**Módulo 1: Funciones generales de las redes de telecomunicación**

**Introducción:**

En este primer módulo se presentarán una serie de conceptos claves para introducir a los estudiantes en el tema de las redes de telecomunicación, como vía para perfeccionar la cultura bibliotecaria en el campo de las nuevas tecnologías de información.

Las redes de ordenadores actuales son una amalgama de dispositivos, técnicas y sistemas de comunicación que han ido apareciendo desde finales del siglo XIX, es decir, desde la invención del teléfono. El teléfono, que se desarrolló exclusivamente para transmitir voz hoy se utiliza en muchos casos para conectar ordenadores entre sí. Desde entonces, han aparecido las redes locales, las conexiones de datos a larga distancia con enlaces transoceánicos o satélites, la telefonía móvil, etc.

Mención especial merece la red Internet dentro de este mundo de las comunicaciones a distancia. Nadie duda de que hoy en día constituye una red básica de comunicación entre los humanos.

Este módulo ofrece una visión de las redes informáticas en general y de la red Internet en particular. Con la llegada de los dispositivos móviles, como teléfonos celulares o computadoras portátiles, nace la necesidad de integrar estos dispositivos a las redes tradicionales. Como consecuencia de esto, surgen las redes móviles.

También se abordarán los distintos tipos de redes, entre las que se encuentran: las redes conmutadas, de difusión y los sistemas de transmisión. Por último, se expondrán las funciones generales de las redes, con el fin de emplear los conceptos relacionados a la transmisión de mensajes en la práctica laboral.

**Objetivo:**

El objetivo de este módulo es comprender las funciones generales de las redes de telecomunicaciones, así como también los tipos de redes y sus elementos, con el fin de conocer los conceptos teóricos fundamentales en los que se sustenta este curso.

Los temas a revisar para responder al objetivo de este módulo son:

* Red de telecomunicación: definición y elementos
* Tipos de redes
* Funciones generales de las redes

**1.1. Red de telecomunicación: definición y elementos**

**Introducción:**

La comunicación es una habilidad con la que todos los seres vivos cuentan, al ser seres pensantes y creadores del entorno, las personas han perfeccionado con el paso del tiempo la manera en que dialogan. Hoy en día, es posible que puedas comunicarte en un segundo con una persona que se encuentra al otro lado del mundo, en cualquier momento y a través del internet y las redes sociales, ¿cómo es esto posible?

Los sistemas de telecomunicaciones han formado parte de la vida cotidiana de los seres humanos desde hace mucho tiempo, hoy en día han evolucionado a tal grado en el que es posible entablar una conversación con alguien en otro país en cuestión de segundos, esto es posible gracias a los avances tecnológicos y la innovación en los últimos años.

Piensa que en los seres humanos siempre ha existido esta necesidad de comunicación, refinar o perfeccionar el modo en el que se hace es una tarea inacabada que continúa; ejemplo de ello serían las nuevas investigaciones sobre inteligencia artificial, en las que se busca generar una respuesta automática ante ciertas demandas por parte de programas que simulan una interacción humana.

¿Qué áreas de oportunidad observas en la comunicación que existe? ¿Qué consideras que podría mejorar y qué avances tecnológicos serían necesarios para lograrlo? Por ello es indispensable que te sigas formando en estos temas.

**Objetivo:**

Comprender los fundamentos de las redes de telecomunicaciones para su implementación en distintas infraestructuras, con el fin de acercar y optimizar el diálogo dentro de las organizaciones.

Los puntos a revisar para responder al objetivo de este tema son:

* Aproximación conceptual a las redes de telecomunicaciones
* Elementos generales de una red de telecomunicación

**Aproximación conceptual a las redes de telecomunicaciones**

Hoy en día entendemos a las redes de telecomunicaciones como aquellos servicios con los que se cuenta para comunicarse con otros, algunos ejemplos son: el telegrama, la radio, la televisión, los celulares portátiles, el internet, entre otros. Estas han existido a lo largo del tiempo, en otras palabras, “desde el siglo pasado se inició el desarrollo de una gran variedad de redes para las comunicaciones. […] La radio, la televisión y el teléfono permiten que millones de personas estén en permanente contacto y que salven distancias” (Zayas y Sao, 2002). En base a esto, es posible decir que las redes de telecomunicaciones generan una comunicación fluida entre seres humanos a través de un aparato que facilite dicho intercambio de mensajes.

Para aproximarse al concepto de telecomunicaciones, cabe resaltar la siguiente definición: “Las telecomunicaciones abarcan servicios e intereses públicos con alto contenido social, que son prestados mediante concesión, licencia o habilitación, bajo regulación, fiscalización y control estatales” (Dromi, 2008). Como puedes observar, las redes de telecomunicaciones forman parte del entorno en el que vives y del país en el que te encuentras, gracias a ello existen leyes para promover su desarrollo, ya que la inversión en materia de la mejora del contacto entre personas, sin importar la distancia, también promueve a la vez el desarrollo empresarial de la nación.

Por otro lado, Riso y Saibene (2020) definen la red de comunicaciones del siguiente modo:

Conjunto de nodos o dispositivos intermedios capaces de brindar un vínculo de comunicación a sistemas usuarios conectados a ellos. […] Como una primera aproximación podríamos decir que la finalidad de las redes de telecomunicaciones es asegurar la interconexión entre terminales con unas características de calidad y a un coste razonable. Para conseguir estos objetivos, se pone a disposición de la red, recursos o medios de transmisión, conmutación y señalización.

Esa red se brinda a los usuarios por dos vías; una es a través de las concesiones y recursos que es un espacio de compra; por otro lado, por medio del mercado en el que se ofertan distintas marcas y opciones para generar interacción con otros.

Por ejemplo, piensa en un dispositivo móvil, existen distintas tiendas (en línea y físicas) que los ofertan, distintas marcas que ofrecen el servicio de red e internet, así como distintos modos de adquirir dicho plan de conexión. Sin embargo, es a través del desarrollo en materia de telecomunicaciones en un país el que vuelve asequible dicho servicio.

Cabe recalcar que en México las redes de telecomunicación son un reto, ya que, aunque existe una gran demanda por parte de la población, empresas y organizaciones, la inversión es mínima en infraestructura, por lo que se ha dificultado acceder a Inteligencia Artificial, tener redes 4G y 5G e incluso los pocos suscriptores a internet y telefonía fija hace que el país se encuentre en rezago.

**Elementos generales de una red de telecomunicación**

Al abordar los distintos elementos con los que debe contar una red de telecomunicaciones, en un primer momento se suele aproximar a la descripción de los medios, a través de los cuales dichas redes emiten mensajes, y  también a su infraestructura. En palabras de Kuhlmann (2002):

Se cuenta en estos días con una infraestructura de telecomunicaciones con cobertura global, que ofrece una enorme variedad de sistemas interconectados, y que pone a disposición de los usuarios la más increíble diversidad de servicios de telecomunicaciones. Enumerarlos y saber cómo funcionan constituye todo un reto: desde el servicio básico de telefonía con todas sus modalidades y variaciones —como sus versiones local, de larga distancia, rural—, pasando por los distintos esquemas de radiotelefonía —como la móvil y la portátil—, hasta llegar al videotexto, las redes privadas y públicas de transmisión de datos, así como las redes digitales con servicios integrados, la radiodifusión, la televisión —con sus versiones vía cable, de alta resolución—, servicios de valor agregado como el teletexto, el fax, la radiodeterminación, la localización de personas, de vehículos y de flotillas de vehículos en movimiento, y casi todos los servicios que se prestan con las redes modernas de telecomunicaciones (casi todas las palabras que inician con el prefijo tele: telemedicina, telebancos, telecompras, televotaciones, teleconferencias, etcétera).

Acorde a ello, sabes que cada uno de los países se ha encargado de generar dicha infraestructura en telecomunicaciones que le permita un desarrollo social, económico y político favorable. Es por ello que, dentro de las reuniones internacionales, una parte de la agenda se dedica a impulsar estas bases.

**Componentes de los sistemas de comunicaciones**

Un sistema de comunicaciones propiamente dicho consiste en cuatro componentes:

* Fuente de información: cualquier punto de partida de la información o los datos que se quieran enviar por medio de un mensaje.
* Transmisor: es aquella persona u organismo que desea enviar dicho mensaje.
* Canal de comunicaciones: es el medio mediante el cual se hace llegar el mensaje.
* Destinatario: es la persona que recibe la información  (Kuhlmann, 2010).

Es importante mencionar que algunos autores sugieren la distinción de un protocolo, mediante el cual se realiza este intercambio que depende del canal de comunicación que se elija.

Por otro lado, “cabe resaltar que la finalidad de las redes de telecomunicaciones es generar la interconexión entre personas y terminales de calidad, que sean asequibles” (Riso y Saibene, 2020).

**1.2. Tipos de redes**

**Introducción:**

Los sistemas de telecomunicaciones necesitan de un soporte físico que permita transmitir estos mensajes. Existen maneras en las que los dispositivos se envían información entre sí, sin embargo, otros requieren específicamente de soportes mayores como el internet; a ambos tipos de redes les corresponde un sistema que busca compartir dichos mensajes de la manera más rápida y eficaz posible, pero ¿cómo se lleva a cabo?.

A lo largo de este tema se abordará la diferencia entre redes conmutadas y redes de acceso, se explicará en qué momentos se emplea cada una de ellas y sus características más generales, así como también los sistemas de telecomunicaciones, que son aquellos donde se genera la infraestructura necesaria para el soporte de la comunicación masiva.

Piensa, por ejemplo, en las redes sociales ¿Qué necesitas para poder interactuar a través de ellas? ¿Red, acceso, un dispositivo móvil? ¿Qué consideras que es lo que las hace funcionar? Además de algunos elementos, existen otras particularidades específicas de las aplicaciones móviles que les hacen transmitir mensajes.

Continúa tu formación para profundizar en este tema y así poder observar hoy en día cómo se desarrollan los sistemas de transmisión, sus aplicaciones prácticas, entre otras cosas.

**Objetivo:**

Distinguir los distintos tipos de redes existentes, con el fin de emplear aquellas que se ajusten al sistema que se desee implantar.

Los puntos a revisar para responder al objetivo de este tema son:

* Redes conmutadas
* Redes de difusión
* Sistemas de transmisión

**Redes conmutadas**

Las redes conmutadas son aquellas en las que se establece una trayectoria de transmisión entre dos o más usuarios durante cierto tiempo, dicha trayectoria es una secuencia de enlaces físicos unidos por nodos, en cada uno de ellos se encuentra un canal lógico donde se establece dicha conexión.

“Un ejemplo de redes conmutadas serían las redes antiguas de telefonía, donde los datos se generaban en una fuente y se transmitían a gran velocidad dependiendo del ancho de banda. Dicha rapidez permite que no se distinga la diferencia de tiempo” (Riso y Saibene, 2020).

**Redes de difusión**

Las redes de difusión son aquellas que comparten las mismas máquinas del mismo tipo y funcionan a través de la comunicación de señales entre ellas. Riso y Saibene (2020) las describe del siguiente modo:

Las redes de difusión tienen un canal de comunicación compartido por todas las máquinas de la red. Los mensajes cortos (llamados paquetes en ciertos contextos) que envía una máquina son recibidos por todas las demás. Un campo de dirección dentro del mensaje específica a quién se dirige. Al recibir un mensaje, la máquina verifica el campo de dirección. Si el mensaje está dirigido a ella, lo procesa; si está dirigido a alguna otra máquina, lo ignora. Los sistemas de difusión generalmente también ofrecen la posibilidad de dirigir un mensaje a todos los destinos colocando un código especial en el campo de dirección. Cuando se transmite un mensaje con este código, cada máquina en la red lo recibe y lo procesa. Este modo de operación se denomina difusión (broadcasting). Algunos sistemas de difusión contemplan la transmisión a un subconjunto de las máquinas, algo conocido como multidifusión.

Ejemplo de ello hoy en día podría ser la transmisión de dispositivos móviles de la misma marca, la fácil portabilidad de los datos con el acceso a la nube, la mensajería especial entre teléfonos del mismo proveedor, entre otros.

**Sistemas de transmisión**

Un sistema de transmisión es un conjunto de elementos físicos (herramientas u otros) que se emplean para enviar mensajes, por ejemplo: la red de cableado que hace posible las llamadas por teléfono.

“Los sistemas de telecomunicación están formados por medios y tecnologías de la información, acompañados de estructuras físicas y softwares que les dan soporte para brindar servicio a los usuarios” (Sendín, 2008).

A la transmisión también se le conoce como un transporte o medio para la información, es ese proceso mediante el cual un mensaje llega al destinatario, ya sea a través de una red óptica, de ondas, u otras; se busca que dicho envío se realice a una gran velocidad que logre realizar largos trayectos sin que demore mucho el tiempo de entrega.

Por otro lado, sí es necesario contar con ciertos recursos físicos para el envío de dichos mensajes, esto hace referencia a las redes de conexión. Sendín (2015) describe dos tipos de redes necesarias en un sistema de transmisión:

En la transmisión de los sistemas de telecomunicaciones tenemos tramos de red de acceso y tramos de red troncal. La red de acceso es la de menor categoría y capacidad (la que se ocupa de acceder a cada usuario o “localidad” concreta). La red troncal es la que agrupa a las redes de acceso ofreciendo a todas ellas sus recursos para cubrir distancias grandes con capacidades elevadas.

Como puedes ver, los sistemas de transmisión son aquellas infraestructuras necesarias para el envío y recepción de mensajes. No importa de qué tipo sea este, siempre es necesario un sistema que aporte redes de acceso y redes troncales. ¿Cómo describirías a la red local con la que cuentas hoy en día y qué mejoras generarías en tu entorno?

**1.3. Funciones generales de las redes**

**Introducción:**

A lo largo de este tema se abordarán conceptos generales respecto del acceso a las redes de telecomunicaciones que son requeridos en distintos sistemas de apoyo. Estos son de suma importancia para comprender qué sucede en la red, qué está fallando y cómo es posible realizar ciertas mejoras.

Existen diversas partes de una red con las que se cuenta, de hecho, de manera conjunta coadyuvan a aportar un servicio de telecomunicaciones de calidad, eficaz, seguro y sostenible. El internet que utilizas en este momento es un gran ejemplo de ello, pues cuenta con características como monitoreo, sincronización, señalización, acceso y transmisión.

Piensa, por ejemplo, en el tiempo que tardas en poder ver un vídeo; en un primer momento debes contar con red, por otra parte, contactar a la aplicación a través de su interfaz para elegir aquello que deseas ver; cuando haces un clic, esta se comunica con dicha red para emitir lo que desea y, en ocasiones, te arroja sugerencias de productos basados en tu historial de búsqueda, todo ello ocurre a una gran velocidad apenas perceptible.

Existen avances tecnológicos actuales que podrían revolucionar la manera en que nos comunicamos actualmente, tales como la señal 5G, la inteligencia artificial, el Wifi 6 (su versión actual), los análisis Big Data, entre otros. ¿Cómo consideras que podría ser el futuro de las redes de telecomunicaciones?

**Objetivo:**

Comprender las funciones generales de las redes, con el fin de emplear los conceptos relacionados a la transmisión de mensajes en la práctica laboral.

Los puntos a revisar para responder al objetivo de este tema son:

* Acceso
* Conmutación
* Transmisión
* Señalización, sincronización y monitorización

**Acceso**

Una red de acceso es la que permite a los usuarios contactar en un primer momento con la red de operador. Es una red sencilla pero extensa, ya que se requiere de una conexión por cada usuario que desee entrar, dicha característica la vuelve costosa de implementar, por lo que usualmente se suelen rentar dichos accesos.

De acuerdo con Huidobro (2014) las redes de acceso clásicas son: “fija, móvil, datos, cable, que se unen a las redes de tránsito, unidas entre sí para que desde nuestro teléfono podemos hablar, conectarnos con el ordenador del banco, para que desde un teléfono móvil podamos llamar a un teléfono fijo […]”.

Cabe destacar que el acceso puede ser fijo o móvil, cada una cuenta con una infraestructura, así como elementos diferentes; ejemplo de estos tipos de acceso es el internet, que necesariamente debes tener instalada una línea para poder tener una serie de beneficios de conexión, por otra parte, los datos formarían parte del acceso móvil.

**Conmutación**

Los conmutadores son dispositivos físicos que permiten la transferencia de la información de usuario a usuario. Para Huidobro (2014) existen tres servicios fundamentales de comunicación que emplean la conmutación, estos son:  
  
El telefónico, el telegráfico y el de datos, pudiendo utilizar una de las tres técnicas de conmutación actuales: de circuitos, de mensajes y de paquetes, si bien los dos primeros suelen emplear las dos primeras, respectivamente, y el tercero cualquiera de las tres. Existen diferencias en el tiempo que se tarda en enviar un mensaje a través de una red compuesta de “n” nodos, debido fundamentalmente al establecimiento de la conexión y las técnicas de comprobación. La transmisión digital se conoce desde hace mucho tiempo bajo la forma telegráfica, que fue una de las primeras maneras utilizadas en comunicaciones eléctricas. Justamente, por ese motivo, el de usar señales digitales, permitió que se materializaran primero las centrales de conmutación de télex que en telefonía.

Como puedes observar, hoy en día es poco frecuente el uso de las redes de conmutación, ya que éstas tardan cierto tiempo en entablar la relación solicitada, puesto que el proceso que emplean para verificar la información es bastante complejo. Además, es posible contar con distintas redes, menos costosas en infraestructura y acceso multiusuario, siendo estas más eficaces.

**Transmisión**

Cuando se habla de transmitir se hace referencia a enviar un mensaje, a través de cierta señal (óptica, digital, entre otras) en distancias que pueden ser bastante largas. Para Huidobro (2014) existen distintos tipos de señal, entre ellas se distingue la analógica, que es la que emplea el internet: “Inicialmente, la transmisión analógica era en banda base o multiplexada en frecuencia (FDM) cuando los medios lo permitían (banda ancha)”.

Para el envío de la información es necesario un punto de partida (punto en el que el emisor envía cierto mensaje) y el punto de llegada (punto donde el receptor capta dicha información a través de ciertos dispositivos). Sin embargo, en la señalización existen ciertas particularidades respecto de este proceso, Huidobro (2014) las señala del siguiente modo:

Se distinguen dos tramos diferentes en el camino que sigue una comunicación telefónica: uno, el comprendido entre el usuario y la central que le da servicio, el bucle de abonado. Otro, el que media entre las centrales origen y destino de la llamada, cuya longitud puede variar desde unos metros hasta decenas de miles de kilómetros, en el caso de una llamada internacional, lo que implica el paso por múltiples centrales intermedias. En ambos casos la señalización utilizada para el intercambio de comandos (usuario a red y entre nodos de red) es diferente y específica del mismo, debiendo cumplir el objetivo marcado y que el proceso sea imperceptible para el usuario, que en cualquier lugar del mundo actúa de la misma manera, sin necesidad de aprender nuevas reglas cuando se desplaza de un país a otro.

**Señalización, sincronización y monitorización**

El concepto de señalización (o *signalling*, en inglés) hace referencia al intercambio de información entre una red de telecomunicaciones “para controlar, establecer, supervisar, conmutar y gestionar las comunicaciones” (Huidobro, 2014).

La sincronización es aquel proceso mediante el cual se conjunta la información recibida con la que es enviada, es decir, se compaginan ambas cantidades de mensajes y se homologan a través de la red. Existen dos tipos de sincronización:

* **Usuario-red:**  es aquella comunicación que se da entre el receptor del mensaje, siendo quien usualmente contrata ciertos servicios para la conexión; y el emisor, que cuenta con toda la infraestructura para poder compartir dicha señal. Ejemplos de ello serían el Ethernet y la fibra óptica.
* **Red-red:**  es la comunicación que sucede entre los puntos en los que se encuentra la red, desde la gran infraestructura de donde se envía, hasta el punto de su llegada; esta es necesaria para autentificar al usuario, homologar la información, entre otros.

Por otra parte, la monitorización se encarga de observar de manera constante el flujo de la red, con el fin de detectar fallos antes de que estos ocurran. Ejemplo de esto, sería el monitoreo de red que se genera constantemente a través de las líneas de internet. La existencia de dicho monitoreo es para asegurar la eficacia y calidad de la comunicación con la que se cuenta.