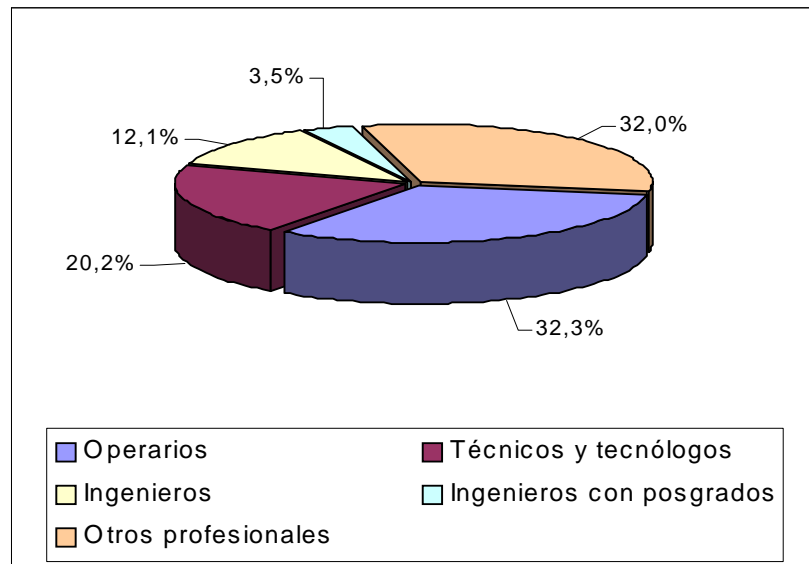


Figura 12. Distribución por categorías de empleados

4.2 PERFILES DEL PERSONAL EN EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES

De acuerdo a la cualificación, por niveles, dada por las empresas encuestadas en términos de: a) años de experiencia, b) nivel educativo, grado de educación y entrenamiento, y c) complejidad de las funciones, grado de autonomía y

responsabilidad, se pudieron determinar dos perfiles para los ingenieros y los otros profesionales (perfil 1 y 2), y otros dos perfiles para técnicos y tecnólogos (perfil 3 y 4). Los perfiles 1 y 3 se caracterizan por tener un mayor rango de niveles (4) y por el número de años de experiencia (mayor a 10 y 7 respectivamente) requeridos para alcanzar el *Nivel Alto*, mientras que los perfiles 2 y 3 solo tienen tres niveles y el máximo nivel se alcanza después de los cinco años de experiencia.

Las características de cada uno de los perfiles se describen a continuación:

4.2.1 Perfil 1. Ingenieros y otros profesionales

- ***Nivel alto:*** Experiencia mayor de 10 años en telecomunicaciones. Postgrados. Dirección con plena autonomía y responsabilidad.
- ***Nivel medio alto:*** Experiencia de 5 a 10 años en telecomunicaciones. Postgrados y cursos de actualización. Autonomía y responsabilidad limitada.
- ***Nivel medio:*** Experiencia de 2 a 5 años en telecomunicaciones. Título profesional. Autonomía y responsabilidad baja.
- ***Poca experiencia:*** Experiencia de 0 a 2 años en telecomunicaciones. Título profesional. Subordinación total.

4.2.2 Perfil 2. Ingenieros y otros profesionales

- ***Nivel alto:*** Experiencia específica mayor de 5 años. Profesional con actualización permanente. Plena autonomía y responsabilidad.
- ***Nivel medio:*** Experiencia específica de 3 a 5 años. Profesional con actualización permanente. Autonomía con supervisión.
- ***Poca experiencia:*** Experiencia específica de 1 a 3 años. Título profesional. Subordinación total.

4.2.3 Perfil 3. Técnicos y tecnólogos

- **Nivel alto:** Experiencia específica mayor de 7 años. Especialización Tecnológica y cursos de entrenamiento. Total autonomía y responsabilidad en las tareas asignadas.
- **Nivel medio alto:** Experiencia específica de 4 a 7 años. Título en carrera Técnica. Coordinación de grupos operativos.
- **Nivel medio:** Experiencia específica de 2 a 4 años. Título en carrera Técnica. Supervisión de grupos operativos.
- **Poca experiencia:** Experiencia específica de 0 a 2 años. Título en carrera Técnica. Tareas operativas.

4.2.4 Perfil 4. Técnicos y tecnólogos

- **Nivel medio alto:** Experiencia específica mayor de 5 años. Especialización Técnica y cursos de actualización. Coordinación de grupos operativos.
- **Nivel medio:** Experiencia específica de 2 a 5 años. Título en carrera Técnica. Supervisión de grupos operativos.
- **Poca experiencia:** Experiencia específica de 0 a 2 años. Título en carrera Técnica. Tareas Rutinarias

Tabla 8. Frecuencia de los perfiles del personal

Categoría empleados	Perfil 1		Perfil 2		Perfil 3		Perfil 4		Total casos
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	
Técnicos y Tecnólogos					4	40,0%	6	60,0%	10
Ingenieros	7	46,7%	8	53,3%					15
Otros Profesionales	4	44,4%	5	55,6%					9

El análisis de las respuestas dadas por las empresas en términos de frecuencia muestra una mayor tendencia a considerar el *Perfil 2* para los Ingenieros y los otros profesionales, y el *Perfil 4* para los técnicos y tecnólogos (véase Tabla 8). Un análisis más detallado de las respuestas nos indica que los perfiles 1 y 3 son típicos de las empresas grandes y medianas de carácter público, y con más de 11 años de antigüedad.

4.3 OCUPACIONES DEL SECTOR SEGÚN LA CNO

El Ministerio de Trabajo y el SENA, basándose en la Clasificación Internacional Unificada de Ocupaciones -CIUO- publicada por la Organización Internacional del Trabajo -OIT- en 1968, promulgaron un primer modelo clasificatorio sobre esta materia en el año 1970 denominado Clasificación Nacional de Ocupaciones -CNO 70-, como un esfuerzo por crear un instrumento que permitiera entender las relación entre educación y empleo, así como para orientar la formación profesional de acuerdo con las transformaciones del mercado de trabajo.

En 1997 el SENA realizó la publicación de un nuevo modelo clasificatorio que tomó como referencia la Clasificación Canadiense de Ocupaciones, la cual se soporta en un principio matricial que relaciona dos criterios de clasificación: *el área de desempeño y el nivel de cualificación.*

Revisando dicho catálogo se encontró que los roles desempeñados por los diferentes empleados de las empresas prestadoras de servicios del sector telecomunicaciones podían estar cobijados en cinco áreas de desempeño a saber: Finanzas y Administración (código 10), Oficios, Operación de Equipo y Transporte (código 80), Procesamiento, Fabricación y Ensamble (90), Venta de Servicios (código 60), y Ciencias Sociales, Educativa, Religiosa y Servicios Gubernamentales (código 40).

Los cargos directivos de las empresas del sector quedan contenidos en el área ocupacional de Dirección y Gerencia (código 00), específicamente en las ocupaciones:

- **0013 Directores y Gerentes Generales de Servicios Financieros, Medios de Comunicación y otros Servicios Comerciales**

Planean, organizan, dirigen y controlan, con la asistencia de otros directores, organizaciones financieras, medios de comunicación y otros servicios; formulan políticas que establecen la dirección que debe ser tomada por estas organizaciones, generalmente siguen orientación de un órgano directivo (consejo o junta directiva).

Otras denominaciones:

Director de Operaciones – Firma de Ingeniería
Director Ejecutivo – Empresa de Teléfonos
Director Financiero – Agencia de Publicidad
Vicepresidente – Recursos Humanos, Banco

Director General – Mercadeo
Presidente de Banco
Subdirector Ejecutivo – Compañía de Seguros

- **0015 Directores y Gerentes Generales de Comercio, Medios de Comunicación y Otros Servicios**

Planean, organizan, dirigen y controlan, a través de otros directores, empresas de comercio, medios de comunicación y otros servicios no clasificados en otras ocupaciones, formulan políticas que establecen la dirección que debe ser tomada por estas empresas, generalmente siguen orientaciones de un órgano directivo.

Otras denominaciones:

Director Ejecutivo – Empresa de Turismo
Presidente – Club Deportivo Profesional
Vicepresidente – Cadena de Hoteles
Vicepresidente, Mercadeo – Cadena de Almacenes
Vicepresidente – Servicio de Televisión y Radiodifusión
Gerente – Cadena de Restaurantes
Director – Almacenes de Cadena

4.3.1 Ocupaciones en el área de Finanzas y Administración

- **1011 Gerentes Financieros**

Planean, organizan, dirigen y controlan la operación de los departamentos financieros, desarrollan e implementan políticas y sistemas financieros de las empresas. Son empleados por departamentos financieros de empresas del sector público y privado.

Otras denominaciones:

Director de Contabilidad
Tesorero General
Director de Presupuesto y Contabilidad
Gerente Financiero
Gerente de Control Financiero
Director Financiero

- **1012 Gerentes de Recursos Humanos**

Planean, organizan, dirigen y controlan la operación de los departamentos de personal y recursos humanos, implementan políticas, programas y procedimientos conducentes a la planificación del talento humano. Son empleados por el sector público y privado.

Otras denominaciones:

Gerente de Desarrollo y entrenamiento de Personal
Director de Personal
Gerente de Recursos Humanos
Jefe de Personal
Jefe de Salud Ocupacional
Jefe de Recursos Humanos
Jefe de Relaciones Laborales

- **1031 Gerentes de Empresas de Telecomunicación**

Planean, organizan, dirigen y controlan operaciones de empresas, departamentos o instalaciones de telecomunicaciones. Son empleados por empresas de telefonía fija y móvil, comunicación satelital, beepers y otras compañías de telecomunicaciones.

Otras denominaciones:

Gerente de Empresa de Teléfonos
Gerente de Instalaciones de Telecomunicaciones
Gerente de Servicios de Transmisión y Operación
Gerente de Sistema de Telecomunicaciones

- **1353 Empleados de Información y Servicio al Cliente**

Suministran información y atienden reclamos sobre bienes, servicios y políticas de los establecimientos. Son empleados por empresas de servicios públicos, comerciales y otros establecimientos del sector privado.

Otras denominaciones:

Auxiliar de Información
Auxiliar de Información Hospitalaria
Auxiliar de Información Turística
Auxiliar de Servicio al Cliente

Auxiliar de Quejas y Reclamos

- **1373 Operadores de Radio y Despachadores**

Reciben, registran y transmiten mensajes y señales usando radios y otros equipos de telecomunicación, operan radios y otros equipos de telecomunicación, despachan vehículos de emergencia y coordinan actividades de conductores y otro personal. Son empleados por departamentos de policía, salud y otros servicios de emergencia, servicios de taxis, entregas y otros establecimientos comerciales e industriales, empresas de transporte y fuerzas armadas.

Otras denominaciones:

Despachador
Despachador de Ambulancia
Despachador de Equipo Móvil
Despachador de Taxi
Despachador de Vehículo de Emergencia
Operador de Radio
Operador de Radio Militar
Despachador Equipo de Mantenimiento – Empresas Públicas

4.3.2 Ocupaciones en el área de Oficios, Operadores de Equipo y Transporte

- **8021 Gerentes de Operación y Mantenimiento**

Planean, organizan, dirigen y controlan las operaciones y el mantenimiento de instalaciones comerciales, industriales, institucionales de transporte y recreación. Son empleados por aeropuertos, centros comerciales, de convenciones, de recreación, universidades y departamentos de mantenimiento dentro de otros establecimientos.

Otras denominaciones:

Gerente de Centro de Convenciones
Jefe de Mantenimiento
Administrador de Aeropuerto
Administrador de Edificios
Gerente de Instalaciones Recreativas
Gerente de Mantenimiento
Administrador de Centro Comercial

Jefe de Servicios Generales
Gerente de Terminal de Transporte

- **8212 Contratistas y Supervisores de Electricidad y Telecomunicaciones**

Manejan su propio negocio, supervisan y coordinan las actividades de los trabajadores clasificados en las siguientes ocupaciones: Electricistas Industriales, Electricistas Residenciales, Instaladores de Redes de energía eléctrica, Instaladores redes de Telecomunicaciones, Instaladores y Reparadores de sistemas de Telecomunicación. Son empleados por un amplio rango de establecimientos.

Otras denominaciones:

Contratista Electricista
Supervisor de Técnicos de Telecomunicaciones
Supervisor, Electricistas Industriales
Supervisor de Instalaciones de Redes de Energía Eléctrica
Jefe de Instaladores de Redes de Telecomunicaciones
Supervisor de Instalación y Reparación, Telecomunicaciones

- **8324 Instaladores de Redes de Telecomunicaciones**

Instalan, reparan y mantienen las líneas y redes de telecomunicaciones. Son empleados por compañías de televisión, telefonía y otros servicios de telecomunicación.

Otras denominaciones:

Liniero – Telecomunicaciones
Instalador, Línea de Telecomunicaciones
Empalmador, Cable Telefónico
Instalador, Líneas Telefónicas

- **8325 Instaladores y Reparadores de Sistemas de Telecomunicación**

Instalan, prueban, mantienen y reparan teléfonos, conmutadores y otros equipos de telecomunicaciones. Son empleados en empresas de teléfonos y otros servicios de transmisión de telecomunicaciones.

Otras denominaciones:

Instalador de Línea y Estación Telefónica
Operador de Central Telefónica
Instalador de Radio Teléfono
Instalador de PBX
Instalador – Reparador, Instalaciones Telefónicas
Instalador de Teléfonos

4.3.3 Ocupaciones de procesamiento, fabricación y ensamble

• **9222 Supervisores, Fabricación de Productos Electrónicos**

Supervisan y coordinan las actividades de trabajadores que ensamblan, fabrican, revisan y prueban partes, componentes y sistemas electrónicos. Son empleados en plantas de fabricación electrónica.

Otras Denominaciones:

Supervisor de Ensamble Electrónico
Supervisor de Fabricación, Circuitos Electrónicos
Supervisor de Ensamblaje y Prueba Electrónica
Supervisor de Prueba
Supervisor de Fabricación Electrónica
Supervisor de Producción Electrónica

• **9382 Ensambladores y Fabricantes de Equipos y Componentes Electrónicos**

Ensamblan y fabrican equipos, partes y componentes electrónicos, prueban los ensambles, subensambles, partes y componentes electrónicos y electromecánicos para asegurar la conformidad con los estándares. Son empleados por plantas de fabricación electrónica.

Otras Denominaciones:

Ensamblador de Tablero de Circuitos
Inspector de Ensamble
Operario de Fabricación de Tarjetas Electrónicas
Ensamblador de Condensadores
Ensamblador Electrónica
Inspector Electrónica

- **9383 Ensambladores de Aparatos y Equipo Eléctrico**

Ensamblan partes prefabricadas para producir electrodomésticos, equipos y aparatos de uso industrial y comercial. Revisan y prueban productos ensamblados. Son empleados por empresas de fabricación de equipos y aparatos eléctricos.

Otras Denominaciones:

Ensamblador de Aparatos Eléctricos
Ensamblador de Equipo Eléctrico
Inspector de Ensamble: Controles Eléctricos
Inspector de Ensamble: Aparatos Eléctricos
Ensamblador de Interruptores
Ensamblador de Neveras
Ensamblador de Lavadoras

4.3.4 Ocupaciones en el área de ventas y servicios

- **6011 Gerentes de Ventas, Mercadeo y Publicidad**

Planean, organizan, dirigen y controlan las actividades de establecimientos y departamentos en empresas comerciales e industriales comprometidos con Ventas, Mercadeo, Publicidad y Relaciones Públicas. Son empleados por empresas industriales, comerciales, establecimientos de ventas al por mayor, empresas consultoras de mercadeo y relaciones públicas del sector público y privado.

Otras denominaciones:

Director de Publicidad
Director Ventas
Gerente de Ventas
Director de Mercadeo y Ventas
Director de Comunicaciones
Gerente Regional de Ventas
Director de Relaciones Públicas
Gerente de Mercadeo
Gerente Nacional de Mercadeo y Ventas

- **6311 Representantes de Ventas (no técnicas)**

Venden mercancías y servicios no técnicos para clientes mayoristas, al detal, comerciantes, industriales y profesionales. Son empleados por empresas que producen, distribuyen o proveen bienes y servicios.

Otras denominaciones:

Vendedor externo
Representante de Fábrica
Representante de Ventas
Agente de Ventas
Promotor de Ventas
Agente Viajero
Asesor Comercial

4.3.5 Ocupaciones en el área de ciencias sociales, educación, servicios gubernamentales y religión

- **4121 Profesores Universitarios**

Enseñan a estudiantes de pregrado y postgrado, dirigen investigaciones en universidades. Incluyen profesores universitarios jefes de departamentos. Son empleados por universidades o instituciones de educación superior.

Otras Denominaciones:

Catedrático Universitario
Director de Tesis
Jefe de Departamento
Profesor Universitario
Profesor Asistente
Profesor de Cátedra

- **4131 Instructores de Formación Profesional y Vocacional**

Enseñan artes y oficios, materias académicas, técnicas y vocacionales a estudiantes de institutos técnicos, agrícolas, de idiomas y otras escuelas de formación profesional y vocacional. En ambientes laborales capacitan a los trabajadores.

Otras Denominaciones:

Instructor de Comercio
Instructor SENA
Instructor de Informática
Instructor de Idiomas
Instructor de Soldadura
Profesor de Escuela Vocacional

• **4162 Investigadores y Consultores de Desarrollo Económico y comercial**

Dirigen investigaciones, desarrollan políticas y administran programas para promover inversiones comerciales, industriales o turísticas en áreas rurales y urbanas ó promover productos y servicios comerciales o industriales. Son empleados por el gobierno, firmas de mercadeo y asociaciones comerciales ó pueden trabajar en forma independiente.

Otras Denominaciones:

Consultor de Desarrollo Comercial
Consultor de Desarrollo Económico
Consultor de Desarrollo Industrial
Consultor de Industria Turística
Analista de Mercados
Consultor de Mercadeo
Investigador de Mercados

4.4 LA COMPETENCIA LABORAL COMO ELEMENTO DE SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO

Los cambios constantes que caracterizan a las dimensiones económica, de servicios, tecnológica y de mercado de las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones, las obliga a hacer eco de las nuevas tendencias organizacionales y administrativas planteadas en el ítem 3.2. La viabilidad y el desarrollo en el largo plazo dependerán, en gran medida, de los esfuerzos realizados por todos sus miembros, para incorporar un nuevo lenguaje en la organización tal que les permita redefinir constantemente, tanto los procesos como las tareas y nuevas formas de resolver en cortos periodos de tiempo las peticiones o exigencias planteadas por sus clientes.

En esta nueva dinámica se deberán crear verdaderas estructuras virtuales en las que lo importante no son los activos físicos y financieros, sino otros intangibles muy valiosos como el conocimiento, la formación, la capacidad de innovación, el manejo del mercado, los sistemas de motivación, entre otros. Por lo tanto, el factor humano emerge como uno de los componentes fundamentales en las *organizaciones orientadas al aprendizaje* lo que justifica, que hoy en día, se preste tanta atención a la definición de sus competencias laborales, pues de éstas dependerá en gran parte su éxito en el campo laboral.

El surgimiento de la *competencia laboral*, según Mertens¹², en varios países industrializados, y en algunos en vías de desarrollo, como base de la regulación del mercado de trabajo interno y externo de la empresa, así como de las políticas de formación y capacitación de la mano de obra, guarda relación directa con las transformaciones productivas ocurridas a partir de la década de los ochenta. Dicha relación se da en diferentes planos, a saber:

1. La estrategia de generar ventajas competitivas en el mercado globalizado
2. La estrategia de productividad y la dinámica de innovación en tecnología, organización de la producción y organización del trabajo
3. La gestión de recursos humanos, y
4. Las perspectivas de los actores sociales, de la producción y del Estado.

A partir de los ochentas las nuevas teorías sobre mejoramiento de la calidad y reducción de costos (incorporadas en el sistema de producción Japonés) se difundieron por todo occidente. Las empresas entendieron la necesidad de prevalecer en el mercado generando ventajas competitivas. Mediante las estrategias de competitividad, las empresas generan elementos de diferenciación en un mercado tendiente a globalizarse.

4.4.1 Comprendiendo el concepto de competencia laboral

En las teorías modernas sobre productividad juega un papel fundamental el tipo de competencias con que cuenta cada trabajador y su ubicación precisa en el cargo adecuado. De acuerdo con la definición de la Organización Internacional del Trabajo la *competencia laboral* es “*el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten desempeñar en forma adecuada una función o una actividad*”¹³. En el documento SNFP del SENA se define como la “*Capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas, en diferentes contextos, con base en los estándares de*

¹² MERTENS, Leonard. Competencia Laboral: Sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: OIT/Cinterfor, 1996. p. 3.

¹³ OIT. Competencias Laborales. 1996-2000.

calidad (Normas de Competencia Laboral*) establecidos por un subsector productivo”¹⁴.

La competencia laboral es una compleja combinación de los atributos personales y de las tareas que se desarrollan en determinadas situaciones: *construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo*. Aquí, una palabra clave es desempeño, pues a través de él se mide la capacidad productiva de una persona y no sólo por sus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes. Equivale al *know how* o saber cómo hacer las cosas.

Los objetivos de productividad y los resultados demandados por el mercado, son una combinación de exigencias en cuanto a precio, volumen, calidad, diseño y servicio al cliente; exigencias que han evolucionado, no por separado, sino articuladamente, con una variedad de opciones posibles que delimita la trayectoria seguida por una empresa. Una mayor complejidad de los sistemas de innovación y por consecuencia de operación en las empresas, que exige un comportamiento selectivo, y también una mayor adaptabilidad en los sistemas personales.

Esta mayor adaptabilidad se traduce en un requisito de una capacidad de aprender, que es una competencia que se debe poder utilizar ocasionalmente de manera intensa y que por ello debe estar disponible de manera permanente. La formación y el desarrollo de los recursos humanos basado en un enfoque de *competencia laboral* atiende a la valorización de los recursos humanos y de su capacidad laboral, entendida ésta como algo más que un conjunto de conocimientos, actitudes y destrezas naturales o aprendidas.

4.4.2 La competencia laboral y el sistema educativo

La tradicional separación entre el sistema de formación profesional y el de educación formal, tiene hoy la oportunidad de ser superada, fundamentalmente por la comunidad de objetivos y desafíos que acometen dentro de las nuevas condicionantes al desarrollo.

En esta nueva realidad, no basta con una formación profesional de algunos meses ni con una preparación especializada de varios años, pero enfocada hacia una sola ocupación o familia de ocupaciones. La constante del cambio y el alto nivel de incertidumbre existente en los nuevos mercados de trabajo requieren habilidades que exigen una educación formal prolongada -nueve o diez años de

* La formación basada en Normas de Competencia Laboral es un modelo que tiene como propósito central formar individuos con conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes relevantes y pertinentes al desempeño laboral. Se sustenta en procesos de aprendizaje y evaluación, orientados a la obtención de resultados observables del desempeño.

¹⁴ SENA. Sistema Nacional de Formación para el Trabajo: Modelo colombiano. Bogotá: Dirección General SENA, diciembre de 2001. p. 20

escolaridad- que brinde al alumno, además de las habilidades básicas, la capacidad de captar el mundo circundante, ordenar sus impresiones, comprender las relaciones entre los hechos que observa y actuar en consecuencia.

Para ello se necesita no una memorización sin sentido de asignaturas paralelas, ni siquiera la adquisición de habilidades relativamente mecánicas, sino saberes transversales susceptibles de ser actualizados en la vida cotidiana, que se manifiesten en la capacidad de resolución de problemas diferentes de los presentados en el aula escolar. No existe, por tanto, un camino predeterminado que prepare para cada ocupación, pero es fundamental adquirir las competencias básicas a fin de aprender y recalificarse cuando sea necesario.

Academias y agencias que responden a viejos esquemas de una organización fordista y taylorista del trabajo no están en condiciones de desarrollar las nuevas competencias que requiere una economía abierta a las corrientes del comercio internacional, altamente competitiva; el enfoque reduccionista basado en la capacitación para calificaciones, se ve superado por el abordaje que se hace desde instituciones y escuelas innovadoras.

La razón es simple, las competencias «modernas» no se enseñan en un curso solamente, sino que son el reflejo de un ambiente productivo, empapado en la atmósfera de las empresas, en los códigos de conducta y funcionamiento que operan en la realidad, en la incorporación de las pautas de trabajo y de producción. En fin: sólo una propuesta donde se articulan educación / formación, con trabajo y tecnología, en un adecuado ambiente, puede ser el mecanismo por el cual se transmitan valores, hábitos y comportamientos inherentes a las modernas competencias requeridas por trabajadores, técnicos y profesionales en las actuales circunstancias históricas.

Se presenta a continuación una breve disertación sobre dos conceptos novedosos como son: La *competencia de servicio* y la *competencia social*, desde el punto de vista de Philippe Zarifian¹⁵ en su libro “*Mutación de los sistemas productivos y competencias profesionales: la producción industrial de servicio*”.

4.4.3 La competencia de servicio

Por producción de servicio entendemos, el proceso que conduce a transformar las condiciones de existencia de un individuo o de un grupo de individuos. El servicio debe actuar entonces sobre las condiciones de uso o las condiciones de vida del

¹⁵ ZARIFIAN, Philippe. *Mutación de los sistemas productivos y competencias profesionales: la producción industrial de servicio*. Montevideo: OIT/Cinterfor, 1999. p. 26-30

destinatario (un cliente, un usuario), de modo que responda, del mejor modo posible, a sus necesidades y expectativas.

La *competencia de servicio* es sobre todo una apertura y una transformación interna de los oficios ya existentes. No se trata de pedirle a un técnico que deje de ser un técnico o a un empleado del sector comercial que deje de serlo, sino que lo sea, pero de otra manera. ¿Qué significa “que lo sea de otra manera”? No se puede dar una respuesta global a esta pregunta: hay que examinarla para cada categoría. Sin embargo, se puede dar una indicación general. Desarrollar una competencia de servicio es preguntarse y saber, en los actos profesionales, qué impacto tendrán, directa o indirectamente, sobre la manera en que el producto (el bien o el servicio) que se realiza beneficiará a los destinatarios. Es lo que se puede denominar *juicio de utilidad*, extendido hasta los destinatarios finales (los clientes, los usuarios) de la organización en la que se trabaja.

Desarrollar una *competencia de servicio* es también, saber mostrar, en las relaciones con los demás, civilidad, es decir cuidados, atención, respeto y generosidad hacia el otro. Pero es también esperar, a cambio, la reciprocidad. El servicio no es unilateral; siempre tiene una parte de negociación, de reciprocidad, de acuerdo. Por otra parte, en este sentido, el *culto del cliente* es absurdo: el cliente es un ser social con el cual es perfectamente legítimo discutir y negociar, para lo cual se debe estar preparado y dispuesto en todo momento. Para que esta competencia pueda desarrollarse y modificar la actividad profesional del empleado, es preciso que éste pueda también conocer y comprender los problemas de uso y modo de vida de los clientes o usuarios.

Ahora bien, no se puede llevar hasta sus últimas consecuencias la demanda de competencia y por lo tanto la toma de responsabilidad y de iniciativa profesionales de los empleados sobre los actos de trabajo, cuya finalidad es engendrar un servicio para clientes concretos, si no se les da un mínimo de conocimiento y de elementos de comprensión sobre las costumbres y los usos. ¿De qué sirve la calidad de un producto si no mejora cualitativamente, las condiciones de producción o de vida de los usuarios? En el campo de la formación profesional como en el de la organización del trabajo, esta dimensión de conocimiento de los usos y de competencia de servicio está marcadamente subestimada. Se trata de una de las principales vías por las que transitará el futuro.

Finalmente, se debe destacar que el *acto de venta* no es en realidad sino el principio de la instauración de una relación de servicio con el cliente-usuario. Dista mucho de representar a la totalidad de esta relación. Por ejemplo, en el sector de los servicios es claro que el acto de venta sólo inicia la prestación de un servicio, y que la evaluación de la satisfacción de este servicio se hará durante toda la duración de esta prestación.

4.4.4 La competencia social

Se entiende por *competencia social* (también llamada saber-ser), a las capacidades desarrolladas en los tres campos siguientes:

- La autonomía;
- La toma de responsabilidad;
- La comunicación inter-subjetiva.

La autonomía y la toma de responsabilidades trata de actitudes sociales totalmente integradas a las competencias profesionales y que expresan las nuevas opciones de organización del trabajo. Estas actitudes no pueden realmente aprenderse y desarrollarse si no se asumen las situaciones profesionales que las solicitan, aunque el sistema educativo puede favorecer, por medio de métodos pedagógicos que pongan el acento en la iniciativa de los alumnos, el desarrollo de este tipo de actitudes.

La autonomía y la responsabilidad se construyen esencialmente en los cambios internos de los modos de funcionamiento de las organizaciones. Es un problema de devenir: uno se vuelve autónomo, uno se vuelve responsable. El papel de la empresa y los pedagogos es el de acompañar ese devenir, ese volverse, creando las condiciones favorables. No tiene sentido “*formar a la gente a ser autónoma*”. Hay que actuar sobre las condiciones que permiten a un individuo volverse autónomo o responsable y ayudarlo en esa trayectoria, si aparecen dificultades.

La comunicación es, en cierto modo, un problema más complejo, ya que pone en marcha efectos de reciprocidad. No se aprende a comunicar. Se aprende a insertarse activamente en relaciones de comunicación. Es preciso entonces que esas relaciones se desarrollen. Y la base de la comunicación inter-humana, no es la transferencia de mensajes o de información. Es la inter-comprensión, la comprensión recíproca. Comunicar es comprender al otro y compartir con él referentes, móviles y objetivos parcialmente comunes.

Esto es muy visible en la vida profesional: las necesidades de comunicación (entre individuos, entre diferentes oficios o actividades, con los usuarios, etc.) son enormes y multiformes. Las informaciones, en la medida en que son compartidas, pueden ayudar a estructurar redes de comunicación. Pero la red sólo empezará a funcionar cuando las personas hayan aprendido a conocer sus puntos de vista, sus preocupaciones, sus límites y obligaciones respectivas, y hayan comenzado a identificar los problemas comunes en los que les interesa trabajar juntas. La comunicación es menos del orden del saber que del de los modos de socialización.

Lo que se descubre, a través de esta *competencia comunicacional*, es la importancia decisiva de los modos de socialización y, por lo tanto, de la manera en que los individuos se desarrollan (profesionalmente) en redes de sociabilidad, para la competencia profesional. No se debe ver entonces a la comunicación como una competencia “social” entre otras competencias o agregándose a las competencias profesionales. Hay que verla como el signo de la manera en que una persona puede desarrollarse profesionalmente, puede calificarse en el contexto de las nuevas organizaciones del trabajo. Por lo tanto, también, de la manera en que puede ser excluida, si se ve excluida de las principales redes y procesos de comunicación.

Una de las consecuencias más importantes de la comunicación es la apertura de los oficios y actividades. Éstos se transforman por medio de sus contactos recíprocos. Y nada es más importante para que un oficio evolucione al ritmo de las mutaciones de los sistemas productivos y los servicios, que el que estén ubicados en situación de comunicación sostenida con su exterior (los demás oficios complementarios, los clientes y los usuarios). Se trata de una opción organizacional, pero se trata también de una opción pedagógica.

CAPÍTULO 5

PERFIL OCUPACIONAL DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIO Y DE TECNOLOGÍA

Para lograr una caracterización de las empresas proveedoras de servicio y de tecnología, de acuerdo a la información primaria suministrada en las encuestas, se realizaron tres procedimientos, a saber :

1. Se hizo un análisis de frecuencia de cada una de las variables correspondientes a los principales tópicos que involucra las competencias laborales (conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes, comprensión de la información, funciones laborales, capacitación, etc.),
2. Se analizó, de igual manera, la frecuencia de las variables que contenían agrupaciones predeterminadas, tales como operarios y técnicos, ingenieros y tecnólogos, ingenieros y otros profesionales, etc. para obtener la tendencia o relevancia de estas variables, y
3. Se realizó un análisis CLUSTER, con el objetivo de clasificar la población objeto de estudio en un número menor de grupos mutuamente excluyentes y exhaustivos, basándose en la similaridad de las variables usada para definir cada una de las observaciones o individuos analizados.

5.1 ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE LAS VARIABLES OCUPACIONALES

Tal como se explicó en el ítem 1.2.1, para lograr dicha caracterización se construyó una base de datos en MS Excel, formada en las columnas por las empresas encuestadas y en las filas por las 1120 variables que contiene el cuestionario. Con esta base de datos se generó un modelo para el programa de análisis estadístico SPSS, el cual enfatizó el análisis de las variables que tienen que ver con las 9 preguntas más importantes del estudio, a saber:

- a. Los conocimientos teórico-conceptuales para operarios, técnicos, tecnólogos, ingenieros y otros profesionales del sector telecomunicaciones
- b. Habilidades y destrezas para los mismos grupos

- c. Capacidades y actitudes para los mismos grupos
- d. Funciones laborales para todas las personas de la empresa
- e. Dominio de la comprensión de la información
- f. Frecuencia de actualización para operarios, técnicos, tecnólogos, ingenieros y otros profesionales del sector
- g. Instituciones para capacitación y actualización del personal
- h. Programas para capacitación y actualización del personal
- i. Prácticas de selección y compra de tecnología

A continuación se sintetiza el comportamiento de este grupo de variables en cada modalidad:

5.1.1 Conocimientos

El 100% de las empresas encuestadas consideran que los ingenieros tienen conocimiento en dirección, coordinación y gestión de proyectos, y el 96% opinan que es indispensables los conocimientos lógicos y matemáticos, las teorías de diseño, gestión y evaluación de proyectos, el análisis de requerimientos y desarrollo de nuevos productos, y el diseño e implementación de redes de telecomunicaciones (véase Tabla 9). Entre el 80% y el 92% de las empresas encuestadas opinan que estos profesionales dominan además los siguientes conocimientos: Análisis y diseño de sistemas de información, análisis y métodos de seguridad informática, inglés y otros idiomas, negociación y venta de servicios, conocimiento de normas de calidad, y teorías y conocimientos científicos. Los conocimientos que deben dominar los otros profesionales son (84%): Teorías de costos y conocimientos financieros, teorías administrativas e índices de gestión, y estudios de mercados y manejo de indicadores.

Tabla 9. Análisis de variables de conocimientos

Item	Conocimientos	Operarios		Técnico		Tecnólogos		Ingenieros		Otros Profesionales	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
1	Teorías y conocimientos científicos.			4	16,0%	7	28,0%	20	80,0%	11	44,0%
2	Conocimientos lógicos y matemáticos.	3	12,0%	14	56,0%	17	68,0%	24	96,0%	13	52,0%
3	Teorías de diseño, gestión y evaluación de proyectos.			2	8,0%	3	12,0%	24	96,0%	16	64,0%
4	Teorías de la comunicación y de la información	3	12,0%	7	28,0%	10	40,0%	19	76,0%	13	52,0%
5	Teorías de costo y conocimiento financiero.			1	4,0%	1	4,0%	12	48,0%	21	84,0%
6	Legislación sectorial y normas internacionales.					1	4,0%	12	48,0%	19	76,0%
7	Legislación para la contratación, licenciamiento, etc.							11	44,0%	19	76,0%
8	Teorías administrativas e índices de gestión.					3	12,0%	19	76,0%	21	84,0%
9	Conocimiento del inglés y otros idiomas.			7	28,0%	10	40,0%	22	88,0%	19	76,0%
10	Prospectiva tecnológica y económica			1	4,0%	3	12,0%	17	68,0%	17	68,0%
11	Manejo de indicadores de ciencia y tecnología			1	4,0%	2	8,0%	19	76,0%	9	36,0%
12	Estudios de mercados y manejo de indicadores							13	52,0%	21	84,0%
13	Negociación y venta de servicios de telecomunicaciones					2	8,0%	22	88,0%	19	76,0%
14	Diseño e implementación de redes de telecomunicaciones			5	20,0%	12	48,0%	24	96,0%	3	12,0%
15	Dirección, coordinación y gestión de proyectos de telecomunicaciones			1	4,0%	1	4,0%	25	100,0%	12	48,0%
16	Análisis de requerimientos y desarrollo de nuevos servicios					2	8,0%	24	96,0%	18	72,0%
17	Análisis, diseño y desarrollo de sistemas de información							1	4,0%	23	92,0%
18	Análisis y métodos de seguridad informática			3	12,0%	4	16,0%	23	92,0%	7	28,0%
19	Conocimientos de las normas de calidad	4	16,0%	9	36,0%	11	44,0%	21	84,0%	18	72,0%
Total Casos		6	24,0%	17	68,0%	21	84,0%	25	100,0%	23	92,0%

En la tabla anterior podemos observar una estrecha complementariedad entre los conocimientos de los ingenieros y los otros profesionales. Los conocimientos que comparten los ingenieros y los otros profesionales son (véase Tabla 10) : El dominio del inglés y otros idiomas y el análisis de requerimientos y desarrollo de nuevos servicios con un 68%, teorías administrativas e índices de gestión, negociación y venta de servicios, conocimiento de las normas de calidad con un 64% y teorías de diseño, gestión y evaluación de proyectos con un 60%. Mientras que el 64% de las empresas opinan que los ingenieros y los tecnólogos dominan los conocimientos lógicos y matemáticos.

Tabla 10. Conocimientos compartidos

Conocimientos	Operarios y Técnicos		Tecnólogos e Ingenieros		Ingenieros y Otros Profesionales		Ingenieros, Tecnólogos y otros Prof.	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Teorías y conocimientos científicos.			7	28,0%	10	40,0%	3	12,0%
Conocimientos lógicos y matemáticos.	3	12,0%	16	64,0%	12	48,0%	9	36,0%
Teorías de diseño, gestión y evaluación de proyectos.			3	12,0%	15	60,0%	2	8,0%
Teorías de la comunicación y de la información	2	8,0%	10	40,0%	8	32,0%	5	20,0%
Teorías de costo y conocimiento financiero.			1	4,0%	10	40,0%	1	4,0%
Legislación sectorial y normas internacionales.			1	4,0%	9	36,0%	1	4,0%
Legislación para la contratación, licenciamiento, etc.					7	28,0%		
Teorías administrativas e índices de gestión.			3	12,0%	16	64,0%	3	12,0%
Conocimiento del inglés y otros idiomas.			10	40,0%	17	68,0%	8	32,0%
Prospectiva tecnológica y económica			3	12,0%	13	52,0%	3	12,0%
Manejo de indicadores de ciencia y tecnología			2	8,0%	8	32,0%	2	8,0%
Estudios de mercados y manejo de indicadores					11	44,0%		
Negociación y venta de servicios de telecomunicaciones			2	8,0%	16	64,0%	2	8,0%
Diseño e implementación de redes de telecomunicaciones			11	44,0%	3	12,0%	1	4,0%
Dirección, coordinación y gestión de proyectos de telecomunicaciones			1	4,0%	12	48,0%		
Análisis de requerimientos y desarrollo de nuevos servicios			2	8,0%	17	68,0%	1	4,0%
Análisis, diseño y desarrollo de sistemas de información			1	4,0%	11	44,0%	1	4,0%
Análisis y métodos de seguridad informática			4	16,0%	6	24,0%		
Conocimientos de las normas de calidad	3	12,0%	11	44,0%	16	64,0%	9	36,0%
Total Casos	6	24,0%	21	84,0%	21	84,0%	15	60,0%

En general las empresas del sector creen que estos dominios teóricos en los operarios y técnicos no son de mayor importancia.

5.1.2 Habilidades y destrezas

El 95.8% de las empresas encuestadas consideran que los ingenieros tienen habilidades en la coordinación y administración logística, y el 91.7% opinan que son indispensables la dirección y gestión de proyectos, y el trabajo en grupo. Entre el 75% y el 87.5% de las empresas encuestadas opinan que estos profesionales poseen además las siguientes habilidades y destrezas: comunicación oral y escrita, trabajo colaborativo, y manejo y administración del

tiempo. Las habilidades y destrezas que dominan los otros profesionales son (83.3% - 91.7%): Dirección y gestión de proyectos, comunicación oral y escrita, negociación, coordinación y administración logística, y manejo y administración del tiempo. Para los tecnólogos se destaca el trabajo en grupo y el trabajo colaborativo (véase Tabla 11).

Tabla 11. Análisis de variables de habilidades y destrezas

Item	Habilidades y destrezas	Operarios		Técnico		Tecnólogos		Ingenieros		Otros Profesionales	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
1	Habilidades para la dirección y gestión de proyectos					2	8,3%	22	91,7%	22	91,7%
2	Habilidades y destrezas de negociación					1	4,0%	16	66,7%	21	87,5%
3	Habilidades para la comunicación oral y escrita	1	4,0%	5	20,8%	11	44,0%	21	87,5%	22	91,7%
4	Habilidades para el trabajo en grupo	7	28,0%	15	62,5%	18	72,0%	22	91,7%	19	79,2%
5	Habilidades y destrezas para el trabajo colaborativo	8	32,0%	14	58,3%	15	60,0%	18	75,0%	18	75,0%
6	Habilidades en el manejo y administración del tiempo	3	12,0%	8	33,3%	11	44,0%	18	75,0%	20	83,3%
7	Habilidades en la coordinación y administración logística			6	25,0%	7	28,0%	23	95,8%	21	87,5%
	Total	9	37,5%	17	100,0%	19	76,0%	24	100,0%	22	91,7%

Los habilidades y destrezas que comparten los ingenieros y los otros profesionales son (véase Tabla 12): Dirección y gestión de proyectos, y coordinación y administración logística con un 83.3%, y en general todas las demás (con porcentajes que van desde 66.7% al 79.2%). Los ingenieros, tecnólogos y otros profesionales tienen todos en común habilidades para el trabajo en grupo y destrezas para el trabajo colaborativo.

Tabla 12. Habilidades y destrezas compartidas

Habilidades y destrezas	Operarios y Técnicos		Tecnólogos e Ingenieros		Ingenieros y Otros Profesionales		Ingenieros, Tecnólogos y otros Prof.	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Habilidades para la dirección y gestión de proyectos			2	8,0%	20	83,3%	2	8,0%
Habilidades y destrezas de negociación			1	4,0%	16	66,7%	1	4,0%
Habilidades para la comunicación oral y escrita	1	4,0%	11	44,0%	19	79,2%	10	40,0%
Habilidades para el trabajo en grupo	7	28,0%	17	70,8%	18	75,0%	14	58,3%
Habilidades y destrezas para el trabajo colaborativo	8	32,0%	13	54,2%	17	70,8%	13	54,2%
Habilidades en el manejo y administración del tiempo	3	12,0%	10	40,0%	18	75,0%	10	40,0%
Habilidades en la coordinación y administración logística			7	28,0%	20	83,3%	7	28,0%
Total	9	37,5%	18	75,0%	21	87,5%	16	66,7%

5.1.3 Capacidades y actitudes

El 95.8% de las empresas encuestadas consideran que los ingenieros poseen buenas capacidades de relación interpersonal y social, y el 91.7% opinan que son indispensables el liderazgo positivo, la actitud crítica y reflexiva, la actitud positiva para dirimir conflictos, la capacidad para sugerir y diseñar soluciones, y la persistencia. Las capacidades y actitudes que dominan los otros profesionales son (83.3% - 87.5%): el liderazgo positivo, la actitud positiva para dirimir

conflictos, relación interpersonal y social. Para los tecnólogos se destaca la adaptación al medio (véase Tabla 13).

Tabla 13. Análisis de variables de capacidades y actitudes

Item	Actitudes	Operarios		Técnico		Tecnologos		Ingenieros		Otros Profesionales	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
1	Liderazgo positivo	2	8,3%	8	33,3%	6	25,0%	22	91,7%	21	87,5%
2	Análisis y síntesis			3	12,5%	10	41,7%	21	87,5%	19	79,2%
3	Actitud crítica y reflexiva	2	8,3%	10	41,7%	14	58,3%	22	91,7%	18	75,0%
4	Sugerir y diseñar soluciones	4	16,7%	13	54,2%	13	54,2%	22	91,7%	19	79,2%
5	Relación interpersonal y social	10	41,7%	16	66,7%	14	58,3%	23	95,8%	21	87,5%
6	Actitud positiva para dirimir confli	2	8,3%	7	29,2%	9	37,5%	22	91,7%	20	83,3%
7	Persistencia	6	25,0%	12	50,0%	13	54,2%	22	91,7%	18	75,0%
8	Adaptación al medio	10	41,7%	15	62,5%	15	62,5%	21	87,5%	19	79,2%
9	Auto-aprendizaje	2	8,3%	10	41,7%	12	50,0%	21	87,5%	17	70,8%
10	Disponibilidad al cambio	4	16,7%	9	37,5%	11	45,8%	18	75,0%	16	66,7%
11	Actitud de servicio					2	8,3%	2	8,3%	2	8,0%
Total Casos		11	45,8%	18	75,0%	18	75,0%	24	100,0%	22	91,7%

El 83.3% de las empresas consideran que los ingenieros y otros profesionales tienen un liderazgo positivo y una excelente interrelación personal y social, y el 76% de ellas, requieren de una actitud positiva para dirimir conflictos en dichos profesionales (véase Tabla 14). Mientras que el 79.2% considera que la adaptación al medio, la persistencia, el análisis y síntesis, la actitud crítica y reflexiva y capacidad de sugerir y diseñar soluciones de este grupo de personas contribuye a la competitividad de su organización. Entre el 70.8% y 75% de las empresas creen que es necesario el auto-aprendizaje y la disponibilidad al cambio.

Tabla 14. Capacidades y actitudes compartidas

Actitudes	Operarios y Técnicos		Tecnólogos e Ingenieros		Ingenieros y Otros Profesionales		Ingenieros, Tecnólogos y otros Prof.	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Liderazgo positivo	2	8,3%	6	25,0%	20	83,3%	6	25,0%
Análisis y síntesis		0,0%	9	37,5%	18	75,0%	9	37,5%
Actitud crítica y reflexiva	2	8,3%	13	54,2%	18	75,0%	12	50,0%
Sugerir y diseñar soluciones	4	16,7%	13	54,2%	18	75,0%	12	50,0%
Relación interpersonal y social	10	41,7%	14	58,3%	20	83,3%	14	58,3%
Actitud positiva para dirimir confli	2	8,3%	9	37,5%	19	79,2%	9	37,5%
Persistencia	6	25,0%	12	50,0%	18	75,0%	11	45,8%
Adaptación al medio	10	41,7%	14	58,3%	19	79,2%	14	58,3%
Auto-aprendizaje	2	8,3%	12	50,0%	17	70,8%	11	45,8%
Disponibilidad al cambio	4	16,7%	10	41,7%	15	62,5%	9	37,5%
Otro: Actitud de servicio			2	8,3%	2	8,3%	2	8,3%
Total	11	45,8%	18	75,0%	22	91,7%	17	70,8%

De igual forma, entre el 50 y el 58.3% de las empresas opinan que la relación interpersonal y social, la adaptación al medio, la actitud crítica y reflexiva, la

capacidad de sugerir y diseñar soluciones, autoaprendizaje y persistencia es importante que sean compartidas entre los ingenieros y los tecnólogos.

Finalmente, debemos destacar que las capacidades de relación interpersonal y social, la adaptación al medio, así como la capacidad de sugerir y diseñar soluciones, y la actitud crítica y reflexiva de los ingenieros, tecnólogos y otros profesionales de la organización son las más importantes para que las empresas del sector puedan ser más competitivas.

5.1.4 Comprensión de la información

El 100% de las empresas consideran que los ingenieros deben saber dónde encontrar la información y cómo conseguirla, mientras que el 95.8% opina que deben dominar el saber temático, el saber qué calidad tiene la información y el saber cómo se aplica. El 76% le da importancia al saber práctico de los ingenieros. Los saberes que deben dominar los otros profesionales son (83.3% - 91.7%): Dónde encontrar la información, cómo conseguirla, qué calidad tiene, qué hacer y cómo aplicarla. Para los tecnólogos y técnicos se destaca el saber práctico (véase

Tabla 15).

Item	Nivel de comprensión de la información	Operarios		Técnico		Tecnologos		Ingenieros		Otros Profesionales	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
1	Saber cómo o saber práctico	13	54,2%	19	79,2%	18	75,0%	19	79,2%	14	56,0%
2	Saber qué o saber temático	2	8,3%	13	54,2%	14	58,3%	23	95,8%	16	66,7%
3	Saber dónde encontrar la información	3	12,5%	12	50,0%	16	66,7%	24	100,0%	18	75,0%
4	Saber cómo conseguir la información	2	8,3%	11	45,8%	16	66,7%	24	100,0%	17	70,8%
5	Saber qué calidad tiene la información	1	4,2%	9	37,5%	14	58,3%	23	95,8%	17	70,8%
6	Saber qué hacer y cómo aplicar la información	6	25,0%	10	41,7%	16	66,7%	23	95,8%	17	70,8%
Total Casos		14	58,3%	20	83,3%	21	66,7%	24	100,0%	18	75,0%

Tabla 15. Análisis de variables de comprensión de la información

Se resalta que para los ingenieros, tecnólogos y otros profesionales en conjunto los saberes, dónde encontrar la información, cómo conseguirla, qué hacer y cómo aplicarla, son los que más se aprecian para que las empresas del sector puedan ser más competitivas.

5.1.5 Funciones laborales

El 100% de las empresas encuestadas consideran que los ingenieros desarrollan las funciones laborales de recomendar adquisiciones para implementar el sistema

de telecomunicaciones y realizar estudios de pre-factibilidad y factibilidad de nuevas tecnologías (véase Tabla 16).

Tabla 16. Análisis de variables de las funciones laborales

Item	Funciones Laborales	Operarios		Técnico		Tecnologos		Ingenieros		Otros Profesionales		Técnicos y Tecnólogos		Tecnólogos e Ingenieros		Ingenieros y Otros Profesionales		Ingenieros, Tecnólogos u otros Prof.	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
1	Calcular el sistema de transmisión de información y especificar sus elementos	1	4,2%	4	16,7%	8	33,3%	22	91,7%	5	20,8%	3	12,5%	8	33,3%	5	20,8%	3	12,5%
2	Dimensionar el sistema de conmutación para redes de telecomunicaciones	1	4,2%	4	16,7%	8	33,3%	21	87,5%	2	8,3%	3	12,5%	8	33,3%	2	8,3%	1	4,2%
3	Recomendar adquisiciones para implementar el sistema de	1	4,2%	4	16,7%	9	37,5%	24	100,0%	1	4,2%	3	12,5%	9	37,5%	1	4,2%	1	4,2%
4	instalar cableado para la transmisión de información en redes de telecomunicaciones	6	25,0%	17	70,8%	15	62,5%	13	54,2%			11	45,8%	8	33,3%				
5	Instalar equipos para la transmisión de información	5	20,8%	15	62,5%	14	58,3%	17	70,8%			10	41,7%	10	41,7%				
6	Instalar antenas para la transmisión de información	6	25,0%	16	66,7%	14	58,3%	16	66,7%	2	8,3%	11	45,8%	10	41,7%	1	4,2%	1	4,2%
7	Instalar y conectar equipos de conmutación	4	16,7%	17	70,8%	16	66,7%	17	70,8%	1	4,2%	13	54,2%	14	58,3%				
8	Poner en servicio el sistema de telecomunicaciones	2	8,3%	13	54,2%	16	66,7%	21	87,5%			11	45,8%	13	54,2%				
9	Administrar y optimizar los recursos del sistema de telecomunicaciones	1	4,2%	8	33,3%	11	45,8%	23	95,8%	4	16,7%	5	20,8%	11	45,8%	3	12,5%	2	8,3%
10	Operar el sistema de telecomunicaciones	8	33,3%	15	62,5%	15	62,5%	19	79,2%	1	4,2%	11	45,8%	13	54,2%	1	4,2%	1	4,2%
11	Inspeccionar y conservar los bienes para asegurar el servicio	4	16,7%	15	62,5%	15	62,5%	17	70,8%	2	8,3%	12	50,0%	12	50,0%	1	4,2%	1	4,2%
12	Reemplazar partes o reparar cableado en redes de telecomunicaciones	5	20,8%	16	66,7%	16	66,7%	16	66,7%			12	50,0%	10	41,7%				
13	Reparar componentes de Sw/Hw y/o reemplazar equipos de transmisión y conmutación			11	45,8%	12	50,0%	19	79,2%			10	41,7%	11	45,8%				
14	Identificar demanda de servicios	1	4,2%	2	8,3%	4	16,7%	21	87,5%	11	45,8%	2	8,3%	4	16,7%	8	33,3%	2	8,3%
15	Informar características y necesidades de infraestructura	1	4,2%	6	25,0%	8	33,3%	23	95,8%	6	25,0%	4	16,7%	8	33,3%	5	20,8%	2	8,3%
16	Realizar medidas de campo	4	16,7%	11	45,8%	12	50,0%	19	79,2%	1	4,2%	9	37,5%	9	37,5%	4	16,7%	1	4,2%
17	Determinar condiciones ambientales	3	12,5%	7	29,2%	11	45,8%	21	87,5%	5	20,8%	6	25,0%	10	41,7%	4	16,7%	2	8,3%
18	Elaborar términos de referencia para la contratación			2	8,3%	4	16,7%	20	83,3%	12	50,0%	1	4,2%	4	16,7%	9	37,5%	2	8,3%
19	Evaluar propuestas para contratación			1	4,2%	2	8,3%	20	83,3%	12	50,0%			2	8,3%	10	41,7%	1	4,2%
20	Instalar y programar sistemas de gestión de redes	1	4,2%	7	29,2%	8	33,3%	22	91,7%	1	4,2%	4	16,7%	8	33,3%	1	4,2%	1	4,2%
21	Monitorear el entorno tecnológico en telecomunicaciones			3	12,5%	6	25,0%	22	91,7%	9	37,5%	2	8,3%	6	25,0%	8	33,3%	2	8,3%
22	Realizar estudios de prefactibilidad y factibilidad de nuevas tecnologías			1	4,2%	3	12,5%	24	100,0%	11	45,8%	1	4,2%	3	12,5%	11	45,8%	2	8,3%
23	Establecer el direccionamiento estratégico de la empresa					1	4,2%	21	87,5%	20	83,3%			1	4,2%	18	75,0%	1	4,2%
24	Diseñar y planear la prestación del servicio de telecomunicaciones							21	87,5%	14	58,3%					12	50,0%		
25	Desarrollar proyectos de cooperación inter-empresarial							16	66,7%	17	70,8%					13	54,2%		
26	Suministrar elementos de juicio para el establecimiento de políticas estatales y regulación legal del sector							15	62,5%	17	70,8%					12	50,0%		
27	Gestionar infraestructura organizacional y de recursos para la prestación del servicio de telecomunicaciones, Recursos financieros, humanos, físicos							17	70,8%	19	79,2%					14	58,3%		
28	Elaborar plan estratégico de mercadeo							10	41,7%	21	87,5%					10	41,7%		
29	Efectuar la negociación y venta de los servicios de telecomunicaciones							12	50,0%	20	83,3%					12	50,0%		
30	Asesorar y atender al cliente	2	8,3%	8	33,3%	8	33,3%	18	75,0%	22	91,7%	5	20,8%	8	33,3%	16	66,7%	7	29,2%
31	Otro Diseño implementación y segmto. evaluación planes de mejoramiento							1	4,2%	1	4,2%					1	4,2%		
	Total Casos	13	54,2%	19	79,2%	20	83,3%	24	100,0%	23	95,8%	22	91,7%	16	66,7%	22	91,7%	11	45,8%

El 95.8% destacan las funciones laborales de administrar y optimizar los recursos del sistema de telecomunicaciones, e informar características y necesidades de infraestructura del sistema, mientras que el 91.7% las de calcular el sistema de transmisión de información y especificar sus componentes, instalar y programar sistemas de gestión de redes, y monitorear el entorno tecnológico de telecomunicaciones.

Entre el 83.3% y el 87.5% de las empresas encuestadas destacan en estos profesionales las siguientes funciones: Dimensionar el sistema de conmutación para redes de telecomunicaciones, poner en servicio el sistema de telecomunicaciones, identificar demanda de servicios, determinar condiciones ambientales, establecer el direccionamiento estratégico de la empresa, diseñar y planear la prestación de servicios de telecomunicaciones, elaborar términos de referencia para la contratación, y elaborar propuestas para contratación.

Los conocimientos que deben dominar los otros profesionales son: Asesorar y atender al cliente (91.7%), elaborar planes estratégicos de mercadeo (87.5%), establecer el direccionamiento estratégico de la empresa, y efectuar la negociación y venta de los servicios de telecomunicaciones (83.3%).

Las funciones laborales más destacadas que comparten los ingenieros y los otros profesionales son (véase Tabla 16) : establecer el direccionamiento estratégico de la empresa 75.0%, asesorar y atender al cliente (66.7%), gestionar la infraestructura organizacional y de recursos para la prestación del servicio de telecomunicaciones (recursos financieros, humanos y físicos 58.3%), desarrollar proyectos de cooperación inter-empresarial (54.2%) y con un 50.0% diseñar y planear la prestación de servicios de telecomunicaciones, suministrar elementos de juicio para el establecimiento de políticas estatales y regulación del sector, y efectuar la negociación y venta de los servicios de telecomunicaciones.

Para los ingenieros y tecnólogos en conjunto se tiene: Instalar y conectar equipos de conmutación (58.3%), poner en servicio el sistema de telecomunicaciones y operar el sistema de telecomunicaciones (54.2%), e inspeccionar los bienes para asegurar el servicio (50.0%). Y finalmente para los tecnólogos y técnicos se destacan las siguientes funciones compartidas: Instalar y conectar equipos de conmutación (54.2%), y con un 50.0% inspeccionar los bienes para asegurar el servicio y reemplazar partes o reparar cableado en redes de telecomunicaciones.

Se debe destacar, que si bien las funciones laborales están distribuidas entre los diferentes grupos o niveles de empleados, la gran mayoría de ellas tienen relación directa con el grupo de ingenieros.

5.1.6 Capacitación y actualización de conocimientos del personal

El 50% de las empresas reportan que requieren capacitación para sus ingenieros en organización y administración de proyectos y desarrollo e implementación de proyectos anualmente, mientras que el 30% lo requiere semestralmente. Entre un 40% y un 45% de las empresa requieren capacitación y actualización anual para sus ingenieros en las siguientes temáticas: Planeación de redes y servicios de telecomunicaciones, gestión integrada de telecomunicaciones, contratación externa de proyectos y auditoría en telecomunicaciones, en tanto que semestralmente se tienen las siguientes: Diseño e implementación de redes y servicios de telecomunicaciones, planeación de redes y servicios de telecomunicaciones, y soporte de posventa y atención al cliente.

Respecto a la capacitación y actualización requerida para los tecnólogos sólo se destaca la temática de soporte de posventa y atención al cliente con un 40% semanal y un 33% semestral. Para el caso de los técnicos y operarios los casos reportados para capacitación y actualización son mínimos, lo cual sugiere que este aspecto no es de mayor relevancia en las empresa del sector para dicho personal, véase Tabla 17.

5.1.7 Instituciones preferidas para capacitación y actualización del personal

Las instituciones o medios que más prefieren las empresas del sector para la capacitación y actualización de sus empleados en la diferentes temáticas relacionadas en la Tabla 18, son las universidades nacionales y los proveedores de tecnología.

Las temáticas que más se destacan son : La operación y mantenimiento de sistemas y equipos (con un 87.0% en proveedores de tecnología), la gerencia integral de proyectos (con un 78.3% en universidades nacionales), la identificación y evaluación de nuevas tecnologías (con un 78.3% en proveedores de tecnología), la operación y mantenimiento de sistemas y equipos (con un 69.6% en proveedores de tecnología), y la gerencia integral de servicio (con un 65.2% en universidades nacionales).

Tabla 17. Actualización de conocimientos para ingenieros y tecnólogos

Item	Temáticas de actualización	Tecnólogos									Ingenieros										
		Semanal		Mensual		Bimensual		Semestral		Anual	Semanal		Mensual		Bimensual		Semestral		Anual		
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%		
1	Planeación de redes y servicios de telecomunicaciones							3	20,0%	1	6,7%	2	10,0%	3	15,0%	1	5,0%	8	40,0%	9	45,0%
2	Diseño e implementación de redes y servicios de telecomunicaciones							3	20,0%	3	20,0%	1	5,0%	1	5,0%	2	10,0%	9	45,0%	7	35,0%
3	Gestión integrada de telecomunicaciones							1	6,7%	2	13,3%	1	5,0%	4	20,0%			6	30,0%	9	45,0%
4	Mercadeo y comercialización de servicios			1	6,7%	1	6,7%	1	6,7%			5	25,0%	1	5,0%	4	20,0%	7	35,0%	4	20,0%
5	Gerencia de servicio en telecomunicaciones			1	6,7%	1	6,7%	1	6,7%	1	6,7%	3	15,0%	2	10,0%	3	15,0%	4	20,0%	7	35,0%
6	Inteligencia de mercado					1	6,7%			1	6,7%	3	15,0%	4	20,0%	2	10,0%	4	20,0%	2	10,0%
7	Investigación y desarrollo de nuevos productos			1	6,7%			1	6,7%			2	10,0%	3	15,0%	3	15,0%	7	35,0%	2	10,0%
8	Soporte de postventa y atención a clientes	6	40,0%	1	6,7%	1	6,7%	5	33,3%			6	30,0%	2	10,0%			8	40,0%	1	5,0%
9	Organización y administración de proyectos									3	20,0%	3	15,0%	1	5,0%	1	5,0%	6	30,0%	10	50,0%
10	Desarrollo e implementación de proyectos							1	6,7%	3	20,0%	2	10,0%	2	10,0%	1	5,0%	6	30,0%	10	50,0%
11	Contratación externa de proyectos									1	6,7%	1	5,0%	1	5,0%	2	10,0%	4	20,0%	8	40,0%
12	Interventoría en telecomunicaciones									5	33,3%	2	10,0%					4	20,0%	6	30,0%
13	Auditoría en telecomunicaciones			1	6,7%			1	6,7%	2	13,3%	1	5,0%	1	5,0%			3	15,0%	8	40,0%
14	Implementación de normas de calidad	3	20,0%	2	13,3%	2	13,3%	5	33,3%	4	26,7%	3	15,0%	2	10,0%	2	10,0%	6	30,0%	7	35,0%
15	Elaboración y prueba de planes de contingencia			1	6,7%			3	20,0%	4	26,7%	2	10,0%	3	15,0%			7	35,0%	4	20,0%
16	Otros: operación y mmto. de sistemas de telecomunicación									1	6,7%									1	5,0%
17	Otros: Gestión y dlo del talento humano									1	6,7%									1	5,0%
	Total	6	40,0%	5	33,3%	4	26,7%	15	100,0%	9	60,0%	7	35,0%	9	45,0%	9	45,0%	20	100,0%	19	95,0%

Tabla 18. Instituciones preferidas para capacitación y actualización del personal

Item	Institución o medio	Implementación y gestión de redes de servicio		Operación y mantenimiento de sistemas y equipos		Gerencia integral de proyectos		Identificación y evaluación de nuevas tecnologías		Gerencia integral de servicio		Comercialización de servicios de telecomunicaciones	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1	Universidades Extranjeras			1	4,3%	1	4,3%	4	17,4%	2	8,7%	2	8,7%
2	Universidades Nacionales	6	26,1%	3	13,0%	18	78,3%	7	30,4%	15	65,2%	12	52,2%
3	Instituciones de carreras intermedias	4	17,4%	7	30,4%	1	4,3%			2	8,7%	1	4,3%
4	Institutos especializados en certificación de aplicativos	7	30,4%	6	26,1%	5	21,7%	3	13,0%	7	30,4%	5	21,7%
5	Proveedores de tecnología	16	69,6%	20	87,0%	2	8,7%	18	78,3%	1	4,3%	5	21,7%
6	Revistas Especializadas	5	21,7%	4	17,4%	1	4,3%	11	47,8%			3	13,0%
7	Videos Especializados	1	4,3%	2	8,7%			4	17,4%	1	4,3%	1	4,3%
8	Capacitación Virtual	5	21,7%	3	13,0%	4	17,4%	7	30,4%	4	17,4%	2	8,7%
9	Centros de capacitación propios	4	17,4%	5	21,7%	3	13,0%	3	13,0%	3	13,0%	4	17,4%
Total		21	91,3%	23	100,0%	22	95,7%	20	87,0%	19	82,6%	19	82,6%

5.1.8 Programas preferidos para capacitación y actualización del personal

Los programas o medios que más prefieren las empresas del sector para la capacitación y actualización de sus empleados en la diferentes temáticas relacionadas en la Tabla 19, son: Los cursos especializados, los diplomados, los seminarios y conferencias, y las consultas al proveedor.

Tabla 19. Programas preferidos para capacitación y actualización del personal

Item	Programa o medio	Implementación y gestión de redes de servicio		Operación y mantenimiento de sistemas y equipos		Gerencia integral de proyectos		Identificación y evaluación de nuevas tecnologías		Gerencia integral de servicio		Comercialización de servicios de telecomunicaciones	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1	Postgrados	2	8,7%	1	4,3%	15	65,2%	8	34,8%	10	43,5%	5	21,7%
2	Pregrado	5	21,7%	4	17,4%	2	8,7%	3	13,0%	4	17,4%	3	13,0%
3	Carreras Intermedias	2	8,7%	9	39,1%	2	8,7%	2	8,7%			2	8,7%
4	Diplomados	4	17,4%	3	13,0%	16	69,6%	9	39,1%	15	65,2%	12	52,2%
5	Cursos especializados	13	58,5%	16	69,6%	11	47,8%	14	60,9%	11	47,8%	12	52,2%
6	Seminarios y conferencias	11	47,8%	9	39,1%	7	30,4%	12	52,2%	10	43,5%	10	43,5%
7	Suscripción a Revistas	2	8,7%	3	13,0%	2	8,7%	7	30,4%	2	8,7%	2	8,7%
8	Compra libros	3	13,0%	5	21,7%	3	13,0%	5	21,7%	2	8,7%	2	8,7%
9	Grupos de Discusión	1	4,3%	1	4,3%	3	13,0%	4	17,4%	2	8,7%	3	13,0%
10	Consultas a Expertos	8	34,8%	8	34,8%	5	21,7%	10	43,5%	6	26,1%	6	26,1%
11	Consultas por Internet	6	26,1%	8	34,8%	3	13,0%	6	26,1%	4	17,4%	2	8,7%
12	Consultas al proveedor	11	47,8%	15	65,2%	3	13,0%	13	56,5%	3	13,0%	8	34,8%
13	Intercambio de Conocimientos y experiencia con pares	6	26,1%	6	26,1%	8	34,8%	7	30,4%	6	26,1%	7	30,4%
14	Pasantía	3	13,0%	5	21,7%			2	8,7%				
Total		21	91,3%	23	100,0%	21	91,3%	23	100,0%	21	91,3%	20	87,0%

Las temáticas que más se destacan son : La operación y mantenimiento de sistemas y equipos (con un 65.2% de empresas que consultan al proveedor y un 60.6% que asisten a cursos especializados), la gerencia integral de proyectos (con un 69.6% que acceden a diplomados y un 65.2% a posgrados), la gerencia integral de servicio (con un 65.2% que acceden a diplomados), y la identificación y evaluación de nuevas tecnologías (con un 60.9% que asisten a cursos especializados).

5.1.9 Selección y compra de tecnología

La selección y compra de los sistemas relacionados en la Tabla 20 se realiza, en las empresa proveedoras de servicio, fundamentalmente con base en el concepto del personal interno de la empresa y eventualmente se consulta con colegas de otras empresas.

Solamente para el caso de la adquisición de sistemas ERP/CRM, DTW, software gerencial y administrativo, el 47.1 % de las empresas proveedoras de servicio consultan con compañías de servicio, mantenimiento y soporte de hardware y software.

Tabla 20. Análisis de variables de selección y compra de tecnología

Item	Criterio de selección y compra	Sistemas, equipos y materiales para transmisión de datos		Sistemas, equipos y materiales para conmutación		Sistemas equipos y materiales para redes de acceso		Sistemas de gestión y admón. de redes y servicios		Sistemas ERP/CRM, DHW, software gerencial y administrativo	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
1	Se adquiere con base en el concepto del personal interno de la empresa	13	76,5%	10	58,8%	13	76,5%	12	70,6%	12	70,6%
2	Se consulta con compañías de servicio, mantenimiento y soporte en Hw/Sw	5	29,4%	4	23,5%	6	35,3%	6	35,3%	8	47,1%
3	Se consulta con colegas internos y de otras empresas	6	35,3%	4	23,5%	6	35,3%	6	35,3%	6	35,3%
4	Se adquiere con base en el concepto de firmas de consultoría especializada							1	5,9%	5	29,4%
5	Se consulta con revistas comerciales y catálogos especializados	6	35,3%	2	11,8%	3	17,6%	2	11,8%	2	11,8%
6	Se adquiere con base en el concepto del proveedor de tecnología	4	23,5%	4	23,5%	5	29,4%	3	17,6%	2	11,8%
TOTAL		17	100,0%	12	70,6%	15	88,2%	14	82,4%	14	82,4%

Cabe destacar que en el análisis de estas variables (correspondientes a la pregunta No. 17 de la encuesta) sólo se obtuvieron un total de 17 casos, debido a que dicha pregunta no debía ser diligenciada por los proveedores de tecnología y a que algunas empresas no la contestaron.

5.2 ANÁLISIS CLUSTER PARA DETERMINACIÓN DEL PERFIL OCUPACIONAL DE LAS EMPRESAS

El análisis cluster o taxonomía numérica, es una técnica de análisis de datos que persigue la formación de grupos (llamados clusters) con las observaciones (o individuos), de forma que dentro de los grupos se reúnan las observaciones más homogéneas y que los grupos obtenidos sean lo más heterogéneos posibles entre sí, consiguiéndose dicho agrupamiento, a partir de las variables más relevantes.

5.2.1 Descripción del método de análisis

Se seleccionó el método denominado WARD, porque fue el que proporcionó la mejor agrupación de las observaciones y el que marcó las mejores diferencias entre los grupos, además de ser el método que en términos generales clasifica mejor las variables de tipo nominal que fueron planteadas en el estudio.

En la Tabla 21 se presenta el resultado de la lista de los procesos de agregación realizados por el paquete estadístico SPSS para proporcionar los clusters respectivos. Este análisis sólo consideró un total de 21 empresas, que corresponde a las que diligenciaron en su totalidad las variables más significativas del estudio.

Tabla 21. Historial del proceso de aglomeración

Etapa	Conglomerado que se combina		Coeficientes	Etapa en la que el conglomerado aparece por primera vez		Próxima etapa
	Conglomerado 1	Conglomerado 2		Conglomerado 1	Conglomerado 2	
1	16	23	89.500	0	0	6
2	6	14	188.000	0	0	4
3	5	15	290.000	0	0	5
4	6	18	402.833	2	0	6
5	5	11	529.500	3	0	10
6	6	16	667.467	4	1	12
7	3	22	814.967	0	0	9
8	9	12	975.967	0	0	10
9	3	20	1139.800	7	0	15
10	5	9	1309.733	5	8	15
11	19	25	1482.233	0	0	17
12	6	17	1658.933	6	0	13
13	6	10	1857.433	12	0	20
14	7	13	2058.433	0	0	16
15	3	5	2261.750	9	10	17
16	7	8	2488.750	14	0	18
17	3	19	2724.300	15	11	20
18	7	21	2991.300	16	0	19
19	4	7	3320.700	0	18	21
20	3	6	3654.871	17	13	21
21	3	4	4360.728	20	19	0

La primera columna muestra la etapa de agregación, la segunda y tercera presentan los grupos que se unen, la cuarta indica el valor del coeficiente, que refleja la distancia o la validez de las agregaciones. Se debe tener en cuenta que a medida que se desciende a lo largo de la cuarta columna se produce un

aumento en el valor del coeficiente, debido a que el mismo presenta la dispersión de los datos o la disimilaridad entre los datos analizados. El último paso es la agrupación de todas las variables en un solo cluster, por tanto, el número de pasos posibles es igual al número de casos o variables que se analizan menos uno.

Las tres restantes columnas muestran cuál fue la situación en que iban apareciendo los distintos grupos en el proceso del análisis, así como cuál es el próximo paso en el que volverá a aparecer dicho caso o variable. Si se observa detenidamente, el incremento del valor del coeficiente mayor en cada uno de los pasos, se puede observar que en el paso 21, el incremento es de 705, en el paso 20 de 334, y en el paso 19 de 329, estos incrementos pueden dar la información adecuada al número de clusters que se deberían escoger para la solución final.

5.2.2 Obtención de los clusters

El resultado final que se obtiene es la pertenencia de cada empresa a un cluster determinado. Se analizaron las soluciones correspondientes a 2, 3 y 4 clusters respectivamente, tal como muestra en la Tabla 22.

Tabla 22 Conglomerado de pertenencia

Caso	4 Conglomerados	3 Conglomerados	2 Conglomerados
3: Orbitel S.A.	1	1	1
4: Vicepresidencia Capitel -TELECOM-	2	2	2
5: Siemens S.A.	1	1	1
6: Avaya Communication	3	3	1
7: Empresas Públicas de Medellín -EPM -	4	2	2
8: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá -ETB-	4	2	2
9: Anditel on Line S.A.	1	1	1
10: Sociedad de Televisión del Pacífico - Telepacífico-	3	3	1
11: Emtelco S.A.	1	1	1
12: Italtel SPA Colombia	1	1	1
13: Avantel S.A.	4	2	2
14: Alcatel de Colombia	3	3	1
15: RTI S.A.	1	1	1
16: EPM Bogotá	3	3	1
17: Colvotel S.A.	3	3	1
18: Orbcomm Colombia S.A.	3	3	1
19: Metropolitana de Telecomunicaciones -Metrotel - S.A.	1	1	1

Caso	4 Conglomerados	3 Conglomerados	2 Conglomerados
20: Caracol T.V S.A..	1	1	1
21: Empresa Nacional de Telecomunicaciones -TELECOM-	4	2	2
22: Sociedad de Televisión de Antioquia - Teleantioquia - Ltda.	1	1	1
23: Empresa de Telecomunicaciones de Cali -Emcali-	3	3	1
25: Empresa de Telecomunicaciones de Armenia -Telearmenia- S.A.	1	1	1

Por último, en la Figura 13 se observa el dendrograma, que es una representación visual de los pasos de la solución jerárquica que muestra, para cada paso, los conglomerados que se combinan y los valores de los coeficientes de distancia. Las líneas verticales conectadas designan casos combinados.

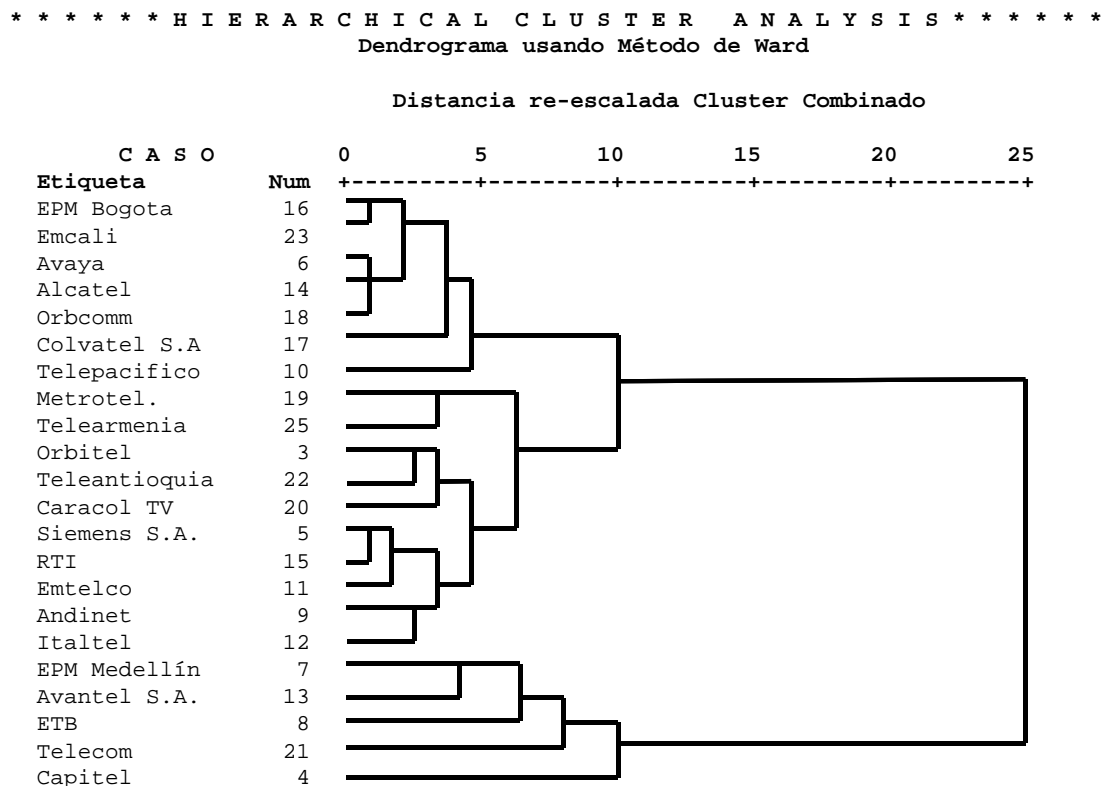


Figura 13. Dendrograma de las empresas del sector telecomunicaciones

En el dendograma se hace un re-escalamiento de las distancias reales a valores entre 0 y 25, preservando la razón de las distancias entre los pasos, con este tipo de representación se puede decidir el número de clusters que se desea conservar en el análisis posterior de los datos, sabiendo *a priori* qué empresas o variables forman parte de cada uno de los grupos.

De acuerdo con esta representación es fácil observar que las empresas pueden ser agrupadas en dos clusters con características similares, las cuales quedan distribuidas así:

Cluster 1 : EPM Bogota, Empresa de Telecomunicaciones de Cali -Emcali-, Avaya Communication, Alcatel de Colombia, Orbcomm Colombia S.A., Colvotel S.A., Sociedad de Televisión del Pacífico -Telepacífico-, Metropolitana de Telecomunicaciones -Metrotel – S.A., Empresa de Telecomunicaciones de Armenia -Telearmenia- S.A., Orbitel S.A., Sociedad de Televisión de Antioquia -Teleantioquia – Ltda., Caracol T.V S.A., Siemens S.A., R.T.I.S.A., Emtelco S.A., Anditel on Line S.A.e Italtel SPA Colombia.

Cluster 2 : Empresas Públicas de Medellín -EPM -, Avantel S.A., Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá -ETB-, Empresa Nacional de Telecomunicaciones -TELECOM- y Vicepresidencia Capital -TELECOM-.

En la Tabla 23 se realiza una descripción de las características que hacen que los grupos definidos anteriormente sean homogéneos en su estructura ocupacional.

Tabla 23. Descripción de características de los clusters

CARACTERÍSTICA	CLUSTER 1	CLUSTER 2
Tipo de Empresa	Mediana / Pequeña (Privada o Mixta)	Grande (pública)
Total empleados	Hasta 500 trabajadores	Más de 500 trabajadores
Profesionales requeridos	Ing. Electrónico, Ing. de Sistemas, Administrador y otros varios	Ing. Electrónico, Ing. de Telecomunicaciones, Ing. de Sistemas, Ing. Industrial, Administrador, Contador, Economista y Psicólogo
Conocimientos (Véase ítem 5.1.1)	Ingenieros: 2, 3, 13, 14, 15, 16, 19	Ingenieros: 1, 3, 4, 6, 9, 11, 14, 16, 17, 18 Otros profesionales: 6, 12 Tecnólogos: 2
Habilidades y destrezas (Véase ítem 5.1.2)	Ingenieros: 1, 3, 4, 7 Otros profesionales: 1, 2, 3, 4, 6, 7	Ingenieros: 1, 7 Otros profesionales: 1, 2, 3, 7
Actitudes (Véase ítem 5.1.3)	Ingenieros: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Otros profesionales: 1, 2, 5	Ingenieros: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 Otros profesionales: 1
Comprensión de la información (Véase ítem 5.1.4)	Ingenieros: 2, 3, 4, 5, 6	Ingenieros: 2, 3, 4, 5, 6 Otros profesionales: 4 Tecnólogos: 1, 3, 4 Técnicos: 1

CARACTERÍSTICA	CLUSTER 1	CLUSTER 2
Funciones laborales (Véase ítem 5.1.5)	Ingenieros: 1, 3, 9, 15, 17, 20, 21, 22 Otros profesionales: 30	Ingenieros: 1, 2, 3, 8, 9, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27 Otros profesionales: 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30 Tecnólogos: 11, 13 Técnicos: 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12
Actualización de conocimientos. (Véase ítem 5.1.6)		Ingenieros: 1, 9, 10, 11, 12, 13 Tecnólogos: 8
Instituciones o medios de capacitación y actualización (Véase ítem 5.1.7)	<ul style="list-style-type: none"> Operación y mantenimiento de sistemas y equipos en Proveedores de tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia Integral de Servicio en Universidades Nacionales Gerencia integral de proyectos en Universidades Nacionales Identificación y evaluación de nuevas tecnologías en Proveedores de tecnología Identificación y evaluación de nuevas tecnologías en Revistas Especializadas Implementación y gestión de redes de servicio en Proveedores de tecnología Operación y mantenimiento de sistemas y equipos en Proveedores de tecnología
Programas de actualización y capacitación personal (Véase ítem 5.1.8)	<ul style="list-style-type: none"> Comercialización de servicios de telecomunicaciones en Cursos especializados Gerencia integral de servicio en Diplomados Gerencia integral de proyectos en Postgrados Gerencia integral de proyectos en Diplomados Identificación y evaluación de nuevas tecnologías en Cursos especializados Operación y mantenimiento de sistemas y equipos en Cursos especializados Operación y mantenimiento de sistemas y equipos en Consultas al proveedor 	<ul style="list-style-type: none"> Comercialización de servicios de telecomunicaciones en Diplomados Gerencia integral de servicio en Diplomados Gerencia integral de proyectos en Postgrados Gerencia integral de proyectos en Diplomados Identificación y evaluación de nuevas tecnologías en Cursos especializados Identificación y evaluación de nuevas tecnologías en Seminarios y conferencias Identificación y evaluación de nuevas tecnologías en Consultas Consulta a Expertos Identificación y evaluación de nuevas tecnologías en Consultas al proveedor Implementación y gestión de redes de servicio en Cursos especializados Implementación y gestión de redes de servicio en Seminarios y conferencias Implementación y gestión de redes de servicio en Consultas al proveedor Operación y mantenimiento de sistemas y equipos en Cursos especializados Operación y mantenimiento de sistemas y equipos en Consultas al proveedor

CAPÍTULO 6 ENTORNO EDUCATIVO

En este capítulo se presenta información sobre el Sistema de Educación Superior y un análisis de la oferta de capacitación y formación para el Sector Telecomunicaciones, en cada uno de los niveles de modalidad educativa definidos por el ICFES, en términos de orientación o énfasis de los programas, cobertura y distribución geográfica de los mismos.

6.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

El sistema de Educación Superior colombiano se encuentra conformado por las Instituciones de Educación Superior, los Programas Académicos, el Total de Alumnos Matriculados, las Plazas Docentes y el Personal Administrativo. Una breve síntesis del comportamiento de los tres primeros indicadores, extractados del “*Resumen Estadístico de la Década del 90*”, generado y divulgado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES-, es la siguiente:

6.1.1 Instituciones de Educación Superior

El número de Instituciones de Educación Superior presenta una leve tendencia creciente estable durante la década de los 90's, con una tasa promedio anual del 1,6%. La tasa de crecimiento más alta se presentó entre los años 1994 y 1995 con un crecimiento del 2,7%. Entre 1990 y 1999 fueron creadas 39 nuevas instituciones que representan un incremento del 16,1%. La mayoría de los establecimientos fueron creados en el sector privado (24) y 14 en el sector público. La creación de nuevas instituciones privadas es más significativa en las Universidades y en las Instituciones Universitarias.

En general, las Instituciones de Educación Superior cambian de carácter académico periódicamente, pretendiendo una evolución y desarrollo institucional al pasar de Institución Técnica Profesional a Tecnológica, Institución Universitaria y

Universidad. De ahí que no necesariamente las nuevas Universidades que aparecen a lo largo de la década corresponden a nuevas instituciones, sino que pueden ser aquellas a quienes se les ha otorgado el reconocimiento como Universidad, luego de un proceso de cambios sucesivos de carácter académico.

6.1.2 Programas académicos

El número de programas en la educación superior presenta un crecimiento leve al principio de la década, cuando se puede observar que la tasa de crecimiento anual entre los años 1990 y 1993 es relativamente baja. Para el año 1994 la tasa de crecimiento fue del 11,7% y para el año 1995 presentó un repunte de 14,8%. Estos crecimientos se mantienen hasta el año 1997, mientras que para los años 1998 y 1999 se detecta un decremento.

Si se analiza en forma independiente el comportamiento de los programas de postgrado y pregrado, se pueden observar variaciones similares a las del total. Los programas de pregrado crecen alrededor del 9% hasta el año 1996, en 1997 tuvo un incremento del 12,6% y para el año 1998 decrece en el mismo valor relativo. Los programas de postgrado presentaron un crecimiento en los años 1994 y 1995 por encima del 20% anual. A partir del año 1998, disminuyen las variaciones porcentuales en cerca del 0,5%.

El incremento de programas de postgrado es mayor con relación a los de pregrado. Este incremento se presenta especialmente en la modalidad de las especializaciones, ya que los programas de doctorado y maestría presentan muy pocas variaciones en el periodo analizado.

Tabla 24. Distribución geográfica de las instituciones registradas

CIUDAD	INSTITUCIONES	%
Barranquilla	12	3,9%
Bogotá	106	34,1%
Bucaramanga	12	3,9%
Cali	27	8,7%
Cartagena	12	3,9%
Medellín	35	11,3%
Otras ciudades	107	34,4%
TOTAL	311	100,0%

El sector educativo colombiano ofrecía en diciembre de 2001 un total de 10.507 programas principales y por extensión registrados en el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES -. Estos programas estaban siendo cubiertos por 311 instituciones registradas, de las cuales el 65.6% se encuentran ubicadas en las ciudades de Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cartagena, Cali y Medellín (véase Tabla 24), y el 34.4 % en el resto de ciudades capitales e intermedias del país.

6.1.3 Total alumnos matriculados

En el período 1990-1999, el total de alumnos matriculados en establecimientos de educación superior presenta un incremento porcentual de un 80%, observando los años en estudio podemos analizar que hasta el año 94 presenta un aumento lento, a partir del año 95 la variación fue del 11% y para los años 97 y 98 el aumento ya es significativo, con variaciones que oscilan en un 14%, mientras que para el año 99 puede observar una leve disminución en un 0.2%.

El Total de Alumnos Matriculados en el sector privado casi duplican en cantidad a las del sector oficial; este fenómeno se ha venido incrementando, ya que en los primeros años de la década él número de matriculados era similar para los dos sectores mientras que para los últimos años el total del sector privado duplica al total de alumnos matriculados en el sector oficial, esto implica que por cada alumno matriculado en el sector oficial hay 2 alumnos matriculados en el sector privado.

6.1.4 Composición de la población estudiantil

Según jornada: Al observar la composición de la población estudiantil según jornada de estudio se observa que la participación para los programas diurnos oscila alrededor del 60%, para los otros dos tipos de jornada que son nocturno y a distancia se observan participaciones del 30% y 10% respectivamente, las participaciones se mantienen constantes para los tres tipos de jornada en los años en estudio.

Según división político-administrativa: La concentración de la población estudiantil de la educación superior en los departamentos de Colombia se encuentra bien definida, de tal forma que esta variable se comporta en promedio de la siguiente manera:

- El 39,5% de la población se ubica en Bogotá D. C.
- En Antioquia se encuentra el 16,3% de los estudiantes
- El departamento del Valle aporta el 8,7% del total nacional
- Al Atlántico le corresponde el 6,7% de la población estudiantil

- El departamento de Santander cubre el 5,2% del total
- El 23,6% restante se ubica en otros departamentos del país.

Según áreas del conocimiento: Si se examina el comportamiento de los alumnos matriculados por áreas, con respecto al total de las mismas de cada año, se observa que el área con mayor participación es Economía, Administración y afines, la cual mantiene una participación constante a través de la década con un 30% sobre el total matriculados de cada año, el segundo lugar en participación lo ocupa el área de Ingeniería, Arquitectura y afines con un 26% y en tercer lugar está el área de Ciencias de la Educación, con una participación alrededor del 16%, estas tres áreas suman un poco más del 70% del total, porcentaje que es similar durante toda la década, se puede ver que la demanda está concentrada en estas áreas del conocimiento. Las áreas con más baja participación son Ciencias Religiosas con porcentajes inferiores al 1%, y Matemáticas y Ciencias Naturales con porcentajes alrededor del 2% durante toda la década.

Según origen institucional: En las Universidades hubo un incremento en el sector oficial de 44% y en el sector privado del 102%, las Instituciones Universitarias crecieron a través de la década en un 126%, con crecimientos similares en los dos sectores, las Instituciones Tecnológicas tuvieron crecimientos similares mientras que las Instituciones Técnicas Profesionales, son las que menos presentan crecimiento durante la década. De acuerdo a las bases de datos estadísticas del ICFES se pudo establecer que en diciembre del año 2000 el 70% de la educación superior era atendida por el sector privado, registrándose un aumento de 3 puntos con relación al cubrimiento que presentaba el año anterior. En general, la educación pública universitaria viene disminuyendo su cobertura de forma significativa como puede observarse en la Tabla 25.

Tabla 25. Evolución de la Educación Superior

AÑO	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO
1970	45%	55%
1990	60%	40%
1998	69%	31%
1999	67%	33%
2000	70%	30%

Fuente: Resumen Estadístico de la Década del 90. ICFES. 2000

6.1.5 Nivel y modalidad educativa

NIVEL EDUCATIVO: Según la catalogación realizada por el ICFES, en la Educación Superior se tienen dos niveles educativos:

- a) *Nivel Pregrado:* Los Programas de Pregrado preparan para el desempeño de ocupaciones, para el ejercicio de una profesión o disciplina determinada, de naturaleza tecnológica o científica o en el área de las humanidades, las artes y la filosofía. También son programas de pregrado aquellos de naturaleza multidisciplinaria conocidos como estudios de artes liberales.
- b) *Nivel Postgrado:* Los Programas de Postgrado se desarrollan con posterioridad a un programa de pregrado.

MODALIDAD EDUCATIVA: Hace referencia al campo de acción y a los propósitos de formación de los programas académicos. En la Educación Superior existen las siguientes modalidades, por nivel educativo¹⁶:

- a) *Nivel Pregrado:* De acuerdo con su propósito de formación, los programas de pregrado se ubican en las siguientes modalidades:
 - **Técnica Profesional:** Se ocupa de la educación predominantemente práctica para el ejercicio de actividades auxiliares o instrumentales concretas. Conduce a título de técnico profesional en la rama correspondiente.
 - **Especialización Técnica Profesional:** Conduce al perfeccionamiento en la ocupación respectiva.
 - **Tecnológica:** Se ocupa de la educación para el ejercicio de actividades prácticas y con fundamento en los principios científicos que la sustentan. Su actividad investigativa se orienta a crear y adaptar tecnologías. El desarrollo de uno de sus programas conduce al título de tecnólogo en la respectiva área.
 - **Especialización Tecnológica:** Apoyan el perfeccionamiento en la profesión respectiva, referidos al campo de la tecnología.
 - **Universitaria:** Se caracteriza por su amplio contenido social y humanístico con énfasis en la fundamentación científica e investigativa orientada a la

¹⁶ ICFES. La Educación Superior en Colombia – Década de los Noventa. 2000

creación, desarrollo y comprobación de conocimientos, técnicas y artes. La denominación del título al que conduce esta modalidad será el que corresponda al nombre de la respectiva profesión o disciplina académica.

b) *Nivel Postgrado*: Corresponde a la formación académica adelantada después del equivalente a un título universitario; comprende las modalidades:

- **Especialización**: Permiten el perfeccionamiento en la profesión o disciplina determinada, referidos al campo de la tecnología, la ciencia, las humanidades, las artes y la filosofía. Para el ingreso a este nivel, se requiere de título profesional o título en una disciplina académica.
- **Maestría**: Amplía y desarrolla los conocimientos para la solución de problemas disciplinarios, interdisciplinarios y profesionales y dotar al estudiante de los instrumentos básicos que lo habiliten como investigador.
- **Doctorado**: Los programas de doctorado se concentran en la formación de investigadores en nivel avanzado.

6.1.6 Legislación reciente

Según la Revista Semana¹⁷ desde 1992 y gracias a la Ley 30, conocida como la Ley de Educación, se comenzó a ejercer un control directo sobre los 8.000 programas de postgrados (Especializaciones, Maestrías y Doctorados) que existen en el país, según cifras estimadas del Ministerio de Educación. Sin embargo el número exacto de programas acreditados se encuentra lejos del total estimado, pues solo 77 de ellos han logrado la calificación de excelencia que otorga la Comisión Nacional de Maestrías y Doctorados.

Con el objeto de favorecer la calidad de la oferta de postgrados y con la intención de colocarla al nivel de los estándares internacionales, el Gobierno Nacional expidió el pasado 22 de mayo del 2001 el decreto 916, "*Por el cual se unifican los requisitos y procedimientos para los programas de Doctorado y Maestría*". El decreto hace énfasis en los siguientes requisitos que las instituciones deben cumplir para adelantar sus procesos de acreditación:

1. Tener en funcionamiento grupos de investigación cuya calidad sea reconocida por su respectiva comunidad académica y demuestren tradición investigativa, con docentes investigadores de tiempo completo vinculados al programa, proyectos de investigación en ejecución y publicaciones en el campo del postgrado propuesto.

¹⁷ Revista Semana No. 999, junio 25 a julio 2 de 2001. p. 85

2. Estar respaldados en la existencia de programas académicos que sirvan de apoyo al proyecto y tener contactos y convenios con grupos nacionales e internacionales que permitan el desarrollo de planes de cooperación, intercambio de docentes y estudiantes, la evaluación de la investigación, la confrontación de los resultados de la misma y el aprovechamiento de los recursos humanos y físicos.
3. Disponibilidad de recursos físicos, bibliográficos, tecnológicos y financieros que permitan el desarrollo y difusión de las actividades docentes e investigativas, la vinculación a redes de comunicación nacionales e internacionales y el libre acceso a ellas de los estudiantes y profesores.
4. Capacidad de autoevaluación institucional, la existencia de procesos confiables para llevarla a cabo y la asimilación de la evaluación externa.
5. La existencia de una organización académico- administrativa adecuada y de una reglamentación de los estudios que definan los requisitos y exigencias para el ingreso, permanencia, evaluación académica, aprobación de la tesis y obtención del título.

El Proceso de Acreditación: En Colombia los programas de Maestría (M) y Doctorado (D) son evaluados por la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías (CNDM)¹⁸. La comisión hace dos tipos de evaluación: previa y de acreditación. La evaluación previa conduce a la expedición de la licencia de funcionamiento para la iniciación del respectivo programa. La de acreditación se hace a cada programa en funcionamiento cada cinco (5) años y debe conducir a la renovación de la licencia de funcionamiento del respectivo programa.

De acuerdo con el decreto 916 la autorización de los programas de maestría tendrá una vigencia de cinco (5) años calendario y los programas de doctorado tendrá una vigencia de ocho (8) años calendario, contados a partir de la fecha de expedición de la respectiva resolución aprobatoria. Seis (6) meses antes de la expiración de este término, la institución oferente del programa deberá someter a evaluación por parte de la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías, los programas de maestría o doctorado en funcionamiento y la actualización, con la finalidad de renovar la respectiva autorización.

¹⁸ La Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías fue creada mediante el Decreto 2791 del 22 de Diciembre de 1994 de la presidencia de la República, su función principal es asesorar al CESU (Consejo de Educación Superior) en los procesos de evaluación de los programas de Maestría y Doctorado

Las instituciones de educación superior con programas de doctorado autorizados con anterioridad a la vigencia del decreto 2791 de 1994 y las maestrías autorizadas con anterioridad a la vigencia del decreto 1475 del 20 de agosto de 1996, tendrán un plazo máximo de un año contado a partir de la vigencia del decreto 916, para someter a la evaluación de la Comisión Nacional de Doctorados y Maestrías el respectivo programa. En caso de no hacerlo en el plazo estipulado, será cancelada la autorización de funcionamiento del programa respectivo.

6.2 PROGRAMAS DIRIGIDOS AL SECTOR TELECOMUNICACIONES

De los 10.507 programas principales y por extensión registrados en el ICFES, 582 están orientados a satisfacer necesidades profesionales, tecnológicas y técnicas del sector telecomunicaciones en Colombia (véanse Anexos 5 y 6). Esta cifra representa solo el 5.5% del total registrados, y son servidos por 168 instituciones de las cuales el 73.20% se encuentran ubicadas en las ciudades de Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Manizales y Medellín, y el 26.8% en el resto de ciudades capitales e intermedias del país (véase Tabla 26).

Tabla 26. Distribución geográfica de instituciones con programas para el sector telecomunicaciones

CIUDAD	INSTITUCIONES	%
Barranquilla	5	3,0%
Bogotá	61	36,3%
Bucaramanga	8	4,8%
Cali	15	8,9%
Cartagena	6	3,6%
Manizales	5	3,0%
Medellín	23	13,7%
Otras ciudades	45	26,8%
TOTAL	168	100.0%

De acuerdo con el origen institucional el 70.83% de dichas instituciones son privadas y el restante 29.17% pertenecen al sector público y de régimen especial.

6.2.1 Programas del sector según modalidad educativa

El total de programas ofrecidos al sector telecomunicaciones se encuentran distribuidos según la modalidad educativa, tal como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27. Programas para el sector telecomunicaciones

TIPO DE PROGRAMA	TOTAL	PORCENTAJE
POSTGRADOS		
Maestrías	12	2.1%
Especializaciones	134	23.0%
PREGRADO		
Universitarios	163	28.0%
Licenciaturas	14	2.4%
Especialización Tecnológica	22	3.8%
Tecnologías	173	29.7%
Técnica Profesional	64	11.0%
TOTAL	582	100%

El 55.5% de los programas corresponden a postgrados y programas universitarios, destacándose las ingenierías Electrónica, Eléctrica, de Telecomunicaciones, Informática; Telemática y Teleinformática, así como las Ingenierías de Sistemas con énfasis en Telecomunicaciones, Informática, Teleinformática y Computación, y Licenciaturas en Electrónica, Electricidad e Informática. El 44.5% restante corresponde a los programas de educación en Especialización Tecnológica, Tecnologías y Técnica profesional (véase Figura 14).

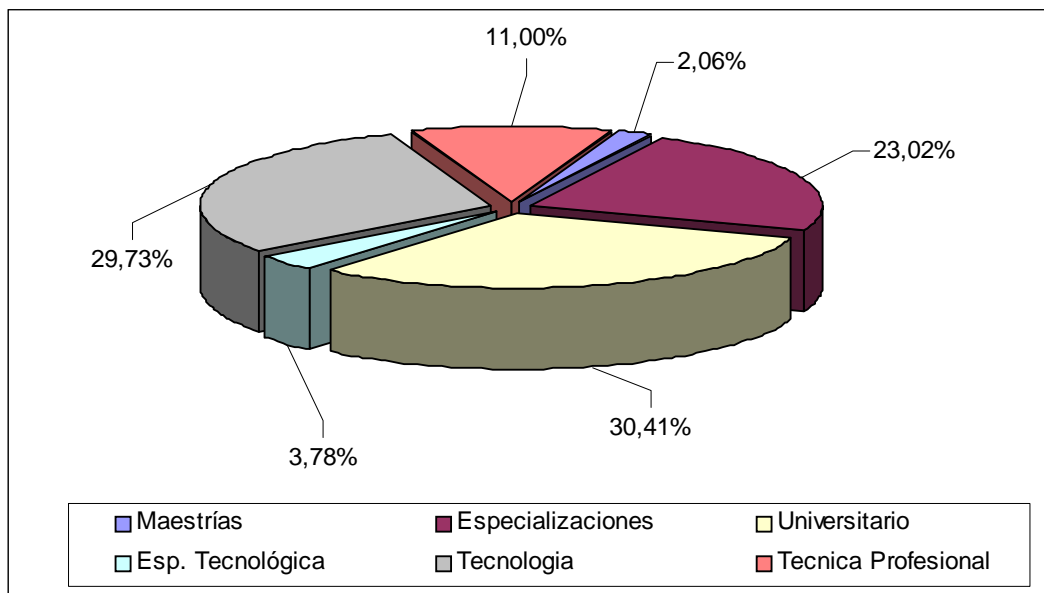


Figura 14. Programas según modalidad educativa

Es importante aclarar que los programas de Ingenierías de Sistemas que no tuvieron énfasis en áreas afines con las telecomunicaciones no fueron considerados, ya que éstos fueron incluidos en el *Estudio de Caracterización de Teleinformática*¹⁹. También cabe resaltar el hecho que en la actualidad no existe ningún Doctorado que haga énfasis en telecomunicaciones.

6.2.2 Ubicación geográfica

Del total de los programas del sector telecomunicaciones registrados en el ICFES, el 55.8% se ubican en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga, mientras que el 21.2% tienen sede en Barranquilla, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Manizales, Montería, Pereira, Popayán; Tunja, y el 23.0% restante se encuentra distribuido en 55 ciudades (véase Figura 15).

¹⁹ Estudio de Caracterización del Área de Teleinformática. SENA – ACUC. 2000

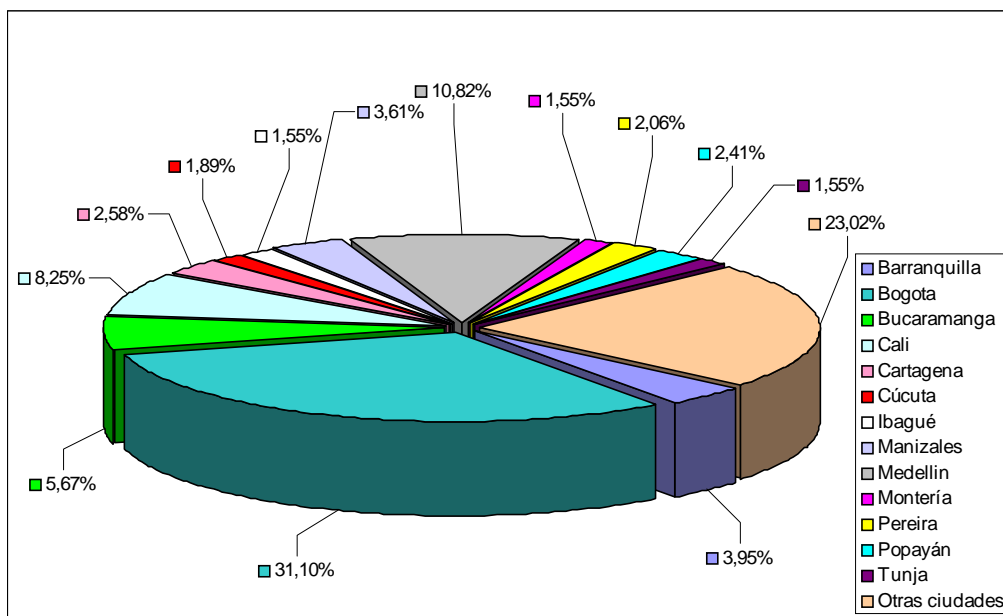


Figura 15. Distribución geográfica de los programas

6.3 POSTGRADOS PARA EL SECTOR TELECOMUNICACIONES

Existen 146 postgrados ofrecidos para el sector telecomunicaciones. De los cuales hay 12 maestrías y 134 Especializaciones que corresponden al 91.8% del total de postgrados.

6.3.1 Maestrías

De las 12 maestrías, 4 son ofrecidas por entidades estatales que equivalen al 33.3% y 8 por entidades privadas que representan el 66.7%, como puede observarse en la

Tabla 28. Tres de las maestrías se orientan a la Ingeniería Electrónica (con énfasis a las telecomunicaciones y computadores) y cuatro a las áreas de Informática, Teleinformática y Telemática. El resto cubre diferentes áreas relacionadas con el sector telecomunicaciones.

Tabla 28. Programas de maestría para el sector telecomunicaciones

ITEM	PROGRAMA	INSTITUCIÓN	CIUDAD	CARACTER
1	Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación	Universidad de los Andes	Bogotá D.C.	Privado
2	Maestría en Ingeniería Electrónica y de Computadores	Universidad de los Andes	Bogotá D.C.	Privado
3	Maestría en Ingeniería Electrónica	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá D.C.	Privado
4	Maestría en Teleinformática	Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"	Bogotá D.C.	Pública
5	Maestría en Informática	Universidad Industrial de Santander	B/manga	Pública
6	Maestría en Ciencias Computacionales	Universidad Autónoma de Bucaramanga -UNAB-	B/manga	Privado
7	Maestría en Electrónica y Telecomunicaciones	Universidad del Cauca	Popayán	Pública
8	Maestría en Ingeniería Informática	Universidad Escuela de Administración y Finanzas y Tecnologías-EAFIT-	Medellín	Privado
9	Maestría en Comunicación Televisiva	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Privado
10	Maestría en Gestión Tecnológica	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Privado
11	Maestría en Ingeniería Énfasis en Telecomunicaciones	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Privado
ITEM	PROGRAMA	INSTITUCIÓN	CIUDAD	CARACTER
12	Maestría en Telemática	Universidad del Cauca	Popayán	Pública

Distribución geográfica: El 66.7% de las maestrías se encuentran concentradas en las ciudades de Bogotá y Medellín, y el 33.3% restante en las ciudades de Bucaramanga y Popayán (Véase Figura 16).

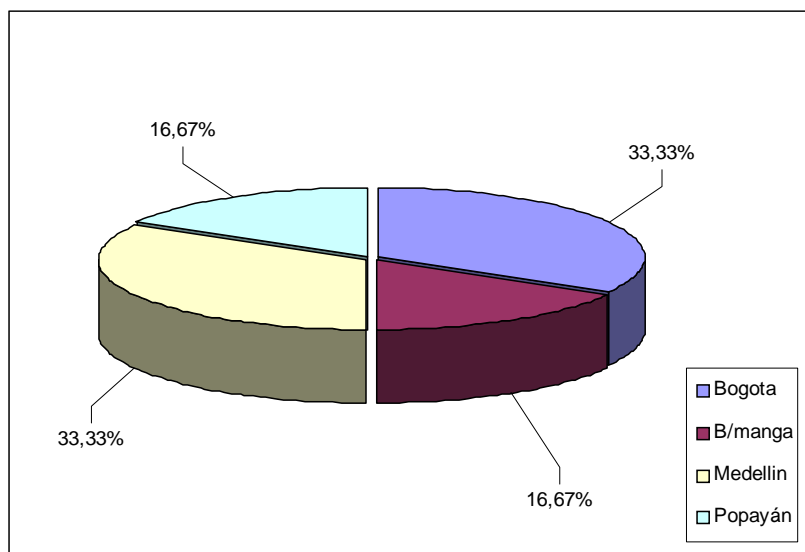


Figura 16. Distribución geográfica de las maestrías

Las maestrías hacen énfasis principalmente en el desarrollo de una visión integral y prospectiva de las Telecomunicaciones que permita liderar proyectos innovativos, así como en la formación de profesionales, altamente calificados, que hagan uso de tecnología de punta y que lideren la transformación tecnológica que necesita el país. De igual forma propenden por incrementar el número de docentes e investigadores de alto nivel que puedan desempeñarse en universidades y centros de investigación en las áreas relacionadas con el sector telecomunicaciones.

6.3.2 Especializaciones para el sector telecomunicaciones

A diciembre 31 de 2001 habían registradas 134 Especializaciones relacionadas con el sector de Telecomunicaciones, las cuales se enfocan principalmente a las áreas de (véase Figura 17):

- Gerencia de Proyectos de Telecomunicaciones y Proyectos Teleinformáticos, Gerencia Informática, Telemática, de Sistemas de Información y Gerencia de Tecnología (28.36%)
- Redes de Telecomunicaciones, de Computadores, Corporativas y de Alta Velocidad, Redes y Servicios Telemáticos (12.69%)
- Sistemas de Radiocomunicación, Sistemas de Información Gerencial y de Información Geográfico (11.94%)
- Telecomunicaciones, Teleinformática y Telemática (15.67%)

- Informática, Informática para Gerencia de Proyectos e Informática y Multimedia (13.43%)
- Derecho y Legislación de las Telecomunicaciones (5.22%).

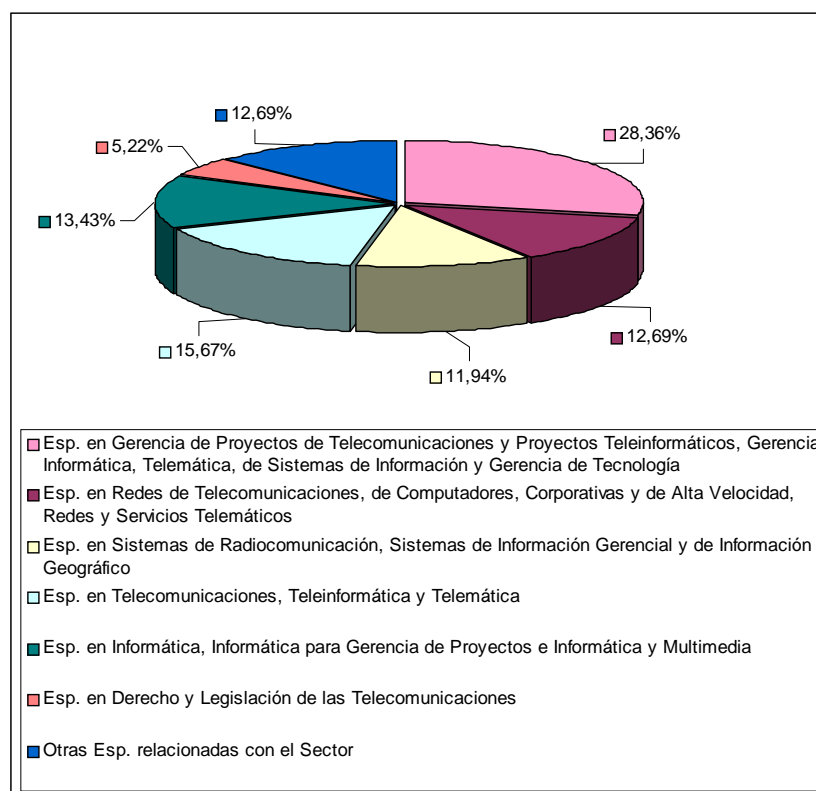


Figura 17. Tipos de programas de especialización

De las 134 especializaciones, 35 son ofrecidas por entidades estatales que equivalen al 26.12% y 99 por entidades privadas que representan el 73.88%.

Distribución geográfica: El 56.72% de las especializaciones se encuentran concentradas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali; el 23.88% se ofrecen en las ciudades de Barranquilla, Bucaramanga, Manizales, Pasto y Pereira, y el restante 19.4% en otras ciudades capitales e intermedias (véase Figura 18).

Las especializaciones se han constituido en la principal oferta de las universidades para complementar los estudios profesionales. Existe una variada gama de especializaciones que se dirigen o se ofrecen fundamentalmente a los ingenieros electrónicos, eléctricos, de telecomunicaciones y de sistemas.

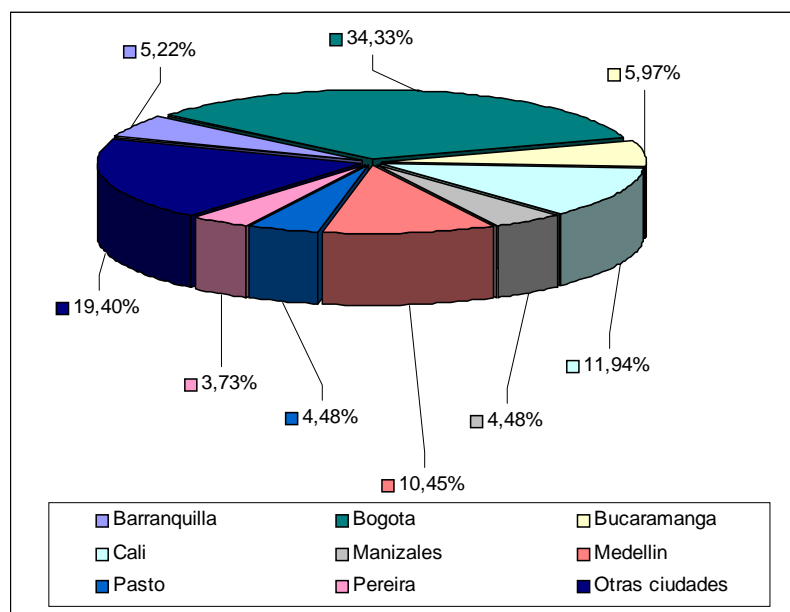


Figura 18. Distribución geográfica de las especializaciones

El énfasis de la educación superior al nivel de postgrado apunta a una especialización de los profesionales y, sus programas tienen duraciones típicas de un año a un año y medio. Son pocas las universidades que tienen como requisito los proyectos de grado o la monografía, en su gran mayoría se exige aprobar cada una de las asignaturas de la especialización.

Las especializaciones se ofrecen usualmente en horarios y calendarios que comprenden los fines de semana: Los viernes en horario nocturno (6 p.m. a 10 p.m.) y los sábados en horario diurno (7 a.m. a 5 p.m.).

6.4 PROGRAMAS DE PREGADO SECTOR DE TELECOMUNICACIONES

Existen 436 programas de Pregrado ofrecidos para el sector telecomunicaciones, de los cuales hay 177 Universitarios (incluidas 14 Licenciaturas) 22 Especializaciones Tecnológicas, 173 Tecnologías y 64 Técnicas Profesionales.

6.4.1 Programas universitarios

En el ICFES hay registrados 177 programas universitarios para el sector de Telecomunicaciones a diciembre 31 de 2001. Para el análisis del entorno

educativo del estudio se seleccionaron las ingenierías Electrónica, Eléctrica, de Telecomunicaciones, Informática; Telemática y Teleinformática, las Ingenierías de Sistemas con énfasis en Telecomunicaciones, Informática, Teleinformática y Computación, las ingenierías de Software y Comunicaciones, en Sistemas de Información y en Computación, así como los programas de Administración informática, de Sistemas e Informática, de Sistemas de Información, de Sistemas Informáticos y de Nuevas Tecnologías (véase Figura 19). También fueron considerados otros programas relacionados con la Dirección y Producción de Radio, Cine y Televisión, al igual que las Licenciaturas en Electrónica, Electricidad e Informática.

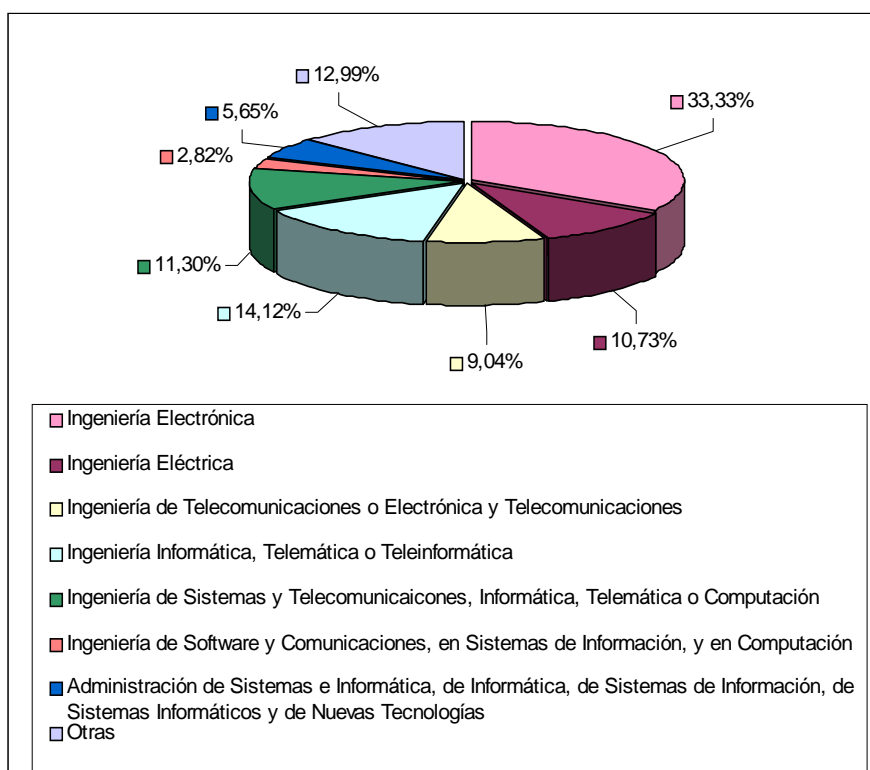


Figura 19. Distribución de programas universitarios

Por efecto del fenómeno de convergencia de los sectores de electrónica, telecomunicaciones, informática y medios de entretenimiento no es fácil, hoy en día, establecer fronteras claramente especificadas en cuanto a sus tecnologías y servicios.

De los 177 programas universitarios, 51 son ofrecidos por entidades estatales que equivalen al 28.81% y 126 por entidades privadas que representan el 71.19%,

Distribución geográfica: El 62% de los programas universitarios se encuentran ubicados en las ciudades de Barranquilla, Bogotá, Cali, Manizales y Medellín, mientras que el 38% en el resto del país (Véase Figura 20).

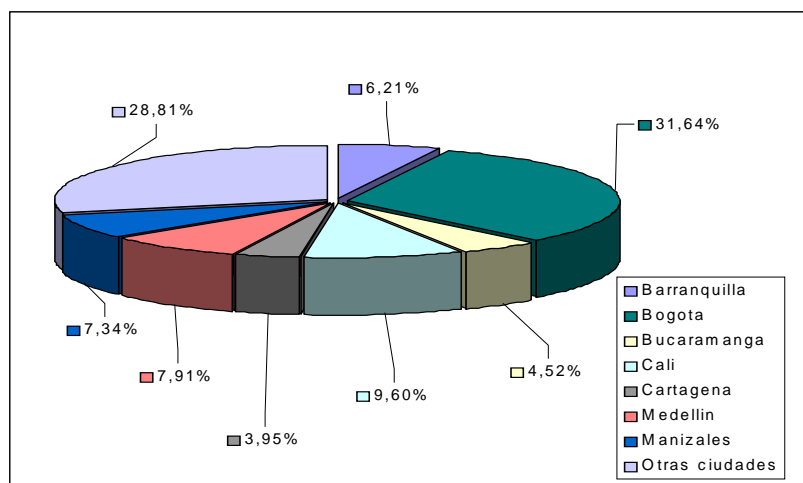


Figura 20. Distribución geográfica de los programas universitarios

6.4.2 Especializaciones Tecnológicas

En el ICFES hay registrados 22 programas de Especialización Tecnológica para el sector de Telecomunicaciones a diciembre 31 de 2001. Estos programas cubren las áreas de Redes de Telecomunicaciones, Telemáticas y de Computadores, Sistemas de Información Geográfico, Sistemas de Información Gerencial, Administración Informática, Gerencia de Telecomunicaciones, Dirección, Producción de Radio y Televisión, y Multimedia.

De las 22 especializaciones tecnológicas, 6 son ofrecidas por entidades estatales que equivalen al 27.27% y 16 por entidades privadas que representan el 72.73%.

Distribución geográfica: El 81.8% de las Especializaciones Tecnológicas se encuentran ubicadas en las ciudades de Bogotá, Bucaramanga y Cali, destacándose una gran concentración en Bogotá con un 63.6%. Mientras que el 18.2% se distribuye en el resto del país (Véase Figura 21).

6.4.3 Programas Tecnológicos

A diciembre 31 de 2001, en los registros del ICFES existían 173 programas Tecnológicos relacionados con el sector de Telecomunicaciones. Estos programas cubren las áreas de Electrónica, Eléctrica, Telecomunicaciones, Redes

de Computadores, Sistemas Informáticos y de Información, Administración Informática, de Redes de Computadores y de Nuevas Tecnologías, Dirección, Producción de Radio y Televisión, y Multimedia.

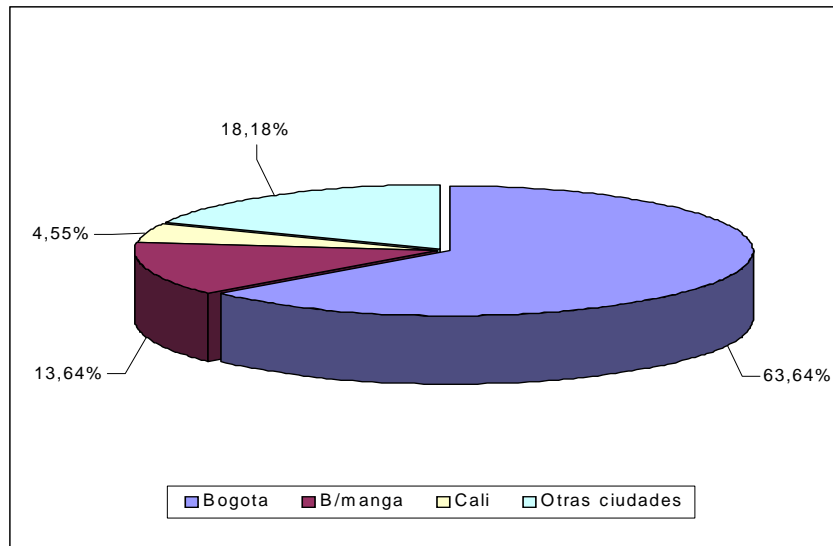


Figura 21. Distribución geográfica de las especializaciones tecnológicas

De los 173 programas tecnológicos, 75 son ofrecidas por entidades estatales que equivalen al 43.35% y 98 por entidades privadas que representan el 56.65%.

Distribución geográfica: El 46.1% de las carreras Tecnológicas se encuentran ubicadas en las ciudades de Bogotá, Bucaramanga Cali y Medellín, el 15.0% se encuentra en Barranquilla, Buga, Cartagena, Cartago, Pereira y Zarzal, y un gran porcentaje (38.7%) se distribuye en el resto del país (véase

Figura 22).

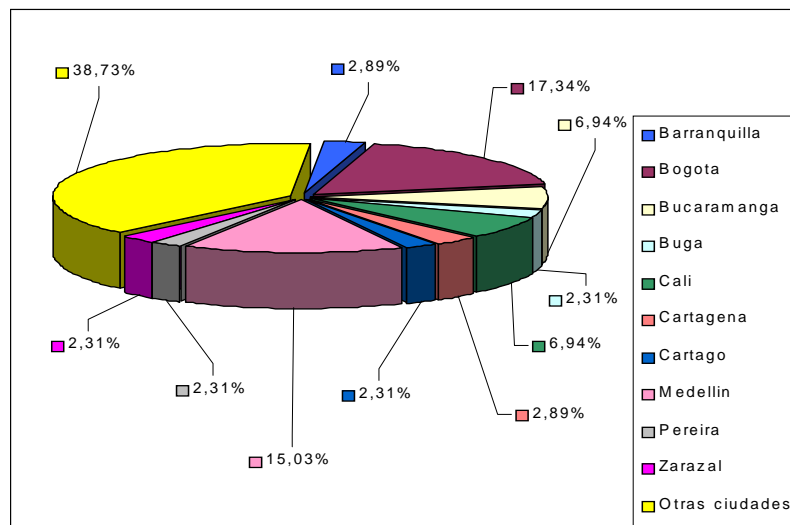


Figura 22. Distribución geográfica de los programas tecnológicos

6.4.4 Programas de Técnica Profesional

Tal como se mencionó en el ítem 6.2.1 los programas de Técnica Profesional representan el 11.0% del total de los programas ofrecidos para el sector telecomunicaciones. A diciembre 31 de 2001, en los registros del ICFES existían 64 programas de Técnica Profesional relacionados con el sector. Estos programas cubren las áreas de Electrónica, Telecomunicaciones, Radiocomunicación, Computadores, Instalaciones Eléctricas, Mantenimiento Electrónico, Tecnologías y Sistemas Informáticos, Administración Informática, de Redes de Computadores y de Nuevas Tecnologías, Diseño, Producción y Edición de Televisión, Camarografía, Fotografía, Video y Multimedia.

De los 64 programas de técnica profesional, 15 son ofrecidos por entidades estatales que equivalen al 23.44% y 49 por entidades privadas que representan el 76.56%,

Distribución geográfica: El 54.7% de los programas de Técnica Profesional se encuentran ubicados en las ciudades de Bogotá, Cúcuta y Medellín, el 15.6% se encuentra en Cali, Espinal, Ibagué y Manizales, y un buen porcentaje (29.7%) se distribuye en el resto del país (véase Figura 23).

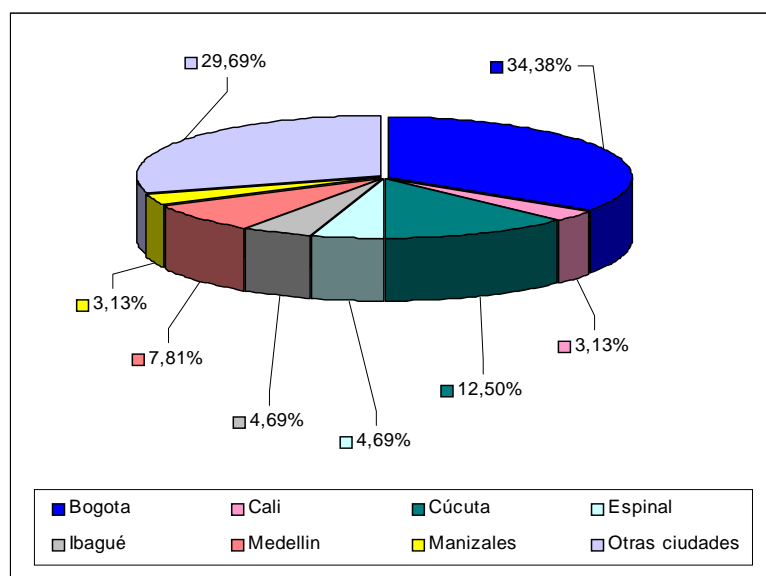


Figura 23. Distribución geográfica de los programas de técnica profesional

Dado su carácter, las carreras técnicas se centran en el aprendizaje de conocimientos, habilidades y destrezas de tipo técnico para soporte y mantenimiento de herramientas duras y blandas.

6.5 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES

Como resultado de la Convocatoria Nacional de Escalafonamiento de Centros y Grupos de Investigación, Científica y Tecnológica realizada por COLCIENCIAS en el año 2000, en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, se catalogaron 734 grupos de investigación adscritos a 102 centros. Los grupos de investigación fueron clasificados en diferentes categorías (A, B, C y D) dependiendo del índice de excelencia, el cual fue establecido mediante la aplicación de indicadores de calidad, pertinencia, visibilidad, y estabilidad del grupo²⁰.

De los 734 grupos de investigación, 51 de ellos pertenecen al Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática -ETI-²¹ pero solo 33 están

²⁰ Documento: Convocatoria de Grupos y Centros de Investigación. COLCIENCIAS 2000.

²¹ El objetivo general del programa es incrementar la capacidad y la actividad de investigación y desarrollo en electrónica, telecomunicaciones e informática y favorecer un clima adecuado para el mejoramiento de los sectores productivos.

realizando proyectos aplicables en el Sector Telecomunicaciones (véase Tabla 29), lo cual representa el 4.5% del total de grupos clasificados por COLCIENCIAS. No obstante, teniendo en cuenta que existen algunas instituciones de educación superior que se preocupan por la investigación y desarrollo mediante la realización de proyectos de I+D, por iniciativa propia o financiados por entidades y organizaciones no consultadas en este estudio, cabe destacar de todas maneras el bajo porcentaje de grupos y centros que se dedican a la investigación y desarrollo en dicho sector, y la poca disponibilidad de recursos que el Estado canaliza a través de instituciones como COLCIENCIAS, comparado con índices de otros países Latinoamericanos.

Tabla 29. Grupos y centros de investigación sector telecomunicaciones

ÍTEM	GRUPO	CENTRO	CAT.	CIUDAD
1	Tecnologías de Información	Universidad Autónoma	A	B/manga
2	Grupo de Sistemas e Informática	Universidad Nacional de Colombia	A	Medellín
3	Grupo de Investigación, desarrollo y aplicación en Telecomunicaciones (GIDAT)	Universidad Pontificia Bolivariana	A	Medellín
4	Grupo de Control & Procesamiento Digital de Señales	Universidad Nacional de Colombia	B	Manizales
5	Grupo de Ingeniería Telemática	Universidad del Cauca	B	Popayán
6	Centro de Estudios para la Gestión de Servicios en Redes (CGSR)	Universidad de los Andes	C	Bogotá
7	Grupo de Desarrollo en Alta Frecuencia	Universidad de los Andes	C	Bogotá
8	Grupo de Diseño Digital de Alto Nivel	Universidad de los Andes	C	Bogotá
9	Grupo de Desarrollo de Circuitos Integrados de Aplicación Especifica (ASICs)	Universidad de los Andes	C	Bogotá
10	Grupo de microelectrónica en alta frecuencia	Universidad de los Andes	C	Bogotá
11	Grupo de desarrollo en microsistemas	Universidad de los Andes	C	Bogotá
12	Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	C	Bogotá
13	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes	Universidad del Valle	C	Cali
14	Estudios Doctorales en Informática -GEDI	Universidad del Valle	C	Cali
15	Grupo de Arquitecturas Digitales y Microelectrónica	Universidad del Valle	C	Cali
16	Grupo de Investigación en Ambientes Visuales de Programación Aplicativa - AVISPA	Pontificia Universidad Javeriana	C	Cali

ÍTEM	GRUPO	CENTRO	CAT.	CIUDAD
17	Grupo de Investigación en Sistemas Técnicos	Universidad Escuela de Administración Finanzas y Tecnologías -EAFIT-	C	Medellín
18	Grupo de Investigación en Redes y Sistemas Distribuidos - GIRSD	Universidad Escuela de Administración Finanzas y Tecnologías -EAFIT-	C	Medellín
19	Redes de Computadores	Universidad del Norte	D	B/quilla
20	Radiocomunicaciones y Señales	Universidad del Norte	D	B/quilla
21	Aplicabilidad Tecnológica	Fundación Universitaria Manuela Beltrán	D	Bogotá
22	Grupo de Microelectrónica de la Universidad Nacional de Colombia -GMUN	Universidad Nacional de Colombia	D	Bogotá
23	Grupo de Opto-electrónica y Microelectrónica UD	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	D	Bogotá
24	GILP	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	D	Bogotá
25	Grupo HILES	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	D	Bogotá
26	TRHISCUD	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	D	Bogotá
27	Grupo de Investigación en Interconexión de Redes ATM - GIIRA	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	D	Bogotá
28	Grupo de Ingeniería del Aprendizaje - GUÍA	Universidad Industrial de Santander	D	B/manga
29	Grupo ICESI de Informática y Telecomunicaciones (I2T)	Universidad ICESI	D	Cali
30	Hipermedia y Comunicaciones Interactivas	Universidad Católica	D	Manizales
31	Simulación de Comportamientos de Sistemas (SICOSIS)	Universidad de Antioquia	D	Medellín
32	Grupo de Investigación en Realidad Virtual	Universidad Escuela de Administración Finanzas y Tecnologías -EAFIT-	D	Medellín
33	Grupo de Investigación en Orientación a Objetos - GIOO	Fundación Universitaria de Boyacá	D	Tunja

Teniendo en cuenta que el sector telecomunicaciones es atendido por 168 instituciones de educación superior y que solo 17 (9 del sector privado y 8 del sector estatal) de estas tienen grupos de investigación escalafonados por COLCIENCIAS en el programa ETI, lo cual representa el 10%, se puede observar una baja tendencia a la investigación y desarrollo en dicho sector.

También se detecta una tendencia a la centralización de grupos, ya que el 66.67% de estos pertenecen a solo 6 universidades (véase Figura 24): Universidad de los Andes, Fundación Universidad del Norte, Universidad del Valle, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Escuela de Administración Finanzas y Tecnologías EAFIT y la Universidad Nacional de Medellín.

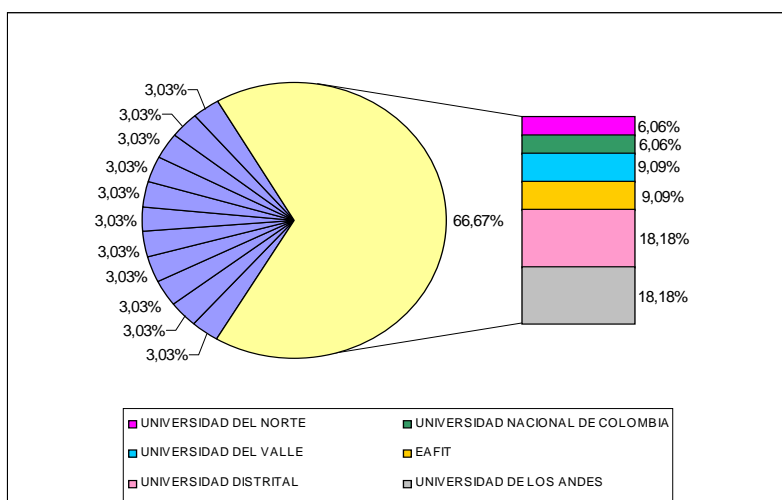


Figura 24. Distribución de grupos de investigación por centros

Distribución geográfica: De igual forma, siguiendo la tendencia de la centralización regional de las instituciones se tiene que el 75.76% de los grupos están concentrados en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali (véase Figura 25).

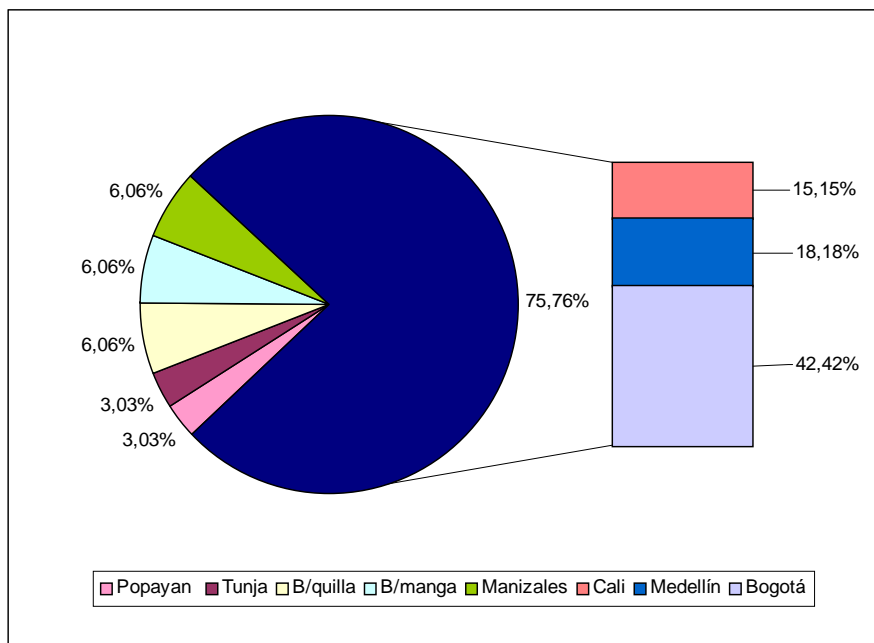


Figura 25. Distribución geográfica de los grupos de investigación

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. Existe una alta concentración de las diferentes actividades del Sector *Telecomunicaciones* (alrededor de los servicios de TPBC y TMC) en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Barranquilla sustentada en los siguientes hechos y cifras:
 - Los seis grupos empresariales (TELECOM, ETB, Bellsouth, COMCEL S.A., EPM y Emcali) que poseen la mayor cantidad de activos del sector (aproximadamente \$19,0 billones), y que realizaron ventas por a \$ 4,1 billones (72%) durante el año 2000 tienen como sede principal, de su casa matriz y de algunas de sus subsidiarias, dichas ciudades.
 - Los grupos empresariales mencionados agrupan más de 15.500 empleados, lo cual representa el 54.4% de la fuerza laboral del sector telecomunicaciones.
 - La oferta educativa cubierta con 582 programas (en 168 instituciones) dirigidos al sector, con sus diferente niveles de pregrado y postgrado, se centraliza en Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga con un 63.7% de instituciones y un 55.8% de los programas. Destacándose la concentración de los postgrados (Maestrías 77% y Especializaciones 68%) y de los diferentes programas universitarios con un 59%.
2. De acuerdo al análisis particular del grupo de variables (conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes, comprensión de la información, funciones laborales, capacitación, etc.) que determinan los perfiles y competencias laborales del personal empleado en este sector, se nota una marcada tendencia a atribuírseles a los ingenieros en primaria instancia y a los otros profesionales en menor grado, no obstante, que los ingenieros y los ingenieros con algún nivel de postgrado representan sólo el 15.5% de los empleados, en tanto que el porcentaje de los otros profesionales llega al 32.0%. Esta situación es mucho más marcada cuando se analiza las funciones laborales, las cuales en un 87% son asignadas a los ingenieros.

Pareciera que el rol de los tecnólogos, técnicos y operarios en las empresas del sector no fuera suficientemente reconocido, a pesar de representar el 52.5% del total de personal empleado. Esta percepción se ve reforzada en

el hecho de que en los tópicos de capacitación y actualización no son siquiera considerados en un amplio rango de temáticas.

3. Los cambios que aún están por darse en los modelos de negocios, en las estructuras organizacionales y en los mecanismos de gestión de las empresas del sector telecomunicaciones, para adecuarse y desarrollarse de una forma exitosa frente a las tendencias y crisis mundiales por las que están atravesando diferentes economías (entre ellas la colombiana), obligan a los niveles estratégicos, directivos y de gestión humana a considerar la adopción de un nuevo lenguaje de administración y valorización del recurso humano. Es en este punto en donde tienen cabida los modelos conceptuales presentados en este estudio respecto a la evolución de las empresas de telecomunicaciones, la administración y gestión organizacional de las mismas, y la moderna concepción de la formación y capacitación alrededor de las *competencias laborales*, para hacer de dichas empresas *entornos de aprendizaje* capaces de competir globalmente con elevados índices de servicio y calidad, que las hagan cada día mucho más competitivas.
4. Con relación a la tendencia de definir los perfiles de los empleados, existe una dualidad en las empresas del sector, respecto a como se considera el nivel de los ingenieros y los otros profesionales, así como para los tecnólogos y técnicos. Con un pequeño margen de predominancia, las empresas medianas y pequeñas (privadas y mixtas), con menos de 10 años de creadas se inclinan por la siguiente clasificación:

➤ **Perfil 2. Ingenieros y otros profesionales**

- **Nivel alto:** Experiencia específica mayor de 5 años. Profesional con actualización permanente. Plena autonomía y responsabilidad.
- **Nivel medio:** Experiencia específica de 3 a 5 años. Profesional con actualización permanente. Autonomía con supervisión.
- **Poca experiencia:** Experiencia específica de 1 a 3 años. Título profesional. Subordinación total.

➤ **Perfil 4. Técnicos y tecnólogos**

- **Nivel medio alto:** Experiencia específica mayor de 5 años. Especialización Técnica y cursos de actualización. Coordinación de grupos operativos.
- **Nivel medio:** Experiencia específica de 2 a 5 años. Título en carrera Técnica. Supervisión de grupos operativos.
- **Poca experiencia:** Experiencia específica de 0 a 2 años. Título en carrera Técnica. Tareas Rutinarias

Las empresas grandes (públicas), con más de 11 años de antigüedad se prefieren la siguiente clasificación:

➤ **Perfil 1. Ingenieros y otros profesionales**

- **Nivel alto:** Experiencia mayor de 10 años en telecomunicaciones. Postgrados. Dirección con plena autonomía y responsabilidad.
- **Nivel medio alto:** Experiencia de 5 a 10 años en telecomunicaciones. Postgrados y cursos de actualización. Autonomía y responsabilidad limitada.
- **Nivel medio:** Experiencia de 2 a 5 años en telecomunicaciones. Título profesional. Autonomía y responsabilidad baja.
- **Poca experiencia:** Experiencia de 0 a 2 años en telecomunicaciones. Título profesional. Subordinación total.

➤ **Perfil 3. Técnicos y tecnólogos**

- **Nivel alto:** Experiencia específica mayor de 7 años. Especialización Tecnológica y cursos de entrenamiento. Total autonomía y responsabilidad en las tareas asignadas.
- **Nivel medio alto:** Experiencia específica de 4 a 7 años. Título en carrera Técnica. Coordinación de grupos operativos.
- **Nivel medio:** Experiencia específica de 2 a 4 años. Título en carrera Técnica. Supervisión de grupos operativos.
- **Poca experiencia:** Experiencia específica de 0 a 2 años. Título en carrera Técnica. Tareas operativas.

5. El análisis realizado con los datos proporcionados por las empresas encuestadas (totalmente representativas del sector) generó una caracterización ocupacional compuesta por dos clusters, perfectamente diferenciados por los siguientes parámetros generales:

- **Cluster 1:** Compuesto por 17 empresas medianas y pequeñas (hasta 500 trabajadores), con predominancia de privadas y mixtas, que emplean principalmente ingenieros electrónicos, de sistemas y administradores de empresas. Este grupo hace mayor énfasis en las habilidades, destrezas, actitudes y comprensión de la información que en los conocimientos requeridos por los ingenieros y los otros profesionales. Prefieren la capacitación y actualización a través de los proveedores de tecnología.
- **Cluster 2:** Compuesto por 5 empresas predominantemente grandes y públicas (con más 500 trabajadores), que dan empleo principalmente

ingenieros electrónicos, de telecomunicaciones, de sistemas, industriales, administradores de empresas, economistas, contadores y psicólogos. Este grupo hace mayor énfasis en los conocimientos de los ingenieros y los otros profesionales que en las habilidades, destrezas, actitudes y comprensión de la información. Prefieren la capacitación y actualización a través de diplomados en las universidades nacionales, y cursos especializados de los proveedores de tecnología.

6. El análisis consolidado de la oferta de programas educativos de nivel universitario (pregrado y postgrado) *versus* los programas técnicos, tecnológicos y sus especializaciones presenta un índice de 1.25, lo cual contrasta significativamente con el índice obtenido de la relación de personal con nivel de ingeniería *versus* el personal técnico reportado por las empresas encuestadas, el cual solo alcanza la cifra de 0.30. Desde esta perspectiva podría inferirse un gran desbalance entre la oferta y la demanda del tipo de personal formado y requerido por el sector telecomunicaciones. Sin embargo la validez y el grado de acierto de esta conclusión deberá ser corroborada por una investigación más exhaustiva en lo relacionado con la ubicación de los profesionales y técnicos en un universo mucho más amplio de empresas.
7. Finalmente, a partir del análisis del punto anterior podría igualmente inferirse una gran oportunidad para las instituciones que como el SENA se especializan en la formación de personal técnico, sobre todo si se tiene en cuenta la nueva oferta de programas que podrían surgir de los diseños curriculares realizados en correspondencia con las competencias laborales detectadas en el mercado. No obstante, vale la pena resaltar que esta tendencia (a ofertar más personal técnico) no fue observada en el sector educativo en los últimos cinco años, lo cual podría estar mostrando un factor sintomático del modelo organizacional de las empresas que tenderían a subvalorar las capacidades y conocimientos de los tecnólogos y técnicos (para las actividades que fueron formados), en tanto que sus labores propias podrían estar siendo asumidas por los ingenieros debido a los niveles de desempleo que presenta el país.

Por lo tanto, se recomienda a la *Mesa Sectorial de Telecomunicaciones* y al SENA tratar de dilucidar este aspecto directamente con las empresas del sector y, si es factible en el corto plazo, diseñar y lanzar una campaña de sensibilización y profundización de los nuevos conceptos de formación en el *modelo de competencias laborales*.

BIBLIOGRAFÍA

CINTEL. Mercado de las telecomunicaciones en Colombia. Bogotá D.C.: Centro de Investigación de las Telecomunicaciones, 2000. 72 p.

CINTEL / COLCIENCIAS. Identificación de líneas de I+D en Telecomunicaciones. Bogotá: Fotolito América Ltda., 1999. 180 p.

COLCIENCIAS. Bases de datos de centros y grupos de investigación científica y tecnológica. Bogotá D.C. : Conciencias, Sistema Nacional de Ciencia y tecnología, 2001. www.colciencias.gov.co/sncyt/gyc.html

COLCIENCIAS. Convocatoria nacional de escalafonamiento de centros y grupos de investigación científica y tecnológica. Bogotá D.C.: Colciencias, Sistema nacional de Ciencia y tecnología, 2000. 48 p. Documento en Internet. www.colciencias.gov.co/sncyt/gyc.html

CONVAIR AC234. R&D Framework Programme of the European Commission. 1999. www.etic.be/convair/doc.htm

CRT. El sector de las telecomunicaciones en Colombia en la década de los 90's. Bogotá D.C.: Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, 2001. 328 p. Documento en Internet. www.crt.gov.co/proyectos/publi_sector.htm

CRT. Infraestructura de Internet en Colombia: Año 2000. Bogotá D.C.: Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, 2001. 40 p. Documento en Internet. www.crt.gov.co/proyectos/infra_internet_2000.htm

ICFES. Base de datos: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2000. www.icfes.gov.co/espanol/snies/index.htm

ICFES. La Educación Superior en Colombia: Década de los noventas. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2000. 162 p. Documento en Internet. www.icfes.gov.co/espanol/estadis/index.htm

ICFES. Estadísticas de la Educación Superior 1998/1999 y 2000. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, Subdirección de Monitoreo y Vigilancia, Grupo de Estadística, 2002. 335 p. / 183 p. Documentos en Internet. www.icfes.gov.co/espanol/estadis/index.htm

ITU-T World Telecommunications Development Report. Geneva (6th edition), 2002
www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr_02/index.html

ITU-T World Telecommunications Indicators Database. Geneva, 2002.
www.itu.int/ITU-D/ict/publications/world/world.html

MERTENS, Leonard. Competencia Laboral: Sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: OIT/Cinterfor (Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional), 1996. 262 p. Libro en Internet.
www.cinterfor.org.uy

MERTENS, Leonard. La gestión por Competencia Laboral en la Empresa y la Formación Profesional. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos, 1998.

SENA. Sistema Nacional de Formación para el Trabajo: Modelo colombiano. Bogotá D.C.: Publicaciones SENA, Dirección del Sistema Nacional de Formación Profesional, diciembre de 2001.

SENA. Procedimientos de elaboración de unidades de competencia laboral y titulaciones. Bogotá D.C.: Publicaciones SENA, Sistema de Gestión de Calidad. División de Estudios Ocupacionales, julio de 2001.

SENA. Guía de evaluación basada en competencias laborales. Bogotá D.C.: Publicaciones SENA, Dirección del Sistema Nacional de Formación Profesional, marzo de 2000.

SENA. Guía para la elaboración de unidades de competencia y titulaciones, con base en el análisis funcional. Bogotá D.C.: Publicaciones SENA, Dirección de Empleo. División de Estudios Ocupacionales, 1999.

SENA. Clasificación Nacional de Ocupaciones. Bogotá D.C.: Publicaciones SENA, Dirección de Empleo. División de Estudios Ocupacionales 1997

SUPERSOCIEDADES. Base de datos: Las tres mil sociedades más representativas del 2000. Bogotá D.C. : Superintendencia de Sociedades y Superintendencia de Valores, 2001.
www.supersociedades.gov.co/estadistica/s30002.asp

TEUTA, Guillermo. HACIA LAS ORGANIZACIONES DEL SIGLO XXI: Transformación integral de las empresas de telecomunicaciones. Medellín, 2000, 193 p. Tesis (Maestría en Ingeniería). Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería.

VARGAS, Fernando. Las 40 preguntas más frecuentes sobre competencias laborales. Montevideo : OIT/Cinterfor (Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional), 1999. Documento en Internet. www.cinterfor.org.uy

VARGAS, F.; CASANOVA, F. y MONTANARO, L. El enfoque de competencia laboral: manual de formación. Montevideo: Cinterfor / OIT, 2001, 130 p. Libro en Internet. www.cinterfor.org.uy

ZARIFIAN, Philippe. El modelo de competencia y los sistemas productivos. Montevideo: Cinterfor / OIT, 1999, 46 p. Libro en Internet. www.cinterfor.org.uy