



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

## **Desarrollo y gestión de los recursos humanos**

**BDT**

OFICINA DE  
DESARROLLO DE LAS  
TELECOMUNICACIONES

**UIT-D Comisiones de Estudio**

**Primer Periodo de Estudios (1995-1998)**

**Informe sobre la Cuestión 5/2**



# PUBLICACIONES DE LAS COMISIONES DE ESTUDIO DEL UIT-D

## Periodo de estudios 1995-1998

### Comisión de estudio 1

<b>Informe sobre la Cuestión 1/1</b>	Papel de las telecomunicaciones en el desarrollo económico, social y cultural
<b>Informe sobre la Cuestión 2/1</b>	Políticas de telecomunicaciones y sus repercusiones a nivel institucional, reglamentario y de explotación de los servicios
<b>Informe sobre la Cuestión 3/1</b>	Repercusiones de la introducción y utilización de nuevas tecnologías sobre el entorno comercial y reglamentario de las telecomunicaciones
<b>Informe sobre la Cuestión 4/1</b>	Políticas y modalidades de financiación de las infraestructuras de telecomunicación en los países en desarrollo
<b>Informe sobre la Cuestión 5/1</b>	Industrialización y transferencia de tecnología

### Comisión de estudio 2

<b>Informe sobre la Cuestión 1/2</b>	Intereses especiales de los países en desarrollo en lo que se refiere a los trabajos de los Sectores de Radiocomunicaciones y de Normalización de las Telecomunicaciones
<b>Informe sobre la Cuestión 2/2</b>	Preparación de manuales destinados a los países en desarrollo
Manual sobre los	« <i>Nuevos desarrollos para las telecomunicaciones rurales</i> »
Manual sobre las	« <i>Nuevas tecnologías y nuevos servicios</i> »
Manual sobre el	« <i>Sistema nacional de gestión y control del espectro radioeléctrico – Aspectos económicos, de organización y reglamentarios</i> »
<b>Informe sobre la Cuestión 3/2</b>	Planificación, gestión, explotación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones
<b>Informe sobre la Cuestión 4/2</b>	Comunicaciones en las zonas rurales y remotas
<b>Informe sobre la Cuestión 5/2</b>	Desarrollo y gestión de los recursos humanos
<b>Informe sobre la Cuestión 6/2</b>	Consecuencias de las telecomunicaciones en la asistencia sanitaria y en otros servicios sociales
<b>Informe sobre la Cuestión 7/2</b>	Contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente
<b>Informe sobre la Cuestión 8/2</b>	La infraestructura de la radiodifusión como servicio público en los países en desarrollo

---



## Desarrollo y gestión de los recursos humanos

### Índice

	<i>Page</i>
<b>I MANDATO</b> .....	1
<b>II ANTECEDENTES</b> .....	1
1 El nuevo entorno de las telecomunicaciones .....	1
1.1 Estructura .....	1
1.2 Tecnología.....	1
1.3 El sector de las telecomunicaciones y el lugar que ocupa en la economía y la sociedad.....	1
1.4 Usuarios/clientes .....	1
1.5 Ritmo de cambio sin precedentes.....	2
2 Repercusiones sobre los recursos humanos .....	2
3 Gestión del cambio .....	2
<b>III EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES</b> .....	3
1 Plan de trabajo .....	3
2 Resultados de la encuesta .....	3
2.1 Necesidades de formación en gestión .....	3
2.2 Necesidades de formación técnica .....	3
3 Lecciones de la experiencia.....	3
3.1 Disponibilidad de recursos: gestión, tecnología, finanzas .....	3
3.2 Conducir el cambio .....	3
3.3 Subestimación del papel del desarrollo de los recursos humanos .....	4
3.4 Paradoja de la reglamentación .....	4
3.5 Formación técnica .....	4
3.6 Entidades pequeñas y nuevas .....	4
4 Análisis .....	4
4.1 Formación en gestión .....	4
4.2 Formación técnica .....	5
<b>IV RECOMENDACIONES</b> .....	6
1 Estrategias de formación .....	6
1.1 Gestión .....	6
2 La BDT.....	8
3 Labor futura (además de las recomendaciones que figuran en el punto 2).....	9

<b>V OBSERVACIONES FINALES</b> .....	9
APÉNDICE A – Mandato.....	10
APÉNDICE B – Necesidades de formación en gestión.....	12
APÉNDICE C – Necesidades de formación técnica.....	15
APÉNDICE D – Competencias e indicadores de comportamiento .....	17

---

## INFORME SOBRE LA CUESTIÓN 5/2

**Desarrollo y gestión de los recursos humanos****I MANDATO**

Se ha pedido a la Comisión de Estudio 2 (Cuestión 5/2), que aborde la cuestión del desarrollo y la gestión de los recursos humanos con miras a modificar la cultura de gestión de los organismos y empresas de telecomunicaciones a fin de hacer frente a los desafíos planteados por el entorno cambiante de las telecomunicaciones. En el **Apéndice A** figura el mandato definido en la Conferencia de Buenos Aires.

**II ANTECEDENTES****1 El nuevo entorno de las telecomunicaciones****1.1 Estructura**

El sector de las telecomunicaciones atraviesa una etapa de reestructuración sustancial y está sometido a un proceso de liberalización cada vez más profundo. Las funciones de elaboración de políticas, de reglamentación y de explotación son distintas. La mundialización modifica también la estructura de las telecomunicaciones internacionales. La reforma del sector, en sus etapas de separación de funciones, corporatización, privatización, liberalización o competencia, aporta una dinámica completamente nueva a la industria y determina nuevas funciones para los gobiernos, los operadores y los usuarios.

**1.2 Tecnología**

Las nuevas tecnologías así como la convergencia de las telecomunicaciones, la informática y la radiodifusión redefinen los límites de la industria y también el papel que juegan los participantes en el sector.

**1.3 El sector de las telecomunicaciones y el lugar que ocupa en la economía y la sociedad**

Estamos asistiendo al nacimiento de una economía y una sociedad mundiales centradas en la información. Ambas transforman los métodos de trabajo y el modo de vida de los individuos así como las relaciones entre todos los participantes (particulares, empresas y gobiernos). Las telecomunicaciones están vinculadas con casi todos los demás elementos del desarrollo económico y social. La historia ha mostrado la necesidad de implantar en primer lugar las actividades comerciales que constituyen la infraestructura de una nueva economía. Una vez implantadas, dichas actividades evolucionan hacia otros sectores económicos y, finalmente, penetran en los componentes sociales y culturales de una sociedad, enriqueciéndolos y mejorándolos directa o indirectamente. Así ocurrió durante las economías agropecuarias e industriales. La prosperidad de una región o de un país estuvo siempre relacionada con el desarrollo previo y satisfactorio de las actividades que constituían la base de la economía. Por consiguiente, las telecomunicaciones deben constituir una prioridad en el ámbito del desarrollo.

**1.4 Usuarios/clientes**

Las tendencias citadas anteriormente se combinan para crear nuevas opciones y nuevas expectativas para todos los tipos de usuarios. Estos nuevos clientes serán cada vez más exigentes con respecto a las instancias decisorias, las entidades de reglamentación y los operadores.

### 1.5 Ritmo de cambio sin precedentes

La magnitud y el ritmo de los cambios no tiene precedentes y se distinguen como una característica del nuevo entorno de las telecomunicaciones dado que, como veremos más adelante, sus repercusiones sobre los recursos humanos son importantes.

## 2 Repercusiones sobre los recursos humanos

El nuevo entorno descrito más arriba tiene importantes repercusiones sobre los recursos humanos, en el sentido de que se están redefiniendo las funciones de todos los participantes del sector.

*Las instancias decisorias y las entidades de reglamentación* tendrán que poseer nuevas capacidades y mayores conocimientos para definir y administrar la reforma del sector. Las nuevas preocupaciones, como la concesión de licencias a las nuevas empresas que se incorporan al mercado, la verificación del cumplimiento de las condiciones relativas al otorgamiento de licencias así como el tratamiento de un número cada vez mayor de cuestiones internacionales, como las tasas de distribución y las GMPCS, exigirán nuevas competencias en las esferas siguientes:

- análisis de las políticas;
- análisis financieros y contables;
- análisis económicos, jurídicos y técnicos.

*Los operadores*, debido a la gradual aparición de una competencia directa o indirecta, deberán también poseer nuevas capacidades y mejores conocimientos, adaptados al ritmo de introducción de nuevas tecnologías. La necesidad de formación en el ámbito técnico y de la gestión será muy grande y de carácter radicalmente diferente. Para los operadores, las repercusiones más importantes sobre la formación se derivan de la necesidad de cambiar la forma de pensar **de todos los empleados**, que ya no trabajan para un proveedor (monopolístico) sino que ahora tienen que servir a un nuevo cliente que tiene ante sí nuevas alternativas y opciones en materia de equipos y servicios.

*La gestión del cambio y la transformación* pasará a ser la principal tarea y responsabilidad de los altos directivos en todas partes. Será necesario emplear medios innovadores para impartir la formación técnica en un entorno tecnológico sumamente dinámico y evolutivo.

## 3 Gestión del cambio

Ciertas influencias poderosas transforman nuestro sector y ejercen presiones sobre las empresas para incitarlas a adoptar cambios. El ritmo de la evolución no va a disminuir. La naturaleza y la magnitud de los cambios necesarios son también muy distintas a las que conocían los directivos en el pasado, es decir, un lento cambio gradual y marginal. Hoy hacen falta cambios importantes, radicales y a menudo revolucionarios para llevar a cabo la transformación o reforma necesaria.

NOTA – A los efectos del presente Informe, el término «reforma» designa el desafío que se plantea a las instancias decisorias y las entidades de reglamentación, en tanto que el término «transformación» designa la evolución necesaria de las entidades de explotación. En ambos casos son necesarios importantes cambios.

La transformación es ahora el desafío esencial y la tarea principal de los directivos de los sectores público y privado.

El problema radica en que la mayoría de los administradores no tienen ningún antecedente ni ninguna referencia que los guíe en este proceso. Ni las universidades ni su propia experiencia práctica los han preparado para dirigir este proceso de cambio.

No obstante, en los últimos años las investigaciones en materia de gestión llevadas a cabo en las principales escuelas comerciales y por otros investigadores han intentado paliar estas deficiencias. A partir de modelos de transformación eficaces, se ha desarrollado una estructura teórica y práctica de gestión cultural y de cambio que se está incorporando en seminarios y programas de formación en gestión a fin de capacitar a los altos directivos que deberán hacer frente al reto planteado por las transformaciones.

### III EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES

#### 1 Plan de trabajo

La principal fuente de datos utilizada por el Grupo de Trabajo fue un amplio cuestionario enviado a 100 personas. Se recibieron y analizaron setenta y tres (73) respuestas.

Se efectuaron análisis secundarios por medio del mismo cuestionario y de las respuestas obtenidas de otros 216 altos directivos de países en desarrollo.

Como complemento de lo anterior se efectuaron entrevistas personales y se crearon dos grupos temáticos.

#### 2 Resultados de la encuesta

##### 2.1 Necesidades de formación en gestión

La encuesta se refería a siete categorías clasificadas por orden de prioridad. En cada categoría se clasificaron por orden de importancia un cierto número de temas a fin de establecer las necesidades más importantes en materia de formación. En el Apéndice B figura un examen detallado de los resultados.

Se evaluó el número de empleados que necesitan formación (únicamente para empleados de los grados 4 a 7, según la clasificación de la UIT).

Se evaluó también la disponibilidad de recursos de formación.

##### 2.2 Necesidades de formación técnica

La encuesta se refería a ocho categorías clasificadas por orden de prioridad. En cada categoría se clasificaron los temas por orden de importancia. En el Apéndice C figura un examen detallado de los resultados.

Se evaluó asimismo el número de empleados que necesitan formación y la disponibilidad de recursos de formación.

#### 3 Lecciones de la experiencia

El Grupo de Trabajo aprovechó las experiencias en la reforma del sector para extraer lecciones con respecto a la «reforma» y transformación de los recursos humanos:

##### 3.1 Disponibilidad de recursos: gestión, tecnología, finanzas

Argumentos cada vez más concluyentes respaldan la creciente importancia de una gestión de buena calidad de los recursos tecnológicos y financieros, como factor esencial de una reforma o transformación eficaces.

La tecnología ha pasado a ser un producto básico y, aunque sigue siendo importante, raramente se la considera y menciona como la clave de una reforma o transformación satisfactorias.

Del mismo modo, la disponibilidad de recursos financieros es el resultado y no la condición de una reforma o transformación eficaces.

Se nos ha hecho notar que las conclusiones citadas no revelan nada nuevo ya que el *Informe de la Comisión Maitland* ha determinado claramente que la causa principal de las diferencias en materia de desarrollo es la deficiencia de los recursos humanos.

Un cierto número de estudios importantes han llegado a conclusiones similares.

NOTA – El más célebre es el estudio de cinco años realizado por el MIT sobre la industria automotriz.

##### 3.2 Conducir el cambio

Las experiencias disponibles indican que la mayoría de los servicios públicos y privados pueden sufrir con éxito una reforma y transformación importantes. El estudio de los buenos resultados obtenidos revela lo siguiente:

El cambio debe iniciarse en el nivel más alto de la empresa y en él deben participar la dirección y la gestión.

NOTA – Hacemos una distinción entre dirección y gestión. La dirección se ocupa de modificar la cultura de la empresa estableciendo una visión y orientando y motivando a las personas a efectuar los cambios útiles e importantes. La gestión actúa dentro de una cultura determinada y se ocupa de organizar los recursos necesarios para conseguir los resultados previstos.

El cambio sigue un proceso de múltiples etapas que se inicia con la «argumentación a favor del cambio», comprendida la visión de la situación futura deseada, y continúa con el reclutamiento de más partidarios mediante un plan de comunicaciones estructurado en el que participan todos los interesados, y una serie de medidas destinadas a poner en práctica, fortalecer y consolidar la nueva cultura (sistemas, estructuras, políticas, etc.).

### **3.3 Subestimación del papel del desarrollo de los recursos humanos**

Suele subestimarse casi siempre, y a veces ignorarse, la magnitud, la importancia y el tiempo necesarios para modificar la cultura de una empresa durante la reforma del sector o la transformación de las empresas de explotación.

Es necesario efectuar un cambio profundo no sólo de las estructuras y los métodos, sino también, lo cual es más importante todavía, lograr una metamorfosis permanente del comportamiento. Esto exige nuevas capacidades, así como una forma de pensar y una formación distintas para cambiar la cultura de la empresa. Para tener éxito no basta cambiar únicamente las estructuras y los métodos.

La formación debe impartirse siguiendo la orientación de una empresa que ya ha sufrido la experiencia de una reforma o una transformación. De este modo aumentarán mucho las posibilidades de que la transformación tenga éxito.

### **3.4 Paradoja de la reglamentación**

La reforma del sector, incluida la aparición de la competencia, no reducirá la cantidad de recursos necesarios para reglamentar su implantación. Una reforma acompañada por la evolución rápida de la tecnología vuelve más compleja y diversificada la función de reglamentación, lo que exige nuevas capacidades y conocimientos.

### **3.5 Formación técnica**

Con la impresionante rapidez de la evolución tecnológica, y debido a la aparición de nuevas funciones importantes prácticamente cada tres meses, la actualización de los conocimientos (y la formación correspondiente) han pasado a ser un desafío abrumador al que muy pocos pueden hacer frente. La rapidez de los cambios continuará acentuándose y no es probable que la situación mejore.

En estas circunstancias, es evidente que el material didáctico impreso en papel tiene sus límites. Suele decirse que al terminar su preparación y distribución, ya ha perdido vigencia y su empleo puede resultar limitativo si no contraproducente. Son necesarios nuevos métodos para hacer frente a este desafío.

### **3.6 Entidades pequeñas y nuevas**

Muchos observadores del nuevo entorno se han formado la opinión, desde perspectivas completamente distintas, de que:

- Es más fácil efectuar una reforma o una transformación en entidades más pequeñas. Algunos preconizan la separación de las nuevas actividades (por ejemplo, los servicios celulares) e incluso de las tradicionales (servicios locales y servicios interurbanos) para mejorar la eficacia.
- Es más difícil modificar la cultura de una empresa existente (por ejemplo, el operador establecido) que crear la cultura adecuada en una nueva entidad.

Las lecciones de la experiencia tienden a corroborar estas dos opiniones, desde el punto de vista del desarrollo de los recursos humanos para la adaptación de las entidades al nuevo entorno.

## **4 Análisis**

### **4.1 Formación en gestión**

#### **Resultados del Apéndice B**

En el Apéndice B se establecen prioridades para las siete categorías de gestión así como para los principales temas en cada una de dichas categorías.

Esta información servirá para determinar el contenido de los programas y cursos sobre temas concretos (por ejemplo, política y reglamentación) así como para los que abarcan más de una categoría (por ejemplo, gestión estratégica y reglamentación).

En el Apéndice D figuran las competencias y los indicadores de comportamiento para las distintas categorías. Esta lista se publica únicamente a título de ejemplo y no debe considerarse un conjunto definitivo o exhaustivo de competencias. Debido a la naturaleza dinámica de la industria, el conjunto de capacidades necesarias evolucionará con el tiempo.

### **Análisis secundarios**

Se efectuaron análisis secundarios con la ayuda de las respuestas de otras 216 personas al mismo cuestionario. Estas personas se clasificaron geográficamente y por tipo de entidades (comisiones, sector privado, sector público).

Todos los resultados del cuestionario principal han sido validados, con excepción de las prioridades de las categorías del programa que fueron las siguientes:

	<b>Prioridad</b>
gestión estratégica	1
actividades reglamentarias	2
comercialización	3
planificación financiera	4
recursos humanos	5
red conmutada	6
redes rurales e inalámbricas	7

Las prioridades varían según el tipo de empresa de la persona interrogada. A la inversa de los operadores, y como era de esperar, los directivos de las entidades de reglamentación conceden baja prioridad a la comercialización y a la gestión de la red. Los directivos de explotación del sector público atribuyen más importancia a las actividades reglamentarias que los del sector privado.

Las prioridades varían también de una región a otra. Por ejemplo, se concede mayor importancia a las actividades reglamentarias en Asia y África que en América y Europa. Inversamente, la planificación financiera adquiere mucha importancia en América y Europa y poca en Asia y África.

Además, los grupos temáticos revelaron una necesidad acuciante de formación inmediata para que los altos directivos y los funcionarios públicos adquieran conocimientos en informática y puedan acceder a las tecnologías disponibles (por ejemplo, la Web).

### **Población que debe recibir formación**

Las respuestas indican que el 2% de toda la plantilla debe recibir formación en gestión. Para los países menos adelantados y los países de ingresos medianos bajos esto representaría un total de 50 000 empleados. La experiencia del pasado muestra no obstante que esta cifra está muy subestimada.

### **Disponibilidad de los recursos de formación**

Las respuestas indican que los recursos de formación son prácticamente inexistentes.

## **4.2 Formación técnica**

### **Resultados del Apéndice C**

En el Apéndice C se establecen prioridades para las ocho categorías técnicas así como para los principales temas de cada una de dichas categorías.

Esta información servirá para determinar el contenido de los programas y cursos sobre temas concretos (por ejemplo, conmutación) así como para los que abarcan más de una categoría (por ejemplo, transmisión y planta externa).

En el Apéndice D figuran las competencias y los indicadores de comportamiento para las distintas categorías. Esta lista se publica únicamente a título de ejemplo y no debe considerarse un conjunto definitivo o exhaustivo de competencias. Debido a la naturaleza dinámica de la tecnología, el conjunto de capacidades necesarias evolucionará con el tiempo.

### **Población que debe recibir formación**

Las respuestas indican que el 4% de toda la plantilla debe recibir formación técnica. Para los países menos adelantados y los países de ingresos medianos bajos esto representaría un total de 100 000 empleados. La experiencia del pasado muestra no obstante que esta cifra está muy subestimada.

### **Disponibilidad de los recursos de formación**

Las respuestas indican que los recursos de formación son prácticamente inexistentes.

## **IV RECOMENDACIONES**

### **1 Estrategias de formación**

La finalidad de una estrategia de formación es desarrollar las capacidades y conocimientos de los individuos para que puedan desempeñar sus funciones de manera eficaz. En primer lugar, se debe establecer un plan de formación conciso que abarque los siguientes puntos:

- formación particular necesaria;
- segmentación de la formación proveniente de fuentes externas o internas;
- métodos de selección de las personas que deben formarse y evaluación del número de personas que deben formarse;
- financiación;
- calendario de la formación;
- medidas estratégicas basadas en actividades de formación.

#### **1.1 Gestión**

Es importante comprender que la formación en gestión debe centrarse en el cambio de la cultura de la empresa para que ésta pueda funcionar con eficacia en el nuevo entorno. *Este cambio debe iniciarse en el nivel más alto de la empresa.* La experiencia muestra que *la participación a tiempo completo* de los altos directivos *para asegurar la dirección y gestión* del cambio es un requisito indispensable para una transformación eficaz. Esta tarea no puede delegarse.

Los altos directivos deben asumir las siguientes actividades:

- presentar los argumentos a favor del cambio;
- establecer la visión rectora de la situación futura deseada;
- establecer pautas de referencia para los resultados;
- reclutar más partidarios pertenecientes a *todos* los grupos interesados mediante un plan de comunicaciones detallado;
- llevar a cabo, dirigir y reconsiderar las medidas necesarias para poner en práctica, fortalecer y consolidar la nueva cultura.

La gestión de calidad total (TQM, *Total Quality Management*) es el método de gestión que tiene más posibilidades de lograr con éxito la transformación necesaria.

### Instancias decisorias y reglamentación

La responsabilidad del Estado va pasando de la propiedad y la explotación a la política y la reglamentación. A pesar de la naturaleza bastante universal de las cuestiones y opciones de políticas a las que deben hacer frente los gobiernos en la reforma del sector de las telecomunicaciones, se observa que su importancia relativa, el conjunto de soluciones elegidas y la estrategia de implantación son peculiares de cada país (o región). Sea cual sea la forma de reestructuración, los gobiernos deben crear un marco reglamentario para asegurar el logro de los objetivos de la política.

El establecimiento de políticas sectoriales o la privatización de empresas del Estado pueden llevarse cabo de una manera relativamente rápida, pero el desarrollo de medios de reglamentación requiere más tiempo pues implica la adquisición de las nuevas capacidades siguientes:

- dirección y gestión del cambio;
- análisis de las políticas;
- análisis financieros y contables;
- análisis económicos, jurídicos y técnicos.

Los altos directivos/funcionarios públicos de alto nivel (ministros y viceministros) deben recibir una formación basada en las nuevas capacidades de gestión citadas más arriba, así como una orientación por parte de personas y empresas que han sufrido un ciclo *completo* de transformación. Aunque el número de países y empresas que satisfacen este criterio es limitado (por ejemplo, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Australia, etc.), es importante aprender de la experiencia y evitar el «síndrome del ciego que conduce a otro ciego».

Los directivos deben a continuación supervisar la formación de sus subordinados y participar en ella, siguiendo un método en cascada.

Es mucho más conveniente que esta formación se realice «cara a cara».

### Operadores

La transición de una empresa estatal a una entidad independiente administrada de acuerdo con principios comerciales exige una cultura laboral completamente distinta. Además, hacer frente a un régimen de competencia vuelve más acuciante la necesidad de adquirir nuevas capacidades de gestión así como de una *cultura empresarial centrada en el cliente*.

El desarrollo de la red debe ir acompañado de cambios a nivel de la estructura y de la gestión que centren las actividades de la empresa en las necesidades de los clientes y en la mejora del funcionamiento. Esto exige nuevas capacidades en los siguientes aspectos:

- dirección y gestión del cambio;
- gestión estratégica;
- comercialización y ventas;
- análisis financieros;
- análisis técnicos.

De la experiencia se desprende que la probabilidad de una transformación satisfactoria es prácticamente nula a menos que este cambio cultural se inicie en el nivel más alto de la empresa y que su dirección y gestión las lleven a cabo, prácticamente a tiempo completo, los altos directivos (las dos instancias máximas de la empresa).

Estos altos directivos deben recibir formación en primer lugar de entidades que poseen experiencia práctica en dichos cambios. A continuación, deben supervisar la formación de sus subordinados y participar en ella, siguiendo un método en cascada para capacitar a los demás niveles.

El perfil de los altos directivos, actualmente ingenieros en su mayoría, debe diversificarse y abarcar otras disciplinas (por ejemplo, contables, analistas financieros, abogados, etc.).

Esta formación en gestión debe realizarse «cara a cara».

## 2 La BDT

Aunque hemos constatado algunos buenos resultados en países en desarrollo, los hechos nos han llevado a la conclusión de que, a nivel mundial, la disparidad entre los países desarrollados y los países en desarrollo ha aumentado en el decenio transcurrido desde la aparición del informe Maitland. Asimismo, las necesidades de telecomunicación de los países en desarrollo aumentan, mientras que los recursos de la UIT disminuyen.

Frente a esta realidad, estimamos que la BDT puede y debe orientar sus actividades hacia los ámbitos en los cuales su influencia tendrá mayores repercusiones.

Afortunadamente, el análisis de los éxitos y los fracasos, junto con una serie de grupos temáticos de altos directivos y funcionarios públicos, proporcionan lecciones útiles que podrían servir para determinar las futuras actividades de la BDT:

### Importancia del desarrollo de los recursos humanos

Hay argumentos cada vez más concluyentes que respaldan la gran importancia de una buena gestión como determinante esencial de una reforma o transformación eficaces. Aunque sigue siendo importante, la disponibilidad de recursos tecnológicos y financieros es el resultado, y no la condición de una reforma o transformación eficaces, y no debería ser el centro de interés inicial.

### Punto de partida

Si no empieza en el nivel más alto de la empresa, la probabilidad de que una reforma o transformación sean eficaces es prácticamente nula. Pueden perderse numerosos recursos valiosos si se intenta un cambio importante cuya dirección o gestión no esté en manos de los altos directivos (a nivel de directores generales) o de funcionarios públicos de alto nivel (ministros).

Las actividades relacionadas con los recursos humanos deben orientarse a la introducción de cambios en la filosofía de la empresa que le permitan funcionar con éxito en el nuevo entorno.

Un estudio efectuado de las reformas y las transformaciones eficaces revela que la secuencia de actividades que conviene emprender es la siguiente:

- preparación de los argumentos en favor del cambio;
- establecimiento de los medios de orientación de la situación futura deseada;
- consecución de un mayor apoyo de todos los grupos interesados.

Teniendo esto en cuenta, recomendamos que la BDT:

- Consagre la principal parte de sus actividades y recursos a prestar asistencia a funcionarios públicos de alto nivel y a los altos directivos en la dirección y gestión de la reforma y/o transformación necesarias.
- Organice seminarios regionales (a nivel de ministros y directores generales) para ayudarlos a elaborar la «argumentación a favor del cambio».
- Proporcione servicios consultivos para:
  - ayudar a las empresas a concebir su plan de reformas o transformación;
  - ayudar a efectuar evaluaciones regulares de los resultados de la transformación y a proponer, en caso necesario, medidas correctivas;
  - ayudar a los gobiernos en la concepción de entidades de reglamentación así como en la formación conexas de sus recursos humanos.
- Aproveche la experiencia de quienes han llevado a cabo con éxito una reforma y transformación en países en desarrollo y desarrollados. Debe examinarse la posibilidad de efectuar un llamamiento especial para obtener el apoyo de los países del G7 y otros países desarrollados.
- Tenga en cuenta los conocimientos prácticos de los institutos de formación especializados en telecomunicaciones de los países que han llevado a cabo con éxito su reforma o transformación. Debe examinarse la posibilidad de efectuar un llamamiento especial a los gobiernos de dichos países.
- Considere la conveniencia de distribuir sus actividades de manera a estimular a los países a que emprendan una reforma o transformación en la gestión de las organizaciones de telecomunicaciones. La BDT, en la aplicación de esta política y la fijación de sus prioridades, deberá guiarse por criterios centrados en los resultados obtenidos o que se obtengan, y en la prioridad que se deba conceder a los PMA.

### **3 Labor futura (además de las recomendaciones que figuran en el punto 2)**

La BDT debe emprender las siguientes actividades principales:

- Continuar desarrollando el centro de formación virtual (VTC) y concebir medidas tendientes a favorecer una mayor utilización del mismo. El contenido debe ser verificado y actualizado continuamente.
- Las necesidades de información (por oposición a la formación) son también esenciales para los países en desarrollo. La BDT debe investigar continuamente cuál es la información más esencial y pasar a ser un instrumento de intercambio para este tipo de documentación.
- Actualizar y continuar la publicación de la lista de cursos de formación disponibles.
- Facilitar el establecimiento de centros de formación regionales y ayudar a establecerlos.
- Mantener su asociación (acuerdos de formación) con los institutos de formación especializados en telecomunicaciones, y fomentar esas asociaciones.
- Proseguir el estudio de los enfoques adecuados para abordar la cuestión del excedente de personal (actualización de la formación, etc.).
- Ayudar a las empresas en la ejecución de su plan de formación.

## **V OBSERVACIONES FINALES**

El presente Informe nos ayuda a comprender mejor la relación entre el desarrollo y gestión de los recursos humanos y la tarea de cambiar la cultura de gestión de los organismos y empresas de telecomunicaciones para hacer frente al desafío planteado por el entorno cambiante del sector.

Se reconoce actualmente que la educación y la formación de una gran mayoría de la población activa del sector es el principal motor del desarrollo de las telecomunicaciones y que deben tratarse, por lo tanto, con la mayor eficacia posible. Con recursos humanos de calidad superior podemos aprovechar al máximo la incidencia de la evolución. Hay cada vez más indicios de que la causa principal del éxito de las reformas o transformaciones, mucho antes de que se disponga de tecnología o capitales, es una gestión de buena calidad. Estos elementos (los capitales y la tecnología) serán el resultado, y no la causa, de una reforma y transformación eficaces.

Por último, esperamos que este Informe ayude a la BDT a asignar sus valiosos recursos de modo de impulsar al máximo el desarrollo de las telecomunicaciones.

## APÉNDICE A

**Mandato****Cuestión 5/2: Desarrollo y gestión de los recursos humanos**

NOTA – La Comisión de Estudio 1 participará en el estudio de esta Cuestión para los aspectos que correspondan a su esfera de competencia.

**1 Enunciación del problema**

En muchos países en desarrollo, el sector de las telecomunicaciones atraviesa una etapa de reestructuración importante, a fin de aplicar los principios de mercado en las actividades de los operadores y de reformar el marco reglamentario del sector. Es indispensable que las instancias decisorias y las entidades de reglamentación estén familiarizadas con los mecanismos de reestructuración.

La evolución del entorno tecnológico y comercial exige además nuevas capacidades y conocimientos para la gestión de las empresas de telecomunicación y la explotación de las redes y los servicios. En los países en desarrollo es necesario intensificar el desarrollo de los recursos humanos para adaptarse a esta evolución tecnológica y comercial, a fin de mejorar las capacidades del personal de las empresas de telecomunicaciones y las capacidades de gestión para poner en práctica estructuras de gestión de tipo comercial.

La industria de las telecomunicaciones y otras ramas del sector han elaborado un gran número de métodos de formación técnica y en gestión así como material pedagógico; al mismo tiempo, la tecnología permite impartir una gran variedad de cursos a una audiencia determinada en su lugar de trabajo o fuera de él. Es conveniente utilizar estos conocimientos y experiencias para poner a disposición de los países en desarrollo amplios programas de formación profesional destinados a incorporarse a los programas nacionales y regionales de desarrollo de los recursos humanos.

**2 Cuestión**

Con miras a modificar la cultura de gestión de las empresas y organizaciones de telecomunicación, así como para mejorar el desarrollo de los recursos humanos en el ámbito de la gestión de la red y las nuevas tecnologías, conviene adoptar las disposiciones siguientes:

- a) definir y evaluar las necesidades específicas de formación profesional de los directivos, ingenieros y técnicos a fin de mejorar la eficacia de las empresas de telecomunicaciones y asegurar la implantación satisfactoria de las nuevas tecnologías en un contexto mundial cada vez más competitivo;
- b) definir programas y métodos de formación profesional para ayudar a los funcionarios estatales a adaptarse a las nuevas reglas y responsabilidades impuestas por la evolución de las empresas de telecomunicación;

NOTA – Tal vez sea necesario que la Comisión de Estudio 1 examine este punto.

- c) elaborar métodos y programas prácticos de formación profesional para la planificación, la instalación, la explotación y el mantenimiento de nuevas redes y servicios de telecomunicación, incluidos la enseñanza asistida por computador, la educación a distancia y los programas multimedios; es conveniente además que los estudios abarquen las actividades relativas a la gestión y las necesidades en materia de personal, teniendo en cuenta las perspectivas de la reestructuración del sector de las telecomunicaciones y sus consecuencias;
- d) presentar propuestas al Director de la BDT sobre las prioridades relativas al desarrollo de los recursos humanos y los programas eficaces en la materia;
- e) prever una formación que permita a las empresas de telecomunicación adaptarse al nuevo entorno competitivo.

### **3 Resultados previstos**

Informe preliminar y Recomendaciones para mediados de 1996.

### **4 Coordinación**

Es conveniente asegurar una estrecha coordinación con la Comisión de Estudio 1.

## APÉNDICE B

## Necesidades de formación en gestión

Las 73 respuestas clasifican por orden de importancia las categorías o atributos de los temas que se enumeran a continuación (correspondiendo el 1 a la mayor y el 12 a la menor).

	Atributos	Prioridad
<i>Más importante</i>	Calidad del servicio	1
	Fiabilidad de la red	2
	Disponibilidad del servicio	2
	Modernización de la red	3
	Asequibilidad del servicio	4
	Requisitos en materia de regularidad	5
	Respuesta del cliente	6
	Productividad del recurso	7
	Competitividad de la empresa	8
	Interfuncionamiento global	9
<i>Menos importante</i>	Innovación	10

	Categorías de programas	Prioridad
<i>Más importante</i>	Gestión estratégica	1
	Red conmutada	2
	Recursos humanos	3
	Actividades reglamentarias	4
	Comercialización del servicio	5
	Planificación financiera	6
<i>Menos importante</i>	Redes rurales e inalámbricas	7

	Gestión estratégica	Prioridad
<i>Más importante</i>	Planificación estratégica	1
	Principios de la gestión de calidad total (TQM)	2
	Principales opciones tecnológicas	3
	Costes/beneficios	4
	Telecomunicaciones locales	5
	Reingeniería	6
	Tecnologías de la información	7
	Normas internacionales para la financiación de proyectos	8
	Evaluación comparativa	9
<i>Menos importante</i>	Comercio mundial	10

	Actividades reglamentarias	Prioridad
<i>Más importante</i>	Formulación de políticas	1
	Costes/marcos reglamentarios	2
	Fijación de tarifas	3
	Conceptos y principios	4
	Calidad del servicio	5
	Concesión de licencias	6
	Experiencias internacionales	7
	Espectro electromagnético	8
	Telecomunicaciones rurales	9
<i>Menos importante</i>	Funcionamiento de las organizaciones internacionales de telecomunicaciones	10

	Redes conmutadas	Prioridad
<i>Más importante</i>	Nuevas tecnologías	1
	Entrega de tecnologías	2
	Estrategias de digitalización	3
	Control de la red	4
	Ingeniería de redes	5
	Gestión del tráfico	6
<i>Menos importante</i>	WAN, LAN	7

	Comercialización del servicio	Prioridad
<i>Más importante</i>	Principios de comercialización	1
	Valor añadido	2
	Servicio al cliente	3
	Maximización de los ingresos	4
	Sistemas informatizados	5
	Servicio del operador	6
<i>Menos importante</i>	Evaluación de créditos	7

	Redes rurales	Prioridad
<i>Más importante</i>	Redes celulares	1
	Elección de tecnologías	2
	Servicios de comunicaciones personales	3
	Servicios por satélite	4
<i>Menos importante</i>	Servicios de radiobúsqueda	5

	<b>Recursos humanos</b>	<b>Prioridad</b>
<i>Más importante</i>	Rendimiento de los empleados	1
	Análisis de problemas	2
	Formación técnica	3
	Proceso de transformación	4
	Evaluación de los empleados	5
	Evaluación de los empleos	6
	Contratación	7
	Prestaciones a los empleados	8
	Ideas productivas	9
	Planificación de carreras	10
	Relaciones industriales	11
<i>Menos importante</i>	Salud y seguridad	12

	<b>Planificación financiera</b>	<b>Prioridad</b>
<i>Más importante</i>	Eficacia financiera	1
	Financiación empresarial	2
	Previsiones presupuestarias	3
	Sistemas de información de gestión	4
	Valor comercial	5
	Auditoría interna	6
	Gestión de caja	7
	Facturación automatizada	8
	Concursos de licitación	9
<i>Menos importante</i>	Compras/inventario	10

## APÉNDICE C

## Necesidades de formación técnica

Las 73 respuestas clasifican por orden de importancia las categorías o atributos de los temas que se enumeran a continuación (correspondiendo el 1 a la mayor y el 12 a la menor).

	Formación técnica	Prioridad
<i>Más importante</i>	Conmutación	1
	Transmisión	2
	Señalización	3
	Red	4
	Planta externa	5
	Radiocomunicaciones	6
	Laboratorios y talleres	7
<i>Menos importante</i>	Radiodifusión	8

	Planta externa	Prioridad
<i>Más importante</i>	Líneas y cables	1
	Sistemas de acceso de fibra	2
	Protección	3
	Bucle digital	4
	Ingeniería civil	5
<i>Menos importante</i>	Aspectos generales	6

	Conmutación	Prioridad
<i>Más importante</i>	Sistemas electrónicos	2
	Conmutación de paquetes	2
	Retransmisión de trama	3
	Retransmisión de células	4
<i>Menos importante</i>	Electromecánica	5

	Señalización	Prioridad
<i>Más importante</i>	Conceptos y principios	1
	Instalación, operación y mantenimiento	2
<i>Menos importante</i>	Prueba y mediciones	3

	Transmisión	Prioridad
<i>Más importante</i>	SDH y principios	1
	Multiplexión de transmisión de datos	2
	Conceptos de multiplexión	3
	ATM	4
	Sistemas de fibra óptica	5
<i>Menos importante</i>	Sistemas PDH	6

	<b>Radiocomunicaciones</b>	<b>Prioridad</b>
<i>Más importante</i>	Sistemas de microondas digitales	2
	Sistemas de radiocomunicaciones móviles	2
	Servicios por satélite	3
	Propagación	4
<i>Menos importante</i>	Sistemas troposféricos digitales	4

	<b>Radiodifusión</b>	<b>Prioridad</b>
<i>Más importante</i>	Transmisión	1
	Servicios de red	2
	Sistemas generales	3
<i>Menos importante</i>	Producción	4

	<b>Red</b>	<b>Prioridad</b>
<i>Más importante</i>	Red digital	3
	RDSI	3
	Redes de datos	3
	Redes inteligentes	4
	Televisión por cable	5
	Aspectos generales	5
<i>Menos importante</i>	Red analógica	6

	<b>Laboratorios</b>	<b>Prioridad</b>
<i>Más importante</i>	Reparación y mantenimiento	1
	Equipos de pruebas e investigación de laboratorio	2
	Aspectos generales	3
<i>Menos importante</i>	Talleres	4

## APÉNDICE D

**Competencias e indicadores de comportamiento****2.1\* Gestión estratégica y políticas empresariales****Gestión del cambio**

- El interesado comprende el proceso

**Gestión financiera en telecomunicaciones**

El interesado comprende:

- Sistemas y controles
- Presupuesto
- Financiación
- Cuestiones generales

**Planificación estratégica**

- Comprende el proceso de planificación estratégica

**Elaboración de políticas**

- Comprende las bases para la elaboración de políticas

**Gestión de la calidad**

- Comprende la gestión de la calidad, es decir el proceso, la resolución de problemas, la evaluación comparativa y la aplicación de las políticas

**Reingeniería**

- Conocimientos de diversos modelos de cambio
- Comprende los elementos de reingeniería

**Tecnología de telecomunicaciones**

- Conocimientos de numerosas tecnologías de las telecomunicaciones, es decir, cables coaxiales, microondas, satélites, fibras ópticas

**2.2 Actividades reglamentarias y elaboración de políticas para el sector**

- Identificar los objetivos de las políticas
- Conocimientos de los marcos reglamentarios
- Conocimientos de los procesos de concesión de licencias
- Utiliza el proceso de concesión de licencias para apoyar la dirección estratégica de la empresa
- Comprende y aplica los principios de fijación de tarifas
- Conocimientos de la reglamentación y las políticas del servicio de telecomunicaciones rurales
- Comprende los asuntos relacionados con las telecomunicaciones internacionales
- Comprende los elementos de la gestión de frecuencias
- Comprende los elementos de la gestión de la calidad y del cambio

---

\* La numeración corresponde a los capítulos pertinentes del Cuestionario antes mencionado.

### **2.3 Planificación y explotación de la red**

- Examen de los conceptos relativos a la gestión de la red
- Examen de los conceptos e instrumentos para la planificación de la red
- Examen de la gestión de la calidad
- Examen de la reingeniería
- Examen de la evaluación comparativa
- Examen de las nuevas tecnologías de red
- Examen de los indicadores de funcionamiento de la red
- Examen de la gestión del cambio

### **2.4 Comercialización del servicio y servicio al cliente**

- Conocimientos de los principios en materia de reglamentación y sus efectos
- Conocimientos de los principios de comercialización
- Examen de las prácticas de facturación y cobro
- Identifica y utiliza los sistemas informatizados y las bases de datos adecuados para la gestión de la información destinada al cliente
- Conocimientos del funcionamiento de los centros de llamada
- Conocimientos de la gestión de la calidad, la gestión del cambio, la reingeniería y la evaluación comparativa

### **2.5 Gestión de las tecnologías de redes rurales e inalámbricas**

- Conocimientos de las opciones tecnológicas de las redes de acceso rurales
- Comprende las comunicaciones inalámbricas
- Comprende la tecnología de satélite y sus posibles aplicaciones
- Comprende la gestión de la calidad, la reingeniería, la evaluación comparativa

### **2.6 Desarrollo y gestión de los recursos humanos**

- Conocimientos de los procesos de redistribución del personal
- Conocimientos de los principios relativos a la gestión del rendimiento del personal
- Comprende y utiliza los principios relativos a la gestión de la formación administrativa y técnica
- Conocimientos de los modelos de evaluación y la clasificación de empleos en vigor
- Aplica el modelo de evaluación de empleos para asegurar que los futuros puestos y los puestos existentes respalden la misión estratégica de la empresa
- Conocimientos de los diversos métodos de evaluación del personal
- Elabora planes competitivos de prestaciones y compensaciones para el personal
- Utiliza los métodos de contratación normales para seleccionar y crear la plantilla
- Aplica y administra la planificación de carreras y de la sucesión del personal directivo
- Conocimientos de los principios de gestión de las relaciones industriales
- Aplica los métodos de gestión de la salud y seguridad en el trabajo

**Creatividad**

- Comprende el proceso creativo y su valor para la empresa
- Estimula a los demás a que experimenten nuevas formas de hacer las cosas
- Insiste en la creatividad para encontrar mejores formas de resolver los problemas
- Crea estructuras y procesos que fomentan la innovación

**2.7 Planificación, gestión y control financieros**

- Mide la eficacia financiera de la empresa
- Conocimientos de las políticas y principios de financiación de la empresa
- Evalúa el valor comercial de la empresa
- Aplica los procesos internos de auditoría y seguridad
- Administra las cuentas deudoras y acreedoras
- Predice, controla e informa sobre el presupuesto
- Utiliza y aplica los sistemas de información de gestión adecuados
- Aplica y controla los procesos de compra e inventario
- Comprende el marco reglamentario y sus repercusiones
- Gestión de la cadena de compras y suministros
- Comprende la gestión de calidad total (TQM), la reingeniería y la evaluación comparativa

**3.1 Operaciones y gestión de la planta externa**

- Comprende la función y los componentes de la planta externa
- Crea la infraestructura adecuada para administrar con eficacia las líneas de comunicación y el personal de la planta externa
- Instala y mantiene líneas y cables
- Examina y recomienda los tipos de protección de cables esenciales para su entorno, es decir, instalación subterránea de cables, señales de alarma, revestimientos protectores
- Examina y recomienda los enlaces de comunicación apropiados entre la central local y los locales del abonado, o sea, el bucle o la portadora digitales
- Conocimientos y utilización de la tecnología de comunicación deseada, es decir, sistemas de acceso de fibra óptica, microondas digitales, cable coaxial, etc.

**3.2 Operaciones de conmutación****Retransmisión de trama**

- Comprende los conceptos básicos de la tecnología de retransmisión de trama, la arquitectura de la red, los servicios y los procedimientos de transferencia de datos
- Examina las cuestiones relacionadas con la retransmisión de trama, tales como el control de la congestión
- Comprende la arquitectura y tecnología de la retransmisión de trama y otros servicios WAN (redes de área extensa)
- Se familiariza con las tecnologías de paquetes de alta velocidad
- Examina los servicios de red de retransmisión de trama y el mercado de retransmisión de trama, la arquitectura de retransmisión de trama, el control de servicios y llamadas, los procedimientos y protocolos de transferencia de datos, las normas del UIT-T, la comparación con otros servicios

### Conmutación de paquetes

- Puede examinar los tipos de datos que se encuentran en un entorno de comunicaciones de datos y los tipos básicos de redes de conmutación utilizados para la transmisión de datos
- Examina las redes con conmutación de paquetes y las diversas reglas de procesamiento (datagramas y circuitos virtuales)
- Describe los efectos del retardo de cola en el conmutador de paquetes, el concepto de arquitectura estratificada y el modelo de referencia OSI (que permite el intercambio de información entre máquinas con sistemas heterogéneos de conmutación)
- Comprende la descripción de la interfaz normalizada entre el usuario y la red de comunicaciones de paquetes así como los diversos tipos de datos en una red de conmutación de paquetes, las diferencias entre la conmutación de circuitos, mensajes y paquetes, la conmutación de paquetes, las reglas de procesamiento, los retardos de cola en el conmutador de paquetes, la arquitectura de comunicación estratificada de OSI y el protocolo X.25
- Comprende los principios y aplicaciones de las redes de conmutación de paquetes así como su evolución hacia redes de banda ancha
- Comprende las redes de conmutación (división espacial, división temporal, etc.), el control de la conmutación y la señalización, incluido el SS N.º 7 utilizado en la conmutación de circuitos

### 3.3 Operaciones y gestión de la señalización

- Conocimientos de las cuatro funciones de señalización, o sea, supervisión, indicación de estado, control y direccionamiento
- Examina y recomienda los tipos de señalización: dentro de banda, fuera de banda (señalización por canal común)
- Comprende y utiliza la metodología adecuada de encaminamiento de llamadas, es decir, jerárquica o no jerárquica, basada en los nodos y esquemas de tráfico fluctuante disponibles

### 3.4 Transmisión

#### Multiplexión SDH

- Comprende los detalles de los conceptos de red SDH, la jerarquía de la señal, las estructuras de trama, los procedimientos de multiplexión, las funciones de gestión de la red, los esquemas de sincronización y la interfaz óptica
- Examina las velocidades, formatos y aplicaciones de las señales SDH
- Comprende la necesidad de la tecnología SONET/SDH y las normas e interfaces SONET/SDH
- Comprende la tecnología SONET

#### Transmisión – ATM

- Comprende la tecnología ATM y su función como soporte de la interconexión de redes de extremo a extremo (LAN, WAN, MAN) de voz, datos e imágenes
- Comprende la evolución del ATM y sus relaciones con los servicios multimedia y la interconexión de redes
- Conocimientos de los aspectos de los productos y servicios ATM y su situación en el mercado – Foro ATM y tecnologías que compiten
- Explica por qué es necesario el ATM, la arquitectura y los elementos de construcción de la red ATM (conmutadores, centros, DSU, etc.)
- Examina la forma en que las normas, sistemas y protocolos de interfuncionamiento ATM/RDSI-BA satisfacen los requisitos de los servicios multimedia
- Comprende los protocolos y procedimientos de la interconexión ATM/RDSI-BA
- Examina los requisitos de transmisión del ATM, la correspondencia de la información de usuario con el ATM, la conmutación/encaminamiento de células ATM, el control del tráfico y la congestión, la gestión de la red ATM
- Comprende los conceptos y objetivos del ATM: conceptos relativos al interfuncionamiento de voz/datos y vídeo, implantación del ATM, protocolo de la RDSI-BA, capas de adaptación ATM, señalización, servicios

### **Transmisión de datos**

- Comprende la teoría de la transmisión de datos, las deficiencias del sistema y la verificación de errores, las configuraciones de red, los medios y protocolos de transmisión
- Describe los tres componentes principales de un sistema de comunicaciones, cómo se transmiten los datos, las frecuencias, las anchuras de banda, los bits, los códigos, el intercambio y la sincronización de datos
- Comprende las normas relativas a la interfaz utilizadas en los Estados Unidos y su importancia, la finalidad y función de los módems, cómo se detectan y corrigen los errores en la transmisión de datos, los servicios especializados y compartidos y sus respectivas ventajas
- Comprende las prestaciones importantes de las redes de área local, las redes con conmutación de paquetes y las redes de valor añadido
- Comprende las ventajas y limitaciones de diversos medios de transmisión: hilo desnudo, pares trenzados, cable coaxial, microondas, satélite y fibras ópticas
- Describe las cuatro funciones de los protocolos

### **Sistemas de fibra óptica**

- Comprende los principios fundamentales de la comunicación óptica, los componentes de fibra óptica conformes a la tecnología actual y el diseño de los sistemas ópticos
- Explica la aplicación de los principios ópticos en los componentes del sistema
- Comprende los siguientes temas relacionados con las comunicaciones por fibra óptica: fuentes luminosas, tipos y características de las fibras ópticas, detectores de luz, mediciones del funcionamiento del sistema, diseño del sistema de transmisión, conceptos SONET

## **3.5 Desarrollo y gestión de las radiocomunicaciones**

- Comprende las tecnologías asociadas con las radiocomunicaciones
- Conocimientos de la infraestructura necesaria para utilizar la tecnología
- Define e integra las tecnologías adecuadas para atender las necesidades del cliente
- Comprende el proceso para adquirir y utilizar la tecnología

## **3.6 Radiodifusión – Sistemas de transmisión**

- Comprende las configuraciones técnicas básicas de diversos sistemas de transmisión
- Estudia los sistemas de transmisión digital nuevos y existentes, desde la arquitectura de bloques de construcción hasta los portadores ópticos síncronos, las redes celulares y de PC y las comunicaciones por satélite
- Comprende los siguientes temas: multiplexadores digitales, transconexión electrónica, gestión de frecuencias radioeléctricas, enlaces ascendentes y descendentes en PC, redes celulares y de satélite, portadores ópticos
- Comprende los tres componentes principales de un sistema de comunicación, cómo se transmiten los datos, la frecuencia, las anchuras de banda, los bits, los códigos, el intercambio y la sincronización de datos
- Comprende la tecnología de vídeo interactivo y sus múltiples aplicaciones.

## **3.7 Desarrollo y gestión de la red**

### **Arquitectura de la red**

- Comprende los planes de numeración
- Conocimientos de los planes de numeración mundiales
- Conocimientos de las organizaciones asociadas con las telecomunicaciones como la UIT
- Comprende la forma de interactuar con la UIT para facilitar el crecimiento de las telecomunicaciones en la región

**Redes digitales**

- Comprende los conceptos digitales, diversos dispositivos terminales digitales, dispositivos de red y medios de comunicación utilizados para suministrar servicios digitales
- Evalúa la diferencia entre servicios analógicos y digitales
- Comprende las técnicas de prueba y mantenimiento que facilitan la implantación y gestión actual de las redes digitales
- Muestra las capacidades alcanzadas en los siguientes temas: técnicas de conversión de analógico a digital, servicio digital telefónico de datos, aplicaciones de la interconexión digital, terminales y sistemas de transmisión digitales, teoría y conceptos digitales, RDSI, teoría de la conmutación de paquetes, medios de transmisión

**RDSI**

- Comprende los conceptos y servicios de la RDSI, los protocolos de mensaje LAP-D y Q.931 y las consideraciones relativas a la capa física y la interconexión
- Comprende los conceptos, tecnologías y aplicaciones de las redes con conexión y las redes sin conexión como las LAN, y la forma en que pueden interconectarse utilizando redes de alta velocidad
- Examina la evolución de la RDSI hacia el ATM y la retransmisión de trama, las interfaces de multiplexación por división de tiempo, los atributos de servicio, así como los escenarios de información y flujo
- Productos reconocidos, como el POSTMAN, para la RDSI
- Examina la forma en que las normas, sistemas y protocolos de interfuncionamiento ATM/RDSI-BA satisfacen los requisitos de los servicios multimedia

**Televisión por cable**

- Comprende los instrumentos de diseño de las redes que transmiten información de las instalaciones del abonado a las redes públicas y privadas
- Comprende las plataformas de gestión de la red de telecomunicaciones, los dispositivos del cliente, la arquitectura de las instalaciones locales (de hilos de cobre, digitales, ópticas, celulares, RSP, FR, ATM), los servicios integrados (RDSI, RDSI-BA, televisión por cable, voz, datos)

**Redes de datos**

- Comprende el concepto de interconexión empresarial, desde los principios fundamentales de la interconexión de redes de datos hasta las tecnologías y aplicaciones
- Comprende los conceptos, tecnologías y aplicaciones de las redes con conexión (como X.25 y RDSI) y las redes sin conexión (como LAN) y la forma en que pueden interconectarse mediante redes de alta velocidad
- Distingue entre comunicaciones de datos síncronos y asíncronos

**Redes inteligentes**

- Comprende las arquitecturas de ingeniería y los principales bloques de conmutación y procesamiento de diversos sistemas de conmutación: transposición, encaminamiento y sus interfaces con las redes de gestión, operaciones y redes inteligentes
- Examina las redes y servicios inteligentes de diversos países y explica las estrategias de instalación.

**3.8 Creación y gestión de laboratorios y talleres**

- Conocimientos de la finalidad y la estructura de los laboratorios y talleres
- Define los servicios más adecuados para el entorno
- Conocimientos del proceso de reparación y mantenimiento de los equipos
- Aplica el proceso necesario para la reparación y mantenimiento rápidos del equipo
- Determina los equipos de laboratorio adecuados para las pruebas e investigaciones
- Aplica los procesos y procedimientos de prueba normalizados