

# 1- La vida en un mundo centrado en la red

## 1.0 INTRODUCCION DEL CAPITULO

### 1.0.1 Introducción del capítulo

En la actualidad nos encontramos en un momento decisivo respecto del uso de la tecnología para extender y potenciar nuestra red humana. La globalización de Internet se ha producido más rápido de lo que cualquiera hubiera imaginado. El modo en que se producen las interacciones sociales, comerciales, políticas y personales cambia en forma continua para estar al día con la evolución de esta red global. En la próxima etapa de nuestro desarrollo, los innovadores usarán Internet como punto de inicio para sus esfuerzos, creando nuevos productos y servicios diseñados específicamente para aprovechar las capacidades de la red. Mientras los desarrolladores empujan los límites de lo posible, las capacidades de las redes interconectadas que forman Internet tendrán una función cada vez más importante en el éxito de esos proyectos.

Este capítulo presenta la plataforma de las redes de datos, de las cuales dependen cada vez más nuestras relaciones sociales y de negocios. El material presenta las bases para explorar los servicios, las tecnologías y los problemas que enfrentan los profesionales de red mientras diseñan, desarrollan y mantienen la red moderna.

En este capítulo, aprenderá a:

- describir cómo las redes influyen en nuestra vida cotidiana,
- describir la función de la red de datos en la red humana,
- identificar los componentes clave de cualquier red de datos,
- identificar las oportunidades y los desafíos que presentan las redes convergentes,
- describir las características de las arquitecturas de red: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad de servicio y seguridad, e
- instalar y usar clientes IRC (Internet Relay Chat) y un servidor Wiki.

## 11.1. LA COMUNICACIÓN EN UN MUNDO CENTRADO EN LA RED

### 1.1.1 Redes que respaldan la forma que vivimos

Entre todos los elementos esenciales para la existencia humana, la necesidad de interactuar está por debajo de la necesidad de sustentar la vida.. La comunicación es casi tan importante para nosotros como el aire, el agua, los alimentos y un lugar para vivir.

Los métodos que utilizamos para compartir ideas e información están en constante cambio y evolución. Mientras la red humana estuvo limitada a conversaciones cara a cara, el avance de los medios ha ampliado el alcance de nuestras comunicaciones. Desde la prensa escrita hasta la televisión, cada nuevo desarrollo ha mejorado la comunicación.

Al igual que con cada avance en la tecnología de comunicación, la creación e interconexión de redes de datos sólidas tiene un profundo efecto.

Las primeras redes de datos estaban limitadas a intercambiar información basada en caracteres entre sistemas informáticos conectados. Las redes actuales evolucionaron para agregarle voz, flujos de video, texto y gráficos, a los diferentes tipos de dispositivos. Las formas de comunicación anteriormente individuales y diferentes se unieron en una plataforma común. Esta plataforma proporciona acceso a una amplia variedad de métodos de comunicación alternativos y nuevos que permiten a las personas interactuar directamente con otras en forma casi instantánea.

La naturaleza inmediata de las comunicaciones en Internet alienta la formación de comunidades globales. Estas comunidades motivan la interacción social que depende de la ubicación o el huso horario.

## Comunidad global

Es quizás el agente de cambio actualmente más significativo del mundo, ya que ayuda a crear un mundo en el cual las fronteras nacionales, las distancias geográficas y las limitaciones físicas son menos relevantes y presentan cada vez menos obstáculos. La creación de comunidades en línea para el intercambio de ideas e información tiene el potencial de aumentar las oportunidades de productividad en todo el planeta. Debido a que Internet conecta a las personas y promueve la comunicación sin límites, presenta la plataforma donde ejecutar negocios, tratar emergencias, informar a las personas y respaldar la educación, las ciencias y el gobierno.

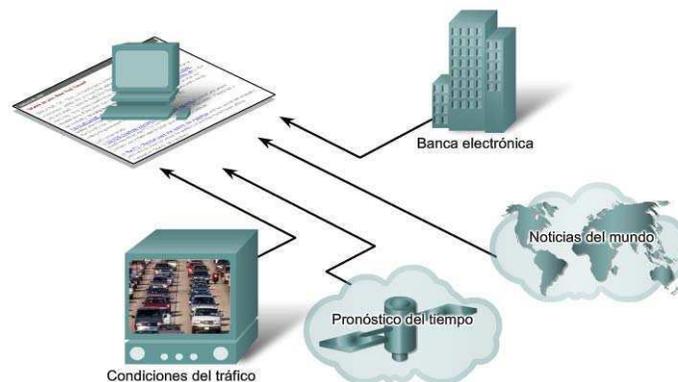
Es increíble la rapidez con la que Internet llegó a ser una parte integral de nuestra rutina diaria. La compleja interconexión de dispositivos y medios electrónicos que abarca la red es evidente para los millones de usuarios que hacen de ésta una parte personal y valiosa de sus vidas.

Las redes de datos que fueron alguna vez el transporte de información entre negocios se replanificaron para mejorar la calidad de vida de todas las personas. En el transcurso del día, los recursos disponibles en Internet pueden ayudarlo a:

- decidir cómo vestirse consultando en línea las condiciones actuales del clima,
- buscar el camino menos congestionado hacia su destino observando vídeos de cámaras Web que muestran el clima y el tráfico,
- consultar su estado de cuenta bancario y pagar electrónicamente las boletas,
- recibir y enviar correo electrónico o realizar una llamada telefónica a través de Internet durante el almuerzo en un bar con Internet,
- obtener información sobre la salud y consejos sobre nutrición de parte de expertos de todo el mundo y compartir en un foro esa información o tratamientos,
- descargar nuevas recetas y técnicas de cocina para crear cenas fabulosas, o
- enviar y compartir sus fotografías, vídeos caseros y experiencias con amigos o con el mundo.

Muchos usos de Internet habrían sido difíciles de imaginar sólo unos pocos años atrás. Tome, por ejemplo, la experiencia de una persona que publica un vídeo musical casero:

“Mi objetivo es realizar mis propias películas. Un día, mi amiga Adi y yo hicimos un video sorpresa para el cumpleaños de su novio. Nos grabamos, hicimos mímica con una canción y bailamos. Luego dijimos, ¿por qué no publicarlo en la Web? Bueno, la reacción fue enorme. Hasta el momento más de 9 millones de personas la visitaron y el director de cine Kevin Smith hasta hizo una breve parodia. No sé qué atrajo a la gente al video. Tal vez su simpleza o la canción. Tal vez porque es espontáneo y divertido, y hace sentir bien a las personas. No lo sé. Pero lo que sí sé es que puedo hacer lo que me gusta y compartirlo en línea con millones de personas de todo el mundo. Lo único que necesito es mi computadora, mi cámara de vídeo digital y algún software. Y eso es algo increíble”.



La forma en la que vivimos está respaldada por servicios provistos por la red de datos.

## 1.1.2 Ejemplos de las herramientas de comunicación mas populares

La existencia y adopción masiva de Internet abrieron paso a nuevas formas de comunicación que permitieron a las personas crear información que puede ser consultada por una audiencia global.

### **Mensajería instantánea**

La mensajería instantánea (IM, Instant messaging) es una forma de comunicación en tiempo real entre dos o más personas en forma de texto escrito. El texto se transmite mediante computadoras conectadas por medio de una red interna privada o una red pública, como por ejemplo Internet. Desarrollada a partir de los servicios de Internet Relay Chat (IRC), IM incorpora características como la transferencia de archivos, comunicación por voz y video. Al igual que un e-mail, IM envía un registro escrito de la comunicación. Sin embargo, mientras que la transmisión de e-mails a veces se retrasa, los mensajes de IM se reciben inmediatamente. La forma de comunicación que usa la IM se denomina comunicación en tiempo real.

### **Weblogs (blogs)**

Los weblogs son páginas Web fáciles de actualizar y editar. A diferencia de los sitios Web comerciales, creados por expertos profesionales en comunicación, los blogs proporcionan a todas las personas un medio para comunicar sus opiniones a una audiencia global sin tener conocimientos técnicos sobre diseño Web. Hay blogs casi sobre cualquier tema que uno pueda imaginar, y generalmente se forman comunidades de personas a través de autores populares de blogs.

### **Wikis**

Las wikis son páginas Web que un grupo de personas puede editar y visualizar. Mientras un blog es más como un diario individual, personal, una wiki es una creación de grupo. Como tal, puede estar sujeta a una revisión y edición más extensa. Al igual que los blogs, las wikis pueden crearse en etapas, por cualquier persona, sin el patrocinio de una importante empresa comercial. Existe una wiki pública llamada Wikipedia que se está transformando en un recurso extenso, una enciclopedia en línea de temas contribuidos públicamente. Las personas y organizaciones privadas también pueden crear sus propias wikis para capturar la información recopilada sobre un tema en particular. Muchas empresas utilizan wikis como herramienta de colaboración interna. Con Internet global la gente de cualquier credo puede participar en wikis y puede agregar sus propias perspectivas y conocimientos en un recurso compartido.

### **Podcasting**

Podcasting es un medio basado en audio que originalmente permitía a las personas grabar y convertir audio para utilizarlo con los iPod (un dispositivo pequeño y portátil para reproducción de audio fabricado por Apple). La capacidad de grabar audio y guardarlo en un archivo de computadora no es una novedad. Sin embargo, el podcasting permite a las personas difundir sus grabaciones a una vasta audiencia. El archivo de audio se coloca en un sitio Web (o blog o wiki) desde donde otras personas pueden descargarlo y reproducirlo en sus computadoras de escritorio o portátiles y en sus iPod.

### **Herramientas de colaboración**

Las herramientas de colaboración permiten a las personas trabajar conjuntamente y compartir documentos. Sin las restricciones de ubicación ni huso horario, las personas conectadas a un sistema compartido pueden hablar entre ellos, compartir textos, gráficos y editar documentos en forma conjunta. Con las herramientas de colaboración siempre disponibles, las organizaciones pueden rápidamente compartir información y lograr los objetivos. La amplia distribución de las redes de datos permite que las personas en ubicaciones remotas puedan contribuir de igual manera con las personas ubicadas en los centros de gran población.

### Podcasting



Puede escuchar su programa de radio favorito en su reproductor de audio portátil en cualquier lado, siempre que tenga tiempo. Cada vez que un programa nuevo está disponible, puede descargarse automáticamente.

### Mensajería instantánea



La mensajería instantánea (IM) está en todos lados y puede incluir conversaciones de audio y video. La IM puede enviar mensajes de texto a teléfonos celulares.

### Weblog



Puede expresar sus ideas en línea, compartir sus fotos y sumarse a una comunidad de pensadores.

## 1.1.3 Redes que respaldan la forma en que aprendemos

Comunicación, colaboración y compromiso son los componentes básicos de la educación. Las instituciones se esfuerzan continuamente para mejorar estos procesos y maximizar la diseminación del conocimiento. Redes confiables y sólidas respaldan y enriquecen las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Estas redes envían material de aprendizaje en una amplia variedad de formatos. Los materiales de aprendizaje incluyen actividades interactivas, evaluaciones y comentarios.

Los cursos enviados utilizando recursos de Internet o de red generalmente se denominan experiencias de aprendizaje en línea o e-learning.

La disponibilidad del software educativo de e-learning multiplicó los recursos disponibles para estudiantes en todo momento. Los métodos de aprendizaje tradicionales principalmente proporcionan dos fuentes de conocimiento desde las cuales los estudiantes pueden obtener información: el libro de texto y el instructor. Estas dos fuentes son limitadas, tanto en el formato como en la temporización de la presentación. Por lo contrario, los cursos en línea pueden contener voz, datos y videos, y se encuentran disponibles para los estudiantes a cualquier hora y en todo lugar. Los estudiantes pueden utilizar enlaces a diferentes referencias y expertos en la materia para mejorar su experiencia de aprendizaje. Los foros o grupos de discusión permiten al estudiante colaborar con el instructor, con otros estudiantes de la clase e incluso con estudiantes de todo el

mundo. Los cursos combinados pueden incluir clases guiadas por un instructor con software educativo en línea para proporcionar lo mejor de los métodos de entrega.

El acceso a una instrucción de alta calidad no está restringido a estudiantes que viven cerca del lugar de instrucción. El aprendizaje a distancia en línea eliminó las barreras geográficas y mejoró la oportunidad de los estudiantes.

El Programa de la Academia de Networking de Cisco, que ofrece este curso, es un ejemplo de experiencia de aprendizaje global en línea. El instructor proporciona un programa y establece un cronograma preliminar para completar el contenido del curso. El Programa de la Academia complementa los conocimientos del instructor con un currículum interactivo que proporciona muchas maneras de experiencias de aprendizaje. El programa proporciona texto, gráficos, animaciones y una herramienta de entorno de networking simulado llamada Packet Tracer. Packet Tracer ofrece una forma de crear representaciones virtuales de redes y de emular muchas de las funciones de los dispositivos de red.

Los estudiantes se pueden comunicar con el instructor y con sus compañeros a través de herramientas en línea, como el correo electrónico, tableros de discusión o de boletín, salas de chat y mensajería instantánea. Los enlaces proporcionan acceso a los recursos de aprendizaje fuera del software educativo. E-learning combinado proporciona los beneficios del aprendizaje asistido por PC y a la vez mantiene las ventajas del currículum guiado por el instructor. Los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en línea a su propio ritmo y nivel de aptitud, incluso con acceso al instructor y a otros recursos en vivo.

Además de los beneficios para el estudiante, las redes también mejoraron la gestión y administración de los cursos. Algunas de estas funciones en línea son: inscripción, entrega de evaluaciones y libros de calificaciones.

En el mundo empresarial, el uso de redes para proporcionar capacitación económica y eficiente a los empleados está siendo cada vez más aceptado. Las oportunidades de aprendizaje en línea pueden disminuir el transporte costoso y prolongado, e incluso asegurar que todos los empleados estén correctamente capacitados para realizar sus tareas de manera productiva y segura.

La entrega y el software educativo en línea ofrecen muchos beneficios a las empresas. Entre los beneficios se encuentran:

**Materiales precisos y actuales de capacitación.** La colaboración entre distribuidores, fabricantes de equipos y proveedores de capacitación asegura la actualización del software educativo con los últimos procesos y procedimientos. Una vez que se corrigen los errores encontrados en los materiales, inmediatamente se ponen a disposición de los empleados los nuevos cursos.

**Disponibilidad de capacitación para una amplia audiencia.** La capacitación en línea no depende de horarios de viaje, de la disponibilidad del instructor ni del tamaño físico de la clase. A los empleados se les puede dar plazos en los cuales deben completar la capacitación y ellos pueden acceder a los cursos cuando les sea conveniente.

**Calidad consistente de instrucción.** La calidad de la instrucción no varía de la misma manera que si diferentes instructores dictaran un curso en persona. El currículum en línea proporciona un centro de instrucción consistente al cual los instructores pueden agregar experiencia adicional.

**Reducción de costos.** Además de reducir el costo de viajes y en consecuencia el tiempo perdido, existen otros factores de reducción de costos para empresas relacionados con la capacitación en línea. Generalmente es más económico revisar y actualizar el software educativo en línea que actualizar el material en papel. También se reducen o eliminan las instalaciones para respaldar la capacitación en persona.

Muchas empresas también ofrecen capacitación de clientes en línea. Este curso permite a los clientes utilizar de la mejor manera los productos y servicios proporcionados por la empresa, reduciendo llamadas a las líneas de ayuda o a los centros de servicio al cliente.

#### **1.1.4 Redes que respaldan la forma en que trabajamos**

En principio, las empresas utilizaban redes de datos para registrar y administrar internamente la información financiera, la información del cliente y los sistemas de nómina de empleados. Las redes comerciales evolucionaron para permitir la transmisión de diferentes tipos de servicios de información, como e-mail, video, mensajería y telefonía.

Las intranets, redes privadas utilizadas sólo por una empresa, les permiten comunicarse y realizar transacciones entre empleados y sucursales globales. Las compañías desarrollan extranets o internetwork extendidas para brindarles a los proveedores, fabricantes y clientes acceso limitado a datos corporativos para verificar estados, inventario y listas de partes.

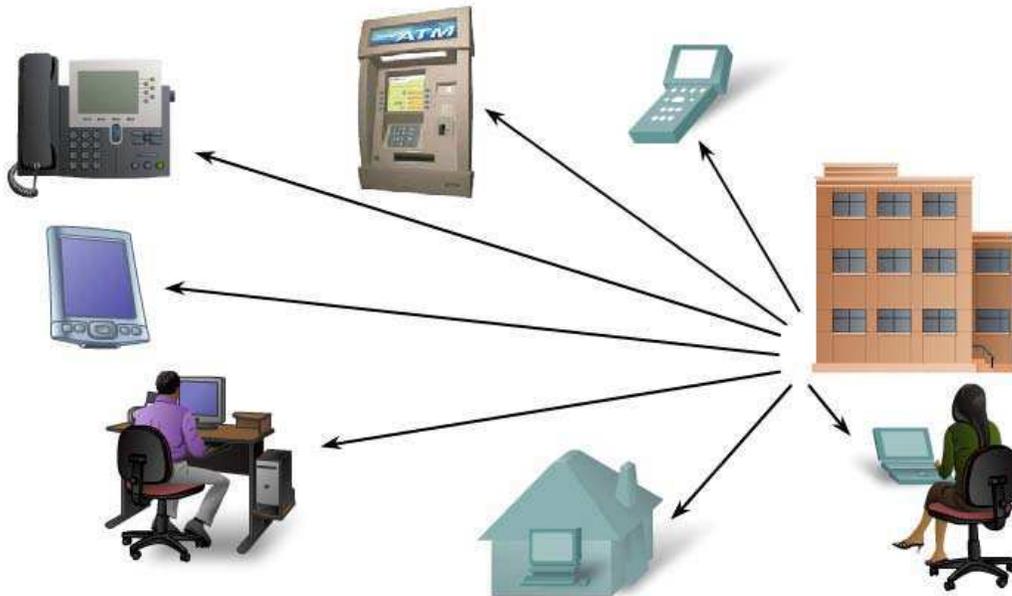
En la actualidad, las redes ofrecen una mayor integración entre funciones y organizaciones relacionadas que la que era posible en el pasado.

##### **Observe estos escenarios de negocios.**

Un granjero de trigo en Australia utiliza una computadora portátil con un Sistema de posicionamiento global (GPS) para plantar un cultivo con precisión y eficacia. En la época de la cosecha, el granjero puede coordinar la cosecha contando con transportadores de granos e instalaciones de almacenamiento. A través de la tecnología inalámbrica el transportador de granos puede monitorear el vehículo en ruta para lograr la mejor eficiencia del combustible y una operación segura. Los cambios en el estado se pueden delegar instantáneamente al conductor del vehículo.

Los trabajadores a distancia, denominados teletrabajadores o empleados a distancia, utilizan servicios de acceso remoto seguro desde el hogar o mientras viajan. La red de datos les permiten trabajar como si estuvieran en su propio lugar de trabajo, con acceso a todas las herramientas basadas en red disponibles para realizar sus tareas. Pueden organizarse conferencias y reuniones virtuales incluso con personas en ubicaciones remotas. La red proporciona capacidades de audio y video para que todos los participantes puedan verse y escucharse. La información de esas reuniones puede grabarse en una wiki o blog. Las versiones más recientes de agenda y de minutas se pueden compartir apenas son creadas.

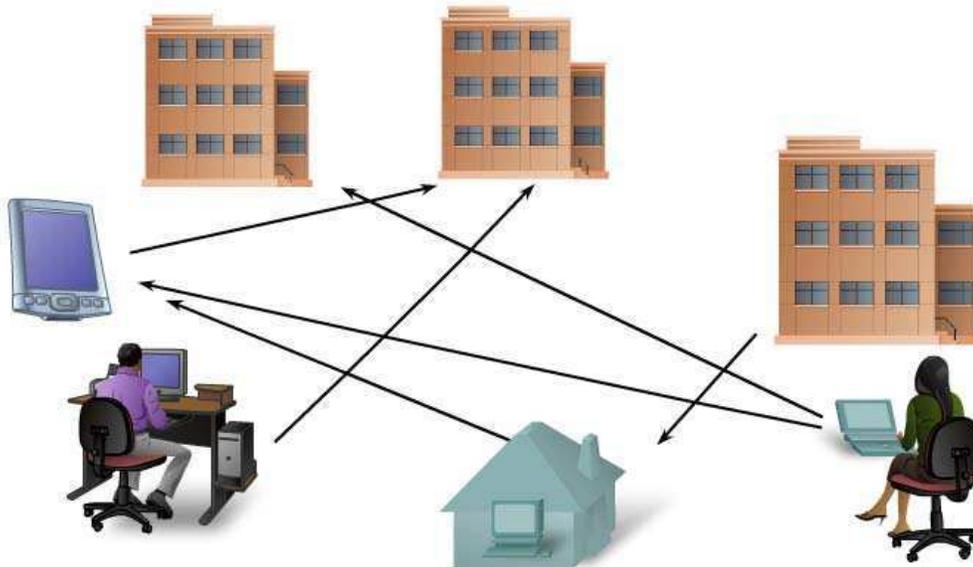
Hay muchas historias que demuestran las formas innovadoras en que se utilizan las redes para hacernos más exitosos en el lugar de trabajo. Algunas de esas situaciones se encuentran disponibles en el sitio Web de Cisco en <http://www.cisco.com>



Se puede acceder remotamente a las aplicaciones comerciales como si los empleados estuvieran en el lugar.

ACCESO REMOTO

MÚLTIPLES RECURSOS



Los trabajadores que se encuentran en cualquier ubicación pueden comunicarse entre sí y acceder a múltiples recursos de la red.

ACCESO REMOTO

MÚLTIPLES RECURSOS

### 1.1.5 Redes que respaldan la forma en que jugamos

La adopción generalizada de Internet por las industrias de viaje y entretenimiento mejora la posibilidad de disfrutar y compartir diferentes formas de recreación, sin importar la ubicación. Es posible explorar lugares en forma interactiva que antes soñábamos visitar, como también prever los destinos reales antes de realizar un viaje. Los detalles y las fotografías de estas aventuras pueden publicarse en línea para que otros los vean.

Internet también se utiliza para formas tradicionales de entretenimiento. Escuchamos artistas grabados, vemos o disfrutamos de avances de películas, leemos libros completos y descargamos material para acceder luego sin conexión. Los eventos deportivos y los conciertos en vivo pueden presenciarse mientras suceden, o grabarse y verse cuando lo desee.

Las redes permiten la creación de nuevas formas de entretenimiento, como los juegos en línea. Los jugadores participan en cualquier clase de competencia en línea que los diseñadores de juegos puedan imaginar. Competimos con amigos y adversarios de todo el mundo como si estuviéramos en la misma habitación.

Incluso las actividades sin conexión son mejoradas con los servicios de colaboración en red. Las comunidades globales de interés han crecido rápidamente. Compartimos experiencias comunes y hobbies fuera de nuestro vecindario, ciudad o región. Los fanáticos del deporte comparten opiniones y hechos sobre sus equipos favoritos. Los coleccionistas muestran valiosas colecciones y reciben comentarios de expertos.

Los mercados y los sitios de subasta en línea brindan la oportunidad de comprar, vender y comercializar todo tipo de mercancía.

En la red humana podemos disfrutar cualquier forma de recreación, las redes mejoran nuestra experiencia.



Grupos de interés en línea



La red de datos incorporada ofrece una gama de servicios a los sistemas personales de video en respaldos de asientos de compañías aéreas.



Mensajería instantánea

La forma en la que jugamos está respaldada por servicios provistos por la red de datos.

## 1.2 LA COMUNICACIÓN: PARTE ESENCIAL DE NUESTRAS VIDAS

### 1.2.1 ¿Qué es la comunicación?

La comunicación en nuestra vida cotidiana tiene diferentes formas y existe en muchos entornos. Tenemos diferentes expectativas según si estamos conversando por Internet o participando de una entrevista de trabajo. Cada situación tiene su comportamiento y estilo correspondiente.

#### **Establecimiento de reglas**

Antes de comenzar a comunicarnos, establecemos reglas o acuerdos que rigen la conversación. Estas reglas o protocolos deben respetarse para que el mensaje se envíe y comprenda correctamente. Algunos de los protocolos que rigen con éxito las comunicaciones humanas son:

- emisor y receptor identificados,
- método de comunicación consensuado (cara a cara, teléfono, carta, fotografía),
- idioma y gramática comunes,
- velocidad y puntualidad en la entrega, y
- requisitos de confirmación o acuse de recibo.

Las reglas de comunicación pueden variar según el contexto. Si un mensaje transmite un hecho o concepto importante, se necesita una confirmación de que el mensaje se recibió y comprendió correctamente. Los mensajes menos importantes pueden no requerir acuse de recibo por parte del receptor.

Las técnicas utilizadas en las comunicaciones de red comparten estos fundamentos con las conversaciones humanas. Se presuponen algunas reglas debido a que muchos de los protocolos de comunicación humana son implícitos y están arraigados en nuestra cultura. Al establecer las redes de datos, es necesario ser mucho más explícito sobre la forma en que se realizan y juzgan con éxito las comunicaciones.

### 1.2.2 Calidad de las comunicaciones

La comunicación entre individuos está destinada a ser exitosa cuando el significado del mensaje comprendido por el receptor coincide con el significado del emisor.

Para las redes de datos, utilizamos los mismos criterios básicos que para juzgar el éxito. Sin embargo, debido a que un mensaje se traslada por la red, muchos factores pueden evitar que el mensaje llegue al receptor o distorsionar el significado pretendido. Estos factores pueden ser externos o internos.

#### **Factores externos**

Los factores externos que afectan la comunicación están relacionados con la complejidad de la red y el número de dispositivos que debe atravesar un mensaje para llegar al destino final.

Los factores externos que afectan el éxito de las comunicaciones son:

- la calidad de la ruta entre el emisor y el receptor,
- la cantidad de veces que el mensaje tiene que cambiar la forma,
- la cantidad de veces que el mensaje tiene que ser redireccionado o redirigido, y
- la cantidad de mensajes adicionales que se transmiten simultáneamente en la red de comunicación,
- la cantidad de tiempo asignado para una comunicación exitosa.

### **Factores internos**

Los factores internos que interfieren en la comunicación en redes están relacionados con la naturaleza del mensaje.

Diferentes tipos de mensajes pueden variar en complejidad e importancia. Los mensajes claros y concisos son generalmente más fáciles de entender que los mensajes complejos. Las comunicaciones importantes requieren de más atención para asegurarse de que el receptor las comprenda correctamente.

Los factores internos que afectan la comunicación exitosa en la red son:

- el tamaño del mensaje,
- la complejidad del mensaje, y
- la importancia del mensaje.

Los mensajes grandes pueden ser interrumpidos o demorados en diferentes puntos de la red. Un mensaje con baja importancia o prioridad puede perderse si la red está sobrecargada.

Deben anticiparse y controlarse los factores externos e internos que afectan la recepción del mensaje para así obtener una comunicación en red exitosa. Se implementan innovaciones en el hardware y en el software de la red para garantizar la calidad y confiabilidad de las comunicaciones de red.

## **1.3 LA RED COMO PLATAFORMA**

### **1.3.1 Comunicación a través de redes**

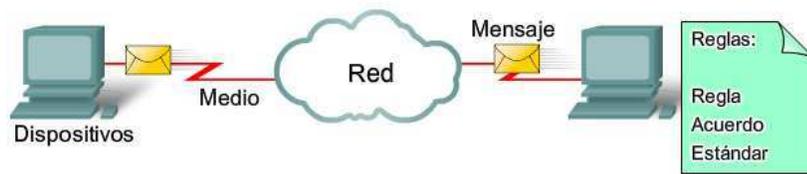
Poder comunicarse en forma confiable con todos en todas partes es de vital importancia para nuestra vida personal y comercial. Para respaldar el envío inmediato de los millones de mensajes que se intercambian entre las personas de todo el mundo, confiamos en una Web de redes interconectadas. Estas redes de información o datos varían en tamaño y capacidad, pero todas las redes tienen cuatro elementos básicos en común:

- reglas y acuerdos para regular cómo se envían, redireccionan, reciben e interpretan los mensajes,
- los mensajes o unidades de información que viajan de un dispositivo a otro,
- una forma de interconectar esos dispositivos, un medio que puede transportar los mensajes de un dispositivo a otro, y
- los dispositivos de la red que cambian mensajes entre sí.

La estandarización de los distintos elementos de la red permite el funcionamiento conjunto de equipos y dispositivos creados por diferentes compañías. Los expertos en diversas tecnologías pueden contribuir con las mejores ideas para desarrollar una red eficiente sin tener en cuenta la marca o el fabricante del equipo.

### 1.3.2 Elementos de una red

El diagrama muestra los elementos de una red típica, incluyendo dispositivos, medios y servicios unidos por reglas, que trabajan en forma conjunta para enviar mensajes. Utilizamos la palabra mensajes como un término que abarca las páginas Web, los e-mails, los mensajes instantáneos, las llamadas telefónicas y otras formas de comunicación permitidas por Internet. En este curso, aprenderemos acerca de una variedad de mensajes, dispositivos, medios y servicios que permiten la comunicación de esos mensajes. Aprenderemos además sobre las reglas o protocolos que unen a estos elementos de red.



Los cuatro elementos de una red:

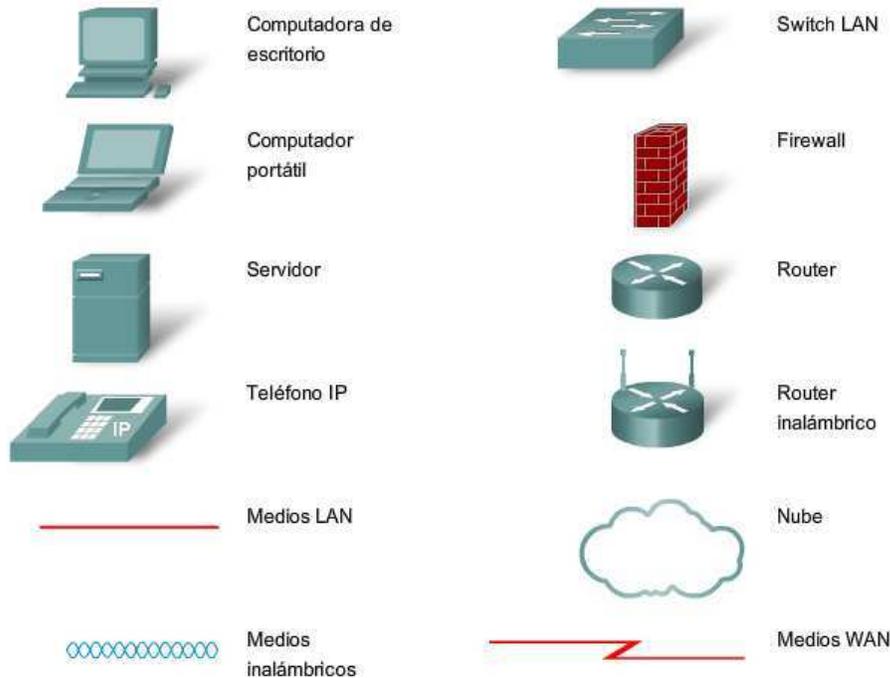
- Reglas
- Medio
- Mensajes
- Dispositivos

En este curso, se analizarán muchos dispositivos de red. La interconexión de redes es un tema orientado gráficamente y los íconos se utilizan comúnmente para representar sus dispositivos. En la parte izquierda del diagrama se muestran algunos dispositivos comunes que generalmente originan mensajes que constituyen nuestra comunicación. Esto incluye diversos tipos de equipos (se muestran íconos de una computadora de escritorio y de una portátil), servidores y teléfonos IP. En las redes de área local, estos dispositivos generalmente se conectan a través de medios LAN (con cables o inalámbricos).

El lado derecho de la figura muestra algunos de los dispositivos intermedios más comunes, utilizados para direccionar y administrar los mensajes en la red, como así también otros símbolos comunes de interconexión de redes. Los símbolos genéricos se muestran para:

- Switch: el dispositivo más utilizado para interconectar redes de área local,
- Firewall: proporciona seguridad a las redes,
- Router: ayuda a direccionar mensajes mientras viajan a través de una red,
- Router inalámbrico: un tipo específico de router que generalmente se encuentra en redes domésticas,
- Nube: se utiliza para resumir un grupo de dispositivos de red, sus detalles pueden no ser importantes en este análisis,
- Enlace serial: una forma de interconexión WAN (Red de área extensa), representada por la línea en forma de rayo.

## Símbolos comunes de las redes de datos



Para que funcione una red, los dispositivos deben estar interconectados. Las conexiones de red pueden ser con cables o inalámbricas. En las conexiones con cables, el medio puede ser cobre, que transmite señales eléctricas, o fibra óptica, que transmite señales de luz. En las conexiones inalámbricas, el medio es la atmósfera de la tierra o espacio y las señales son microondas. Los medios de cobre incluyen cables, como el par trenzado del cable de teléfono, el cable coaxial o generalmente conocido como cable de par trenzado no blindado (UTP) de Categoría 5. Las fibras ópticas, hebras finas de vidrio o plástico que transmiten señales de luz, son otra forma de medios de networking. Los medios inalámbricos incluyen conexiones inalámbricas domésticas entre un router inalámbrico y una computadora con una tarjeta de red inalámbrica, conexión inalámbrica terrestre entre dos estaciones de tierra o comunicación entre dispositivos en tierra y satélites. En un viaje típico a través de Internet, un mensaje puede viajar en una variedad de medios.

## Conexiones de red

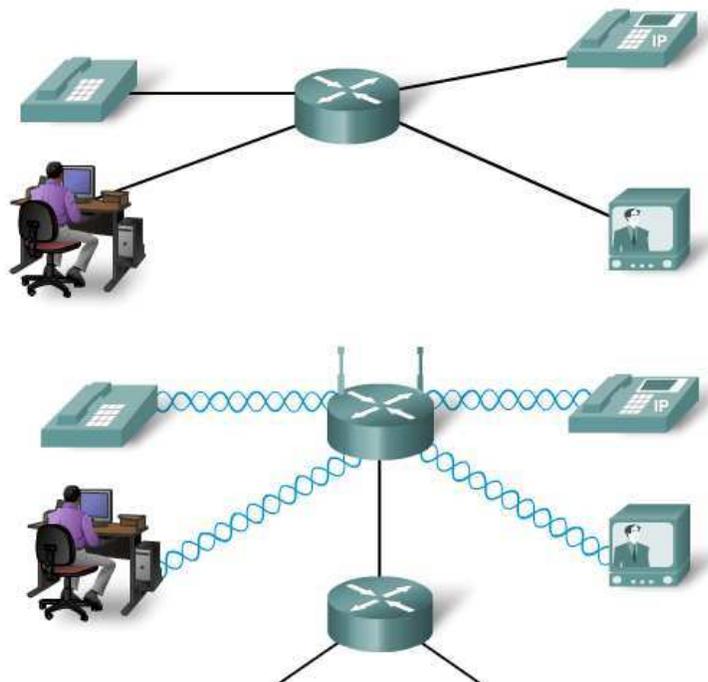
Las redes cableadas usan cables físicos para conectar los dispositivos.



Las redes inalámbricas usan ondas de radio para la comunicación entre dispositivos.



Las redes inalámbricas, en algún punto, también se conectan con las redes cableadas.



Las personas generalmente buscan enviar y recibir distintos tipos de mensajes a través de aplicaciones informáticas; estas aplicaciones necesitan servicios para funcionar en la red. Algunos de estos servicios incluyen World Wide Web, e-mail, mensajería instantánea y telefonía IP. Los dispositivos interconectados a través de medios para proporcionar servicios deben estar gobernados por reglas o protocolos. En el cuadro se enumeran algunos servicios y un protocolo vinculado en forma más directa con ese servicio.

Los protocolos son las reglas que utilizan los dispositivos de red para comunicarse entre sí. Actualmente el estándar de la industria en redes es un conjunto de protocolos denominado TCP/IP (Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet). TCP/IP se utiliza en redes comerciales y domésticas, siendo también el protocolo primario de Internet. Son los protocolos TCP/IP los que especifican los mecanismos de formateo, de direccionamiento y de enrutamiento que garantizan que nuestros mensajes sean entregados a los destinatarios correctos.

Servicio	Protocolo ("Regla")
World Wide Web (WWW)	HTTP (Hypertext Transport Protocol)
E-mail	SMTP (Simple Mail Transport Protocol) POP (Post Office Protocol)
Mensaje instantáneo (Jabber; AIM)	XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) OSCAR (Sistema abierto para la comunicación en tiempo real)
Telefonía IP	SIP (Session Initiation Protocol)

Cerramos esta sección con un ejemplo para ver cómo los elementos de redes, dispositivos, medios y servicios, están conectados mediante reglas para enviar un mensaje. Las personas generalmente imaginan las redes en el sentido abstracto. Creamos y enviamos un mensaje de texto y en forma casi inmediata se muestra en el dispositivo de destino. Aunque sabemos que entre el dispositivo de emisión y el dispositivo de recepción hay una red mediante la cual viajan nuestros mensajes, raramente pensamos en todas las partes y piezas que forman esa infraestructura.

## Mensajes

En la primera etapa del viaje desde la computadora al destino, el mensaje instantáneo se convierte en un formato que puede transmitirse en la red. Todos los tipos de mensajes tienen que ser convertidos a bits, señales digitales codificadas en binario, antes de ser enviados a sus destinos. Esto es así sin importar el formato del mensaje original: texto, video, voz o datos informáticos. Una vez que el mensaje instantáneo se convierte en bits, está listo para ser enviado a la red para su remisión.

## Dispositivos

Para comenzar a entender la solidez y complejidad de las redes interconectadas que forman Internet, es necesario empezar por lo más básico. Tomemos el ejemplo del envío de mensajes de texto con un programa de mensajería instantánea en una computadora. Cuando pensamos en utilizar servicios de red, generalmente pensamos en utilizar una computadora para acceder a ellos. Pero una computadora es sólo un tipo de dispositivo que puede enviar y recibir mensajes por una red. Muchos otros tipos de dispositivos pueden conectarse a la red para participar en servicios de red. Entre esos dispositivos se encuentran teléfonos, cámaras, sistemas de música, impresoras y consolas de juegos.

Además de la computadora, hay muchos otros componentes que hacen posible que nuestros mensajes instantáneos sean direccionados a través de kilómetros de cables, cables subterráneos, ondas aéreas y estaciones de satélites que puedan existir entre los dispositivos de origen y de destino. Uno de los componentes críticos en una red de cualquier tamaño es el router. Un router une dos o más redes, como una red doméstica e Internet, y pasa información de una red a otra. Los routers en una red funcionan para asegurar que el mensaje llegue al destino de la manera más rápida y eficaz.

### **Medio**

Para enviar el mensaje instantáneo al destino, la computadora debe estar conectada a una red local inalámbrica o con cables. Las redes locales pueden instalarse en casas o empresas, donde permiten a computadoras y otros dispositivos compartir información y utilizar una conexión común a Internet.

Las redes inalámbricas permiten el uso de dispositivos con redes en cualquier parte, en una oficina, en una casa e inclusive al aire libre. Fuera de la casa o la oficina, la red inalámbrica está disponible en zonas activas públicas como cafés, empresas, habitaciones de hoteles y aeropuertos.

Muchas de las redes instaladas utilizan cables para proporcionar conectividad. Ethernet es la tecnología de red con cable más común en la actualidad. Los hilos, llamados cables, conectan las computadoras a otros dispositivos que forman las redes. Las redes con cables son mejores para transmitir grandes cantidades de datos a alta velocidad y son necesarias para respaldar multimedia de calidad profesional.

### **Servicios**

Los servicios de red son programas de computación que respaldan la red humana. Distribuidos en toda la red, estos servicios facilitan las herramientas de comunicación en línea como e-mails, foros de discusión/boletines, salas de chat y mensajería instantánea. Por ejemplo: en el caso un servicio de mensajería instantánea proporcionado por dispositivos en la nube, debe ser accesible tanto para el emisor como para el receptor.

### **Las Reglas**

Aspectos importantes de las redes que no son dispositivos ni medios, son reglas o protocolos. Estas reglas son las normas o protocolos que especifican la manera en que se envían los mensajes, cómo se direccionan a través de la red y cómo se interpretan en los dispositivos de destino. Por ejemplo: en el caso de la mensajería instantánea Jabber, los protocolos XMPP, TCP e IP son importantes conjuntos de reglas que permiten que se realice la comunicación.

Envío de un mensaje instantáneo

Envío de un mensaje instantáneo



```
0 1 1 0 1 0 1
0 0 0 0 1 1 1
0 1 0 1 0 1 0 0
1 0 0 1 0 1 0 1
```

Los mensajes instantáneos se convierten en bits binarios antes de que se transmitan por el medio.

- 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

Envío de un mensaje instantáneo

Haga clic para ver los pasos.



La tarjeta de interfaz de red que se encuentra dentro de la PC genera señales eléctricas para representar los bits y ubica los bits en el medio. Los bits llegan al primer dispositivo de red.



Un router cumple un rol fundamental, ya que conecta las redes y garantiza que la comunicación se dirija a su destino.

Los bits pasan de un dispositivo a otro en el área local. Cuando los bits salen del área local, generalmente, pasan por un router.

- 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

Envío de un mensaje instantáneo

Envío de un mensaje instantáneo



Desde esta perspectiva, los distintos dispositivos interconectados de todo el mundo, generalmente, se representan con una nube.



Los bits se transmiten a los dispositivos que conectan las redes locales. Pueden ser docenas e incluso cientos los dispositivos que manejan los bits mientras se enrutan a su destino.



A medida que los bits se acercan a su destino, pasan una vez más por los dispositivos locales.

- 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

Haga clic para ver los pasos.

Envío de un mensaje instantáneo

Haga clic para ver los pasos.



El dispositivo de destino lee los bits y los convierte nuevamente en un mensaje legible para los humanos.



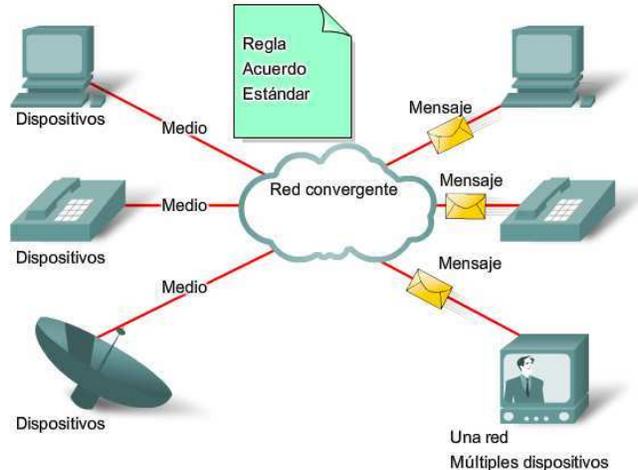
- 1 2 3 4 5 6 7

Haga clic para ver los pasos.

### 1.3.3 Redes convergentes

#### Redes múltiples de múltiples servicios

El teléfono tradicional, la radio, la televisión y las redes de datos informáticos tienen su propia versión individual de los cuatro elementos básicos de la red. En el pasado, cada uno de estos servicios requería una tecnología diferente para emitir su señal de comunicación particular. Además, cada servicio tiene su propio conjunto de reglas y estándares para garantizar la comunicación exitosa de su señal a través de un medio específico.

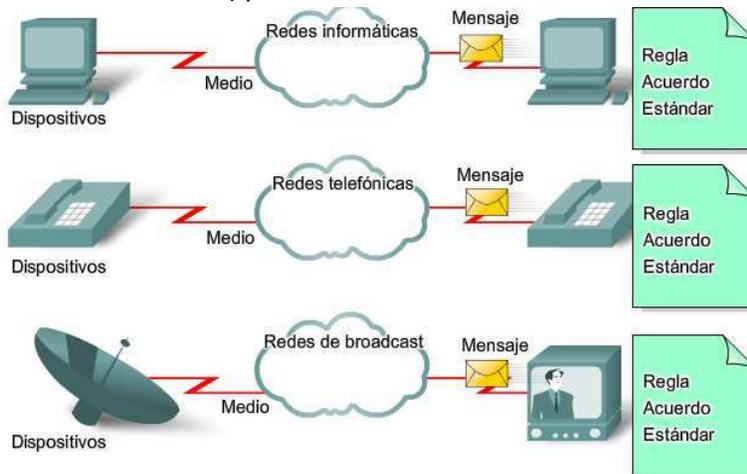


Las redes de datos convergentes transportan múltiples servicios en una red.



#### Redes convergentes

Los avances de la tecnología nos permiten consolidar esas redes dispersas en una única plataforma: una plataforma definida como una red convergente. El flujo de voz, vídeo y datos que viajan a través de la misma red elimina la necesidad de crear y mantener redes separadas. En una red convergente todavía hay muchos puntos de contacto y muchos dispositivos especializados (por ejemplo: computadoras personales, teléfonos, televisores, asistentes personales y registradoras de puntos de venta minoristas) pero una sola infraestructura de red común.



Se ejecutan múltiples servicios en múltiples redes.



## Redes de información inteligentes

La función de la red está evolucionando. La plataforma de comunicaciones inteligentes del futuro ofrecerá mucho más que conectividad básica y acceso a las aplicaciones. La convergencia de los diferentes tipos de redes de comunicación en una plataforma representa la primera fase en la creación de la red inteligente de información. En la actualidad nos encontramos en esta fase de evolución de la red. La próxima fase será consolidar no sólo los diferentes tipos de mensajes en una única red, sino también consolidar las aplicaciones que generan, transmiten y aseguran los mensajes en los dispositivos de red integrados. No sólo la voz y el video se transmitirán mediante la misma red, sino que los dispositivos que realizan la conmutación de teléfonos y el broadcasting de videos serán los mismos dispositivos que enrutan los mensajes en la red. La plataforma de comunicaciones resultante proporcionará funcionalidad de aplicaciones de alta calidad a un costo reducido.

## Planificación para el futuro

La velocidad a la que se desarrollan nuevas e interesantes aplicaciones de red convergentes se puede atribuir a la rápida expansión de Internet. Esta expansión creó una amplia audiencia y una base de consumo más grande, ya que puede enviarse cualquier mensaje, producto o servicio. Los procesos y mecanismos subyacentes que llevan a este crecimiento explosivo tienen como resultado una arquitectura de red más flexible y escalable. Como plataforma tecnológica que se puede aplicar a la vida, al aprendizaje, al trabajo y al juego en la red humana, la arquitectura de red de Internet se debe adaptar a los constantes cambios en los requisitos de seguridad y de servicio de alta calidad.

### Las redes inteligentes unen al mundo



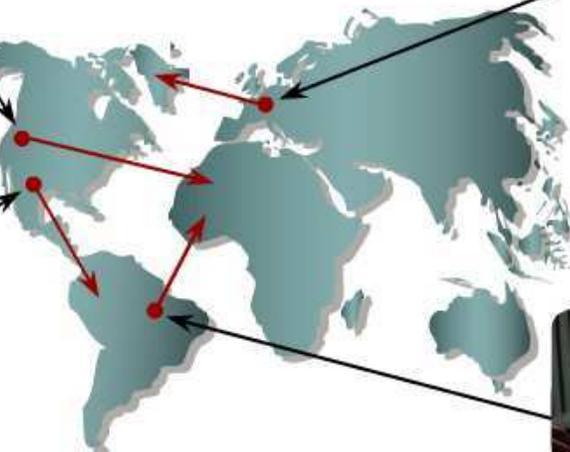
Las redes inteligentes permiten que los dispositivos en la palma de la mano reciban noticias y correos electrónicos y envíen texto.



La videoconferencia alrededor del mundo está en la palma de su mano.



Los teléfonos se conectan globalmente para compartir voz, texto e imágenes.



La red humana está en todos lados.



Los juegos en línea conectan a miles de personas sin inconvenientes.

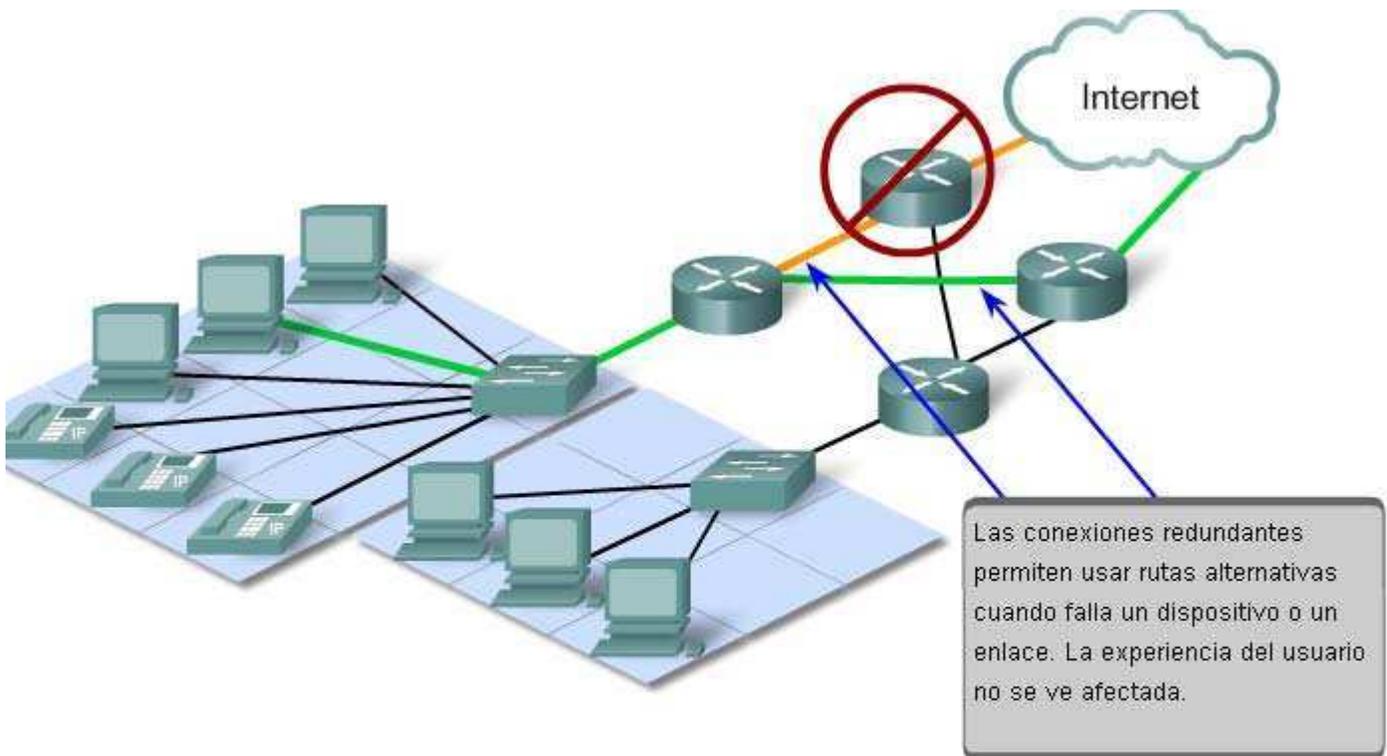
## 1.4 ARQUITECTURA DE INTERNET

### 1.4.1 Arquitectura de red

Las redes deben admitir una amplia variedad de aplicaciones y servicios, como así también funcionar con diferentes tipos de infraestructuras físicas. El término arquitectura de red, en este contexto, se refiere a las tecnologías que admiten la infraestructura y a los servicios y protocolos programados que pueden trasladar los mensajes en toda esa infraestructura. Debido a que Internet evoluciona, al igual que las redes en general, descubrimos que existen cuatro características básicas que la arquitectura subyacente necesita para cumplir con las expectativas de los usuarios: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad del servicio y seguridad.

#### Tolerancia a fallas

La expectativa de que Internet está siempre disponible para millones de usuarios que confían en ella requiere de una arquitectura de red diseñada y creada con tolerancia a fallas. Una red tolerante a fallas es la que limita el impacto de una falla del software o hardware y puede recuperarse rápidamente cuando se produce dicha falla. Estas redes dependen de enlaces o rutas redundantes entre el origen y el destino del mensaje. Si un enlace o ruta falla, los procesos garantizan que los mensajes pueden enrutarse en forma instantánea en un enlace diferente transparente para los usuarios en cada extremo. Tanto las infraestructuras físicas como los procesos lógicos que direccionan los mensajes a través de la red están diseñados para adaptarse a esta redundancia. Ésta es la premisa básica de la arquitectura de redes actuales.

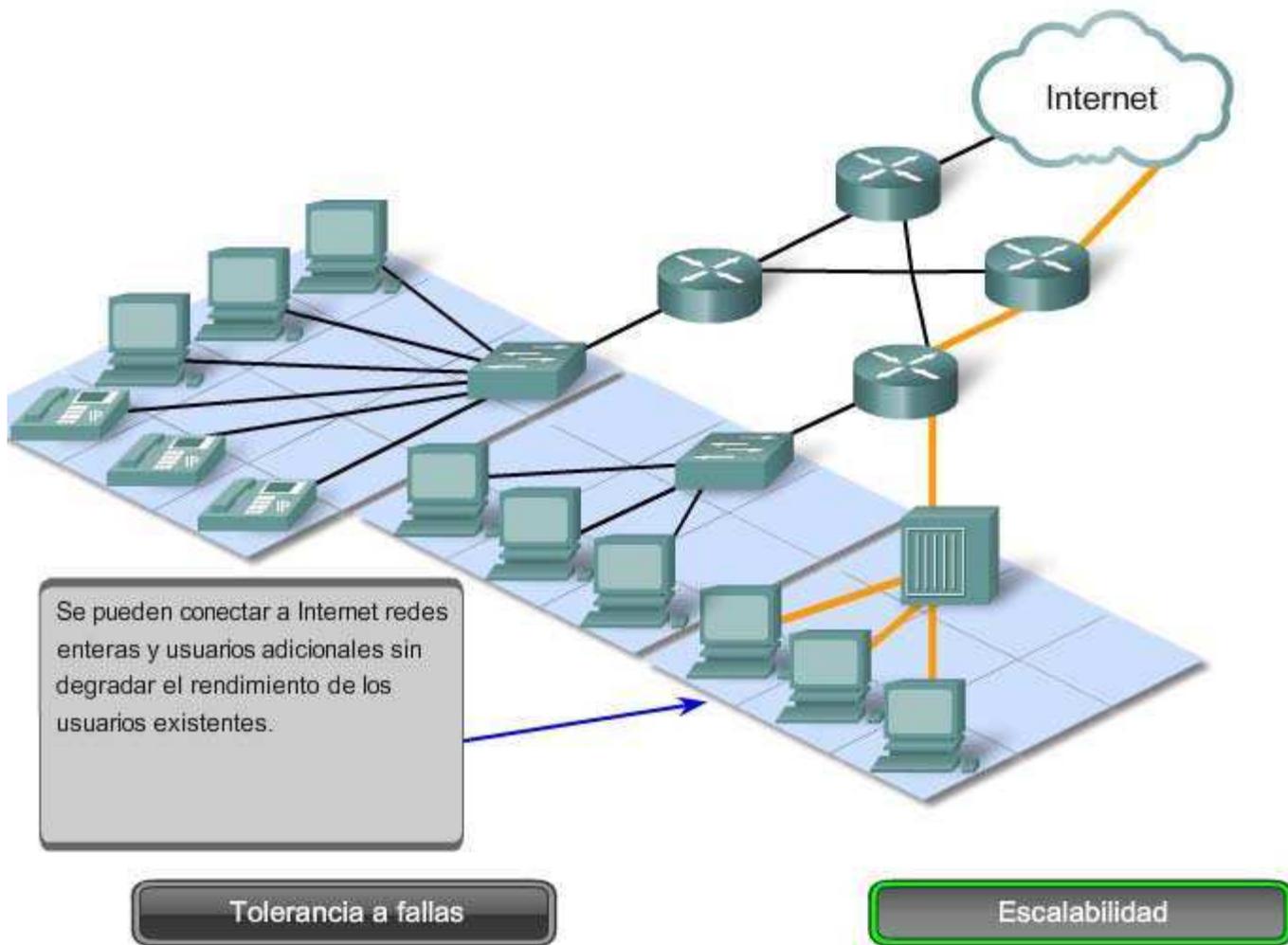


Tolerancia a fallas

Escalabilidad

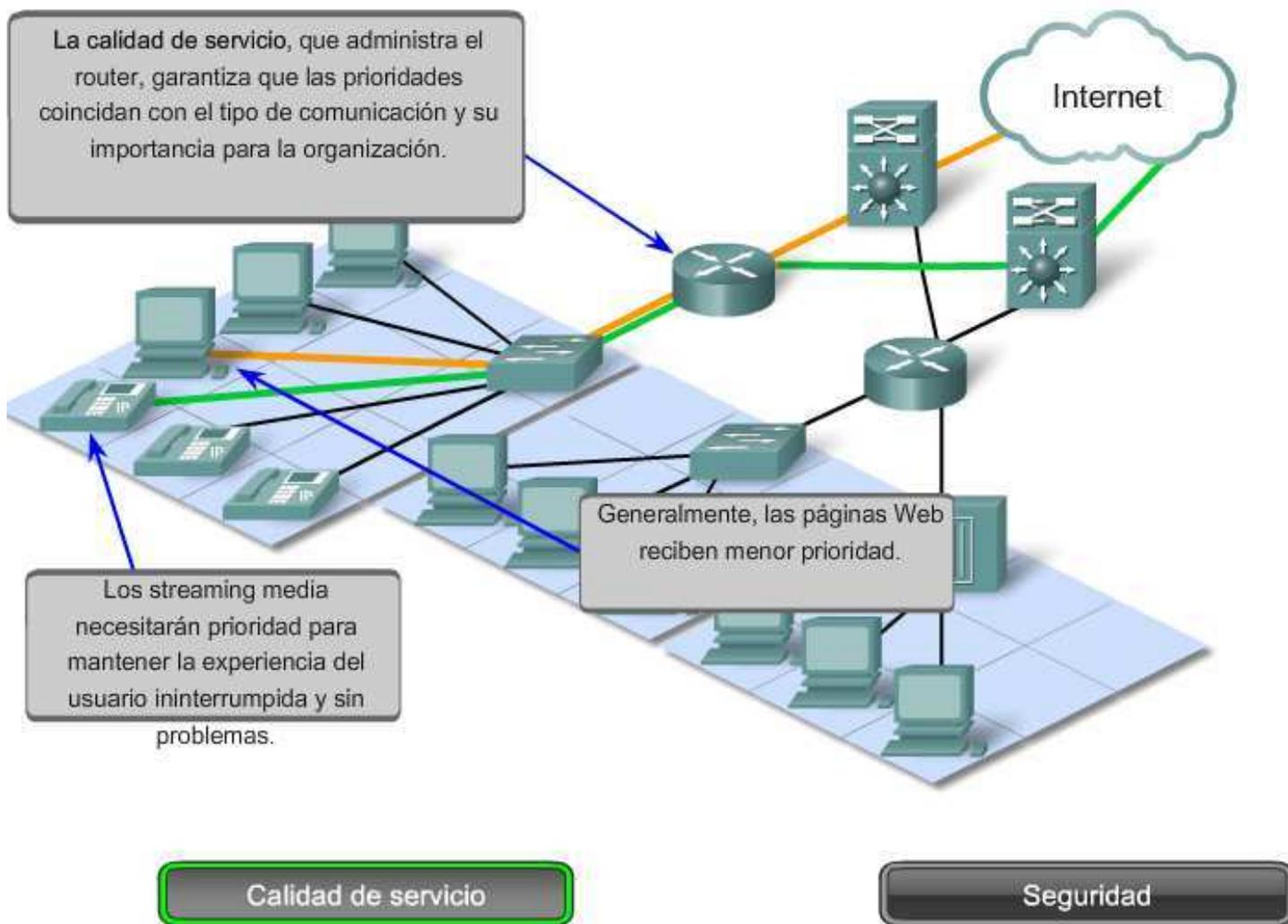
## Escalabilidad

Una red escalable puede expandirse rápidamente para admitir nuevos usuarios y aplicaciones sin afectar el rendimiento del servicio enviado a los usuarios actuales. Miles de nuevos usuarios y proveedores de servicio se conectan a Internet cada semana. La capacidad de la red de admitir estas nuevas interconexiones depende de un diseño jerárquico en capas para la infraestructura física subyacente y la arquitectura lógica. El funcionamiento de cada capa permite a los usuarios y proveedores de servicios insertarse sin causar interrupción en toda la red. Los desarrollos tecnológicos aumentan constantemente las capacidades de transmitir el mensaje y el rendimiento de los componentes de la estructura física en cada capa. Estos desarrollos, junto con los nuevos métodos para identificar y localizar usuarios individuales dentro de una internetwork, 23ersi permitiendo a Internet mantenerse al ritmo de la demanda de los usuarios.



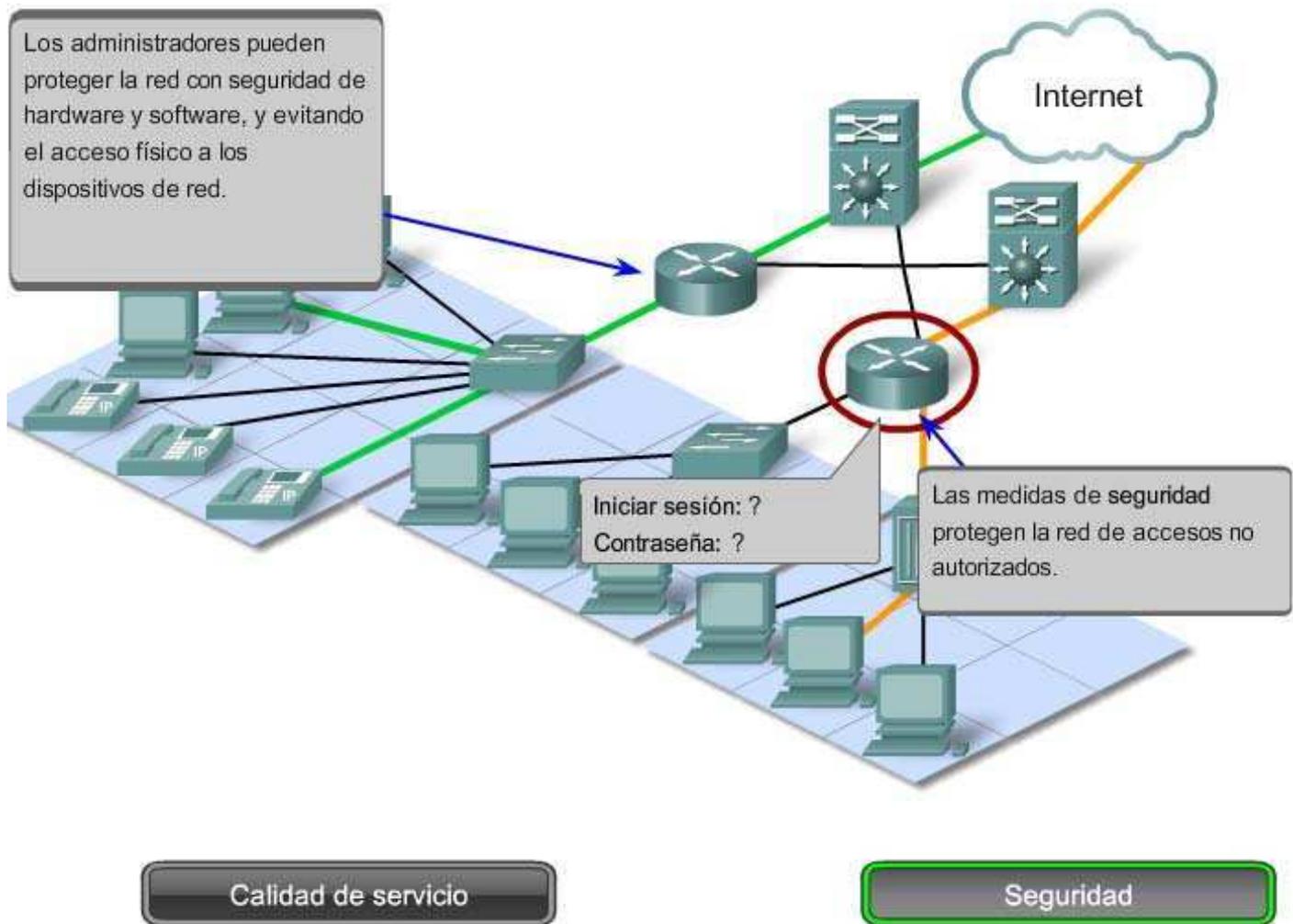
## Calidad de servicio (QoS)

Internet actualmente proporciona un nivel aceptable de tolerancia a fallas y escalabilidad para sus usuarios. Pero las nuevas aplicaciones disponibles para los usuarios en internetworks crean expectativas mayores para la calidad de los servicios enviados. Las transmisiones de voz y video en vivo requieren un nivel de calidad consistente y un envío ininterrumpido que no era necesario para las aplicaciones informáticas tradicionales. La calidad de estos servicios se mide con la calidad de experimentar la misma presentación de audio y video en persona. Las redes de voz y video tradicionales están diseñadas para admitir un único tipo de transmisión y, por lo tanto, pueden producir un nivel aceptable de calidad. Los nuevos requerimientos para admitir esta calidad de servicio en una red convergente cambian la manera en que se diseñan e implementan las arquitecturas de red.



## Seguridad

Internet evolucionó de una internetwork de organizaciones gubernamentales y educativas estrechamente controlada a un medio ampliamente accesible para la transmisión de comunicaciones personales y empresariales. Como resultado, cambiaron los requerimientos de seguridad de la red. Las expectativas de privacidad y seguridad que se originan del uso de internetworks para intercambiar información empresarial crítica y confidencial excede lo que puede enviar la arquitectura actual. La rápida expansión de las áreas de comunicación que no eran atendidas por las redes de datos tradicionales aumenta la necesidad de incorporar seguridad en la arquitectura de red. Como resultado, se está dedicando un gran esfuerzo a esta área de investigación y desarrollo. Mientras tanto, se están implementando muchas herramientas y procedimientos para combatir los defectos de seguridad inherentes en la arquitectura de red.



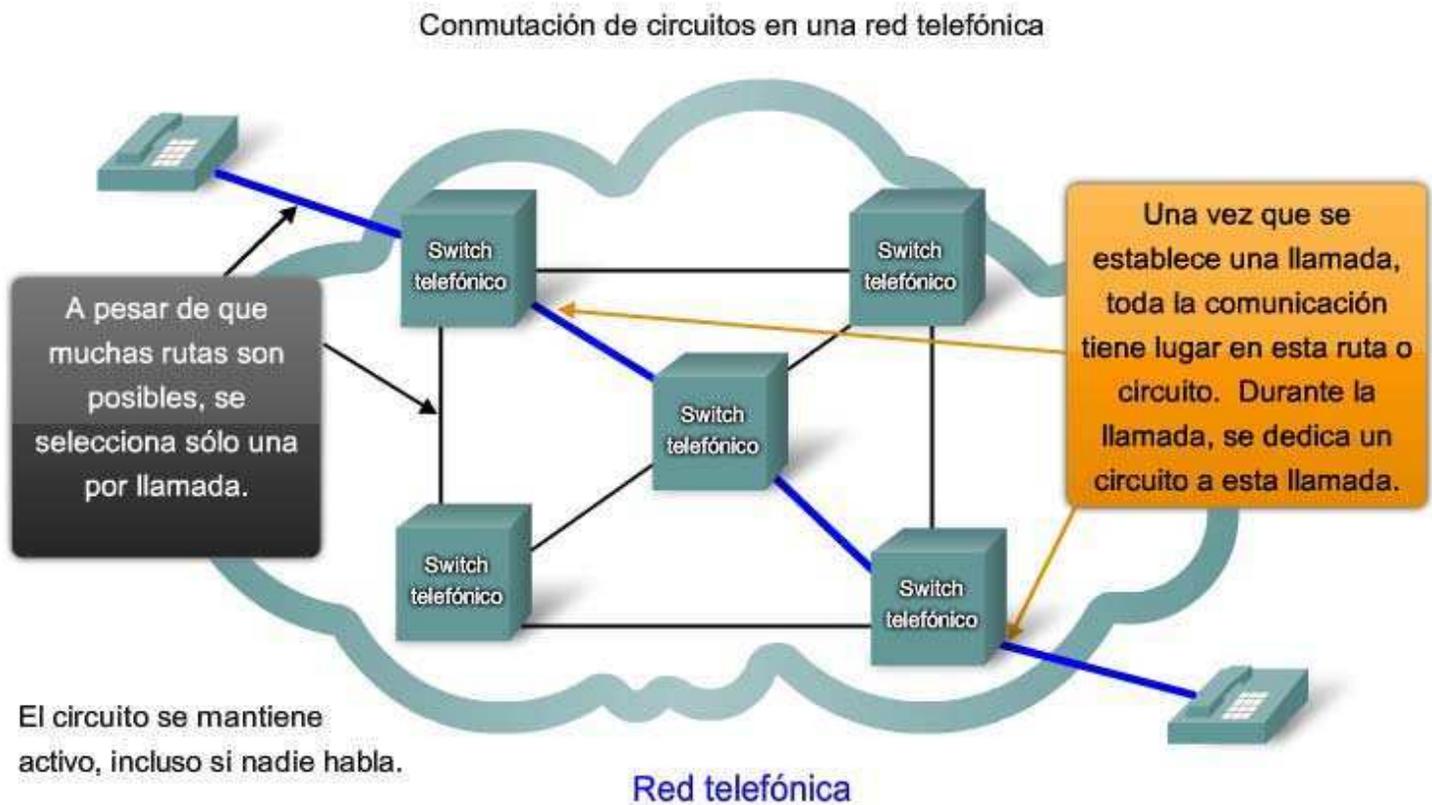
## 1.4.2 Arquitectura de red tolerante a fallas

Internet, en sus comienzos, era el resultado de una investigación respaldada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD). Su objetivo principal fue tener un medio de comunicación que pudiera soportar la destrucción de numerosos sitios e instalaciones de transmisión sin interrumpir el servicio. Esto implica que la tolerancia a fallas era el foco del esfuerzo del trabajo de diseño de internetwork inicial. Los primeros investigadores de red observaron las redes de comunicación existentes, que en sus comienzos se utilizaban para la transmisión de tráfico de voz, para determinar qué podía hacerse para mejorar el nivel de tolerancia a fallas.

### Redes orientadas a la conexión conmutadas por circuito

Para comprender el desafío con el que se enfrentaron los investigadores del DoD, es necesario observar cómo funcionaban los sistemas telefónicos. Cuando una persona realiza una llamada utilizando un teléfono tradicional, la llamada primero pasa por un proceso de configuración en el cual se identifican todas las conmutaciones telefónicas entre la persona y el teléfono al que está llamando. Se crea un ruta temporal o circuito a través de las distintas ubicaciones de conmutación a utilizar durante la duración de la llamada telefónica. Si falla algún enlace o dispositivo que participa en el circuito, la llamada se cae. Para volver a conectarse, se debe realizar una nueva llamada y crear un nuevo circuito entre el teléfono de origen y el de destino. Este tipo de red orientada a la conexión se llama red conmutada por circuito. Las primeras redes conmutadas por circuito no recreaban en forma dinámica los circuitos descartados. Para recuperarse de una falla, se deben iniciar nuevas llamadas y crear nuevos circuitos de extremo a extremo.

Muchas redes conmutadas por circuitos otorgan prioridad al mantenimiento de conexiones de circuitos existentes a expensas de nuevas solicitudes de circuitos. En este tipo de red orientada a la conexión, una vez establecido el circuito, aunque no exista comunicación entre las personas en ningún extremo de la llamada, el circuito permanece conectado y los recursos se reservan hasta que una de las partes desconecta la llamada. Debido a que existe una determinada capacidad para crear nuevos circuitos, es posible que a veces reciba un mensaje de que todos los circuitos están ocupados y no pueda realizar la llamada. El costo que implica crear muchas rutas alternativas con capacidad suficiente para admitir un gran número de circuitos simultáneos y las tecnologías necesarias para recrear en forma dinámica los circuitos descartados en caso de falla, llevaron al DoD a considerar otros tipos de redes.



Existen muchísimos circuitos, pero son una cantidad finita. Durante los períodos de demanda pico, es posible que se denieguen algunas llamadas.

### **Redes sin conexión conmutadas por paquetes**

En la búsqueda de una red que pueda soportar la pérdida de una cantidad significativa de sus servicios de transmisión y conmutación, los primeros diseñadores de Internet reevaluaron las investigaciones iniciales acerca de las redes conmutadas por paquetes. La premisa para este tipo de redes es que un simple mensaje puede dividirse en múltiples bloques de mensajes. Los bloques individuales que contienen información de direccionamiento indican tanto su punto de origen como su destino final. Utilizando esta información incorporada, se pueden enviar por la red a través de diversas rutas esos bloques de mensajes, denominados paquetes, y se pueden rearmar como el mensaje original una vez que llegan a destino.

## **Utilización de paquetes**

Los dispositivos dentro de la misma red no tienen en cuenta el contenido de los paquetes individuales, sólo es visible la dirección del destino final y del próximo dispositivo en la ruta hacia ese destino. No se genera ningún circuito reservado entre emisor y receptor. Cada paquete se envía en forma independiente desde una ubicación de conmutación a otra. En cada ubicación, se decide qué ruta utilizar para enviar el paquete al destino final. Si una ruta utilizada anteriormente ya no está disponible, la función de enrutamiento puede elegir en forma dinámica la próxima ruta disponible. Debido a que los mensajes se envían por partes, en lugar de hacerlo como un mensaje completo y único, los pocos paquetes que pueden perderse en caso de que se produzca una falla pueden volver a transmitirse a destino por una ruta diferente. En muchos casos, el dispositivo de destino no tiene en cuenta que se ha producido una falla o reenrutamiento.

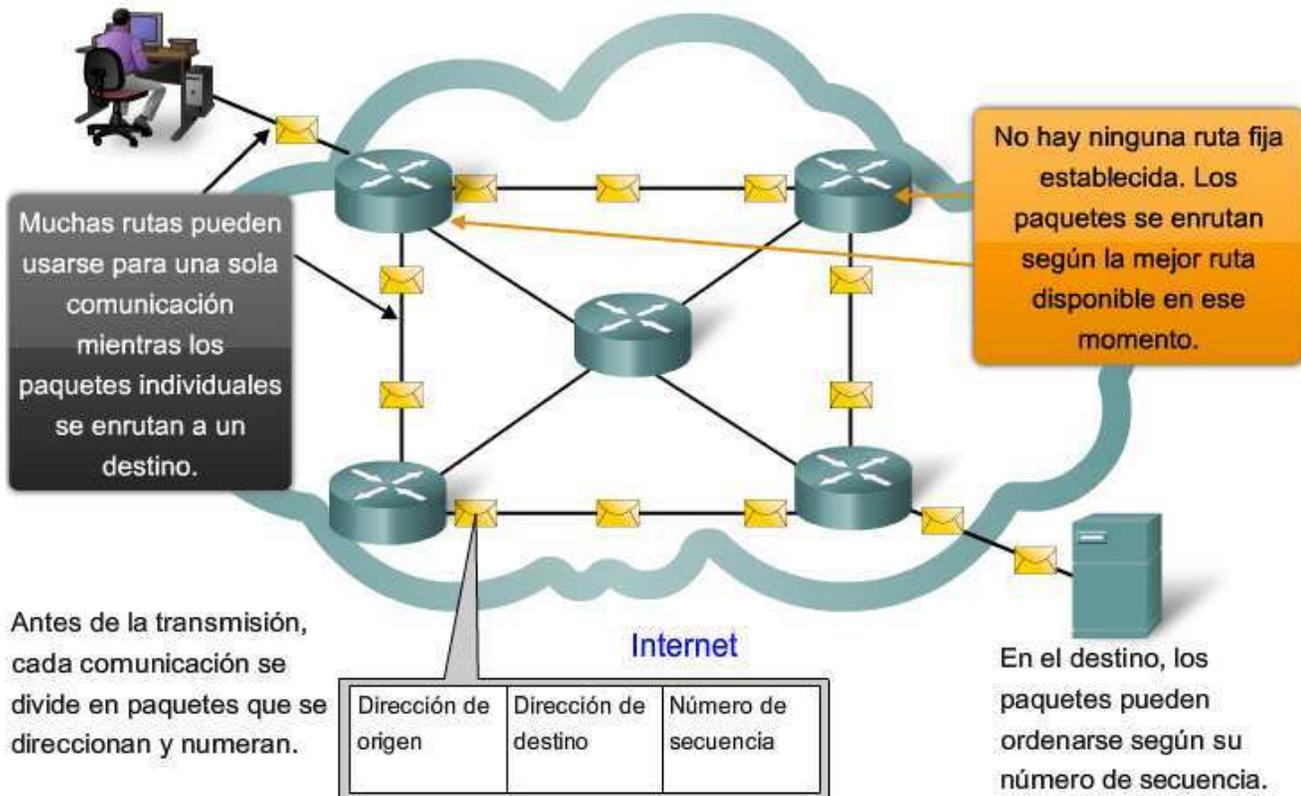
## **Redes sin conexión conmutadas por paquetes**

Los investigadores del Departamento de Defensa (DoD) se dieron cuenta de que una red sin conexión conmutada por paquetes tenía las características necesarias para admitir una arquitectura de red resistente y tolerante a fallas. En una red conmutada por paquetes no existe la necesidad de un circuito reservado y simple de extremo a extremo. Cualquier parte del mensaje puede enviarse a través de la red utilizando una ruta disponible. Los paquetes que contienen las partes de los mensajes de diferentes orígenes pueden viajar por la red al mismo tiempo. El problema de los circuitos inactivos o no utilizados desaparece; todos los recursos disponibles pueden utilizarse en cualquier momento para enviar paquetes al destino final. Al proporcionar un método para utilizar dinámicamente rutas redundantes sin intervención del usuario, Internet se ha vuelto un método de comunicación tolerante a fallas y escalable.

## **Redes orientadas a la conexión**

Aunque las redes sin conexión conmutadas por paquetes cubren las necesidades de los DoD y siguen siendo la infraestructura primaria de la Internet actual, hay algunos beneficios en un sistema orientado a la conexión como el sistema telefónico conmutado por circuito. Debido a que los recursos de las diferentes ubicaciones de conmutación están destinados a proporcionar un número determinado de circuitos, pueden garantizarse la calidad y consistencia de los mensajes transmitidos en una red orientada a la conexión. Otro beneficio es que el proveedor del servicio puede cargar los usuarios de la red durante el período de tiempo en que la conexión se encuentra activa. La capacidad de cargar los usuarios para conexiones activas a través de la red es una premisa fundamental de la industria del servicio de telecomunicaciones.

## Commutación de paquetes en una red de datos



Durante los períodos de demanda pico, la comunicación puede demorarse, pero no denegarse.

### 1.4.3 Arquitectura de red escalable

El hecho de que Internet se expanda a esta velocidad, sin afectar seriamente el rendimiento de usuarios individuales, es una función del diseño de los protocolos y de las tecnologías subyacentes sobre la cual se construye. Internet, hecho de una colección de redes públicas y privadas interconectadas, tiene una estructura jerárquica en capas para servicios de direccionamiento, designación y conectividad. En cada nivel o capa de la jerarquía, los operadores de red individual mantienen relaciones entre pares con otros operadores en el mismo nivel. Como resultado, el tráfico de redes destinado para servicios regionales y locales no necesita cruzar a un punto central para su distribución. Los servicios comunes pueden duplicarse en diferentes regiones, manteniendo el tráfico de las redes backbone de nivel superior.

Aunque no existe una organización que regule Internet, los operadores de las diferentes redes individuales que proporcionan la conectividad de Internet cooperan para cumplir con los protocolos y estándares aceptados.

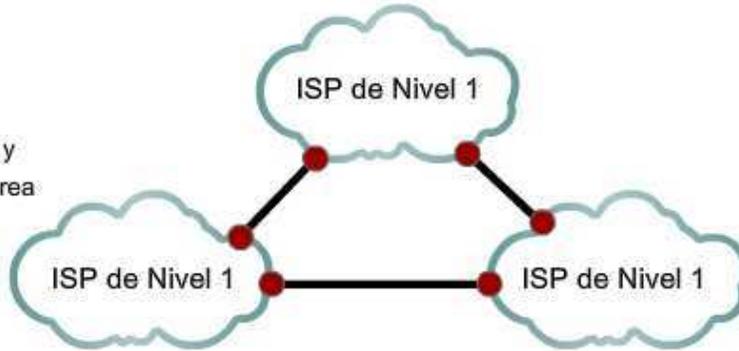
La adherencia a los estándares permite a los fabricantes de hardware y software concentrarse en las mejoras del producto en áreas de rendimiento y capacidad, sabiendo que los nuevos productos pueden integrarse y mejorar la infraestructura existente.

La arquitectura de Internet actual, altamente escalable, no siempre puede mantener el ritmo de la demanda del usuario. Los nuevos protocolos y estructuras de direccionamiento están en desarrollo para cumplir con el ritmo acelerado al cual se agregan los servicios y aplicaciones de Internet.

## Estructura de Internet: Una red de redes

En el centro de Internet, los ISP de "nivel 1" brindan conexiones nacionales e internacionales. Estos ISP se tratan entre sí como iguales.

Algunos ejemplos son: Verizon, Sprint, AT&T, NTT, sistemas de cable y redes inalámbricas de área amplia.



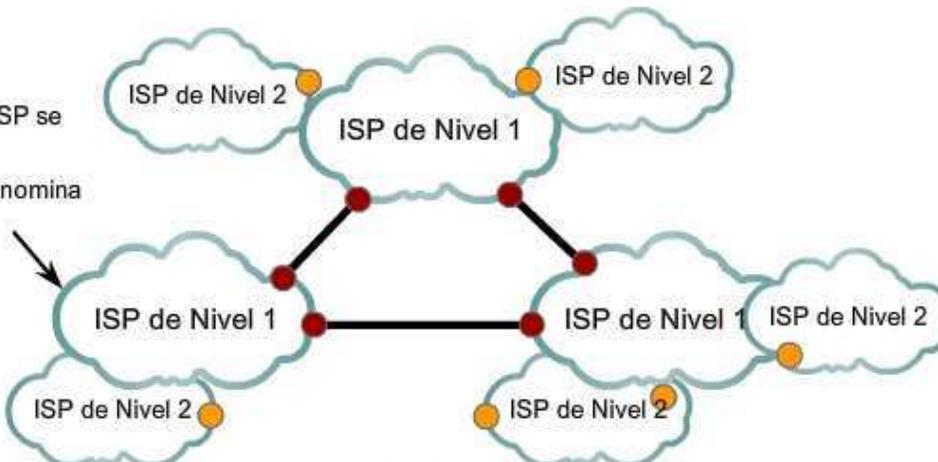
Éste es el "backbone" de Internet.



## Estructura de Internet: Una red de redes

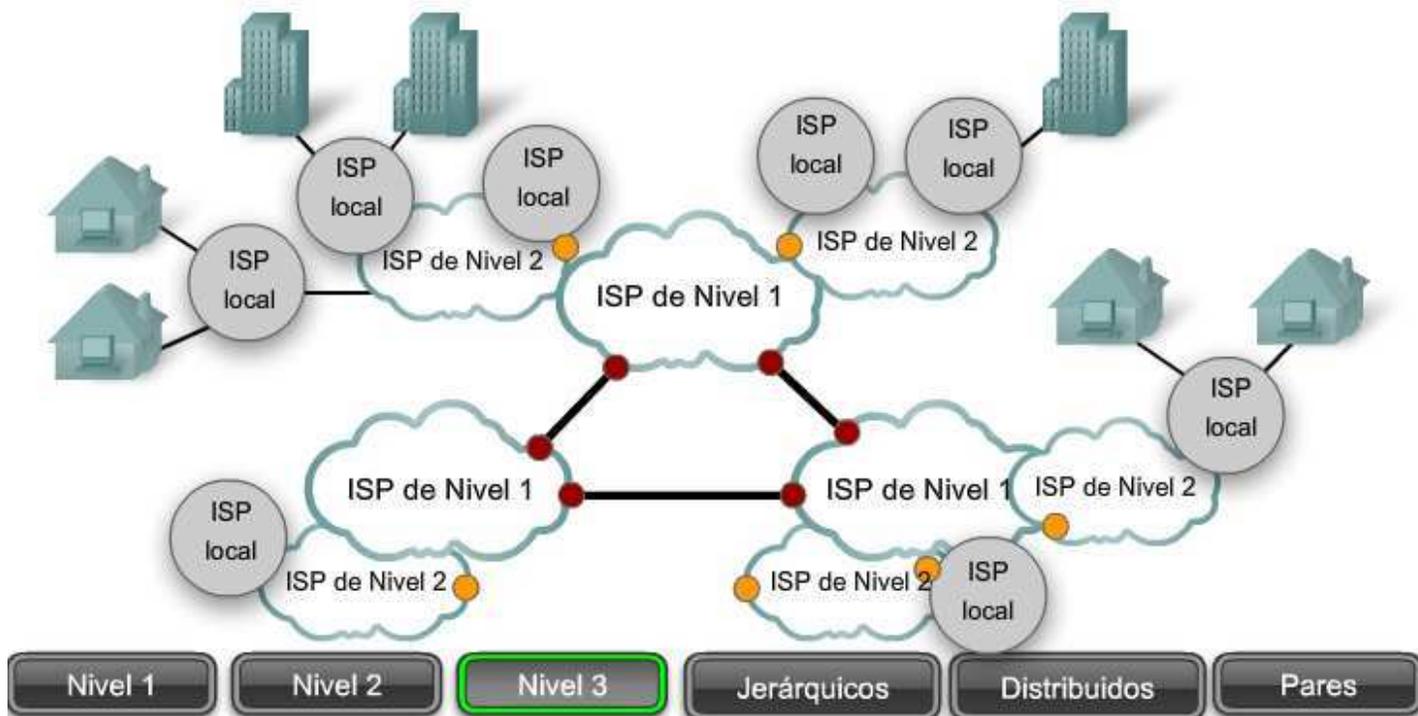
Los ISP de "Nivel 2" son más pequeños y, generalmente, brindan un servicio regional. Los ISP de Nivel 2 generalmente pagan a los ISP de Nivel 1 la conectividad con el resto de Internet.

El punto donde los ISP se interconectan generalmente se denomina "límite".



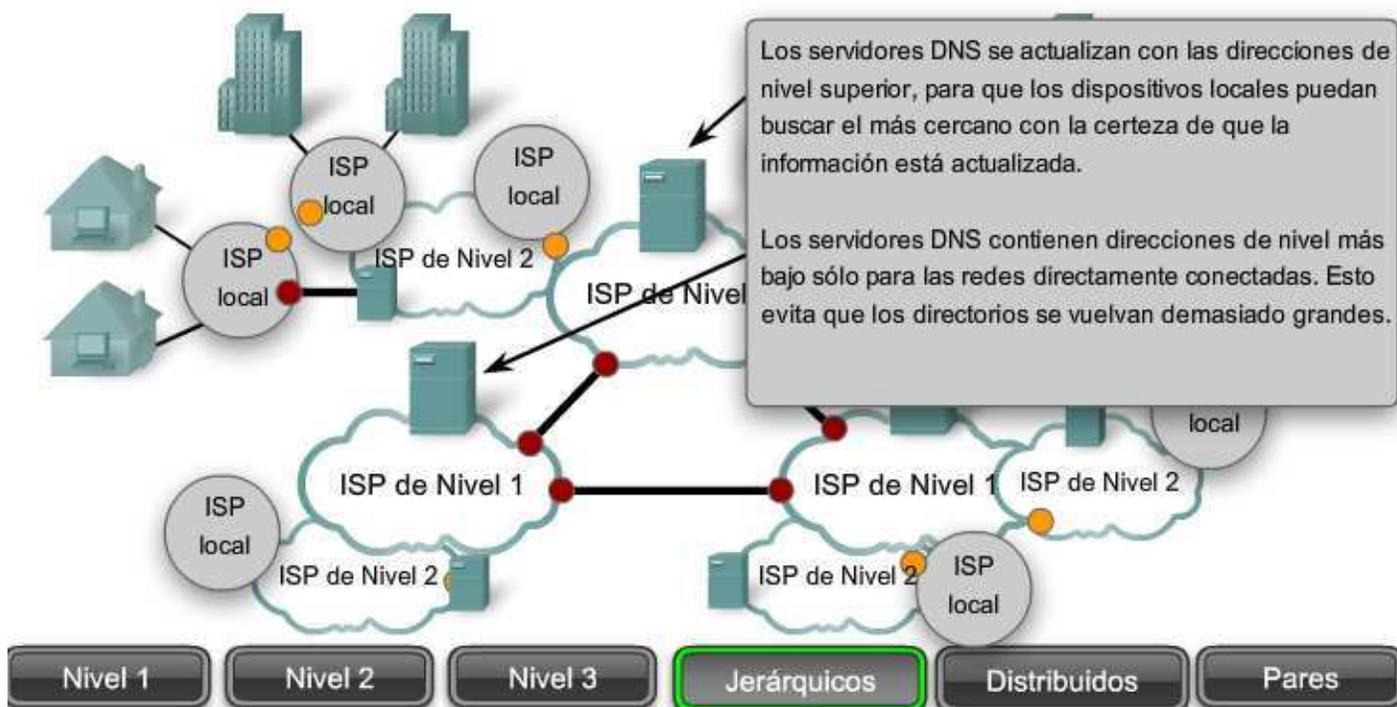
### Estructura de Internet: Una red de redes

Los ISP de "Nivel 3" son los proveedores de servicio local directamente a los usuarios finales. Los ISP de Nivel 3, generalmente están conectados a los ISP de Nivel 2 y les pagan a los proveedores de Nivel 2 para acceder a Internet.



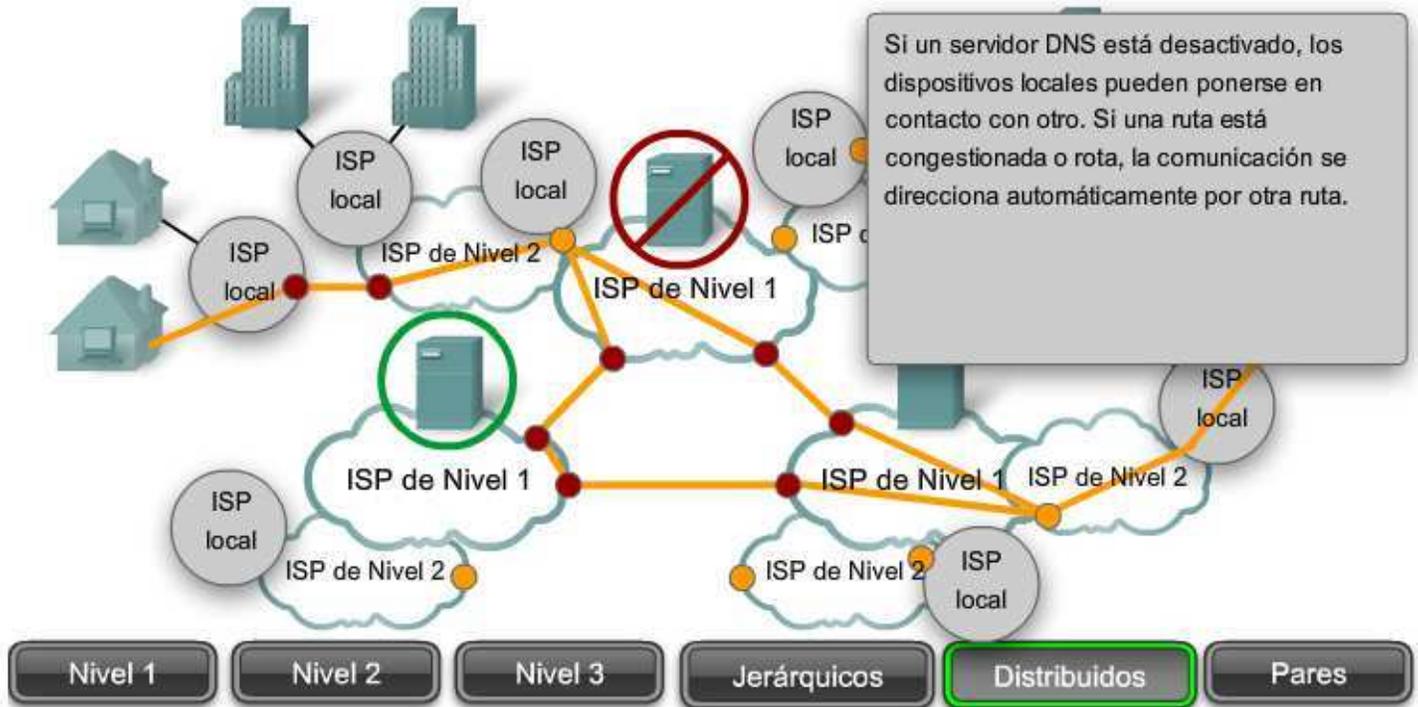
### Estructura de Internet: Una red de redes

El Sistema de nombres de dominio (DNS) proporciona un directorio de direcciones jerárquico, es decir, un servidor no tiene que guardar la lista completa de millones de direcciones.



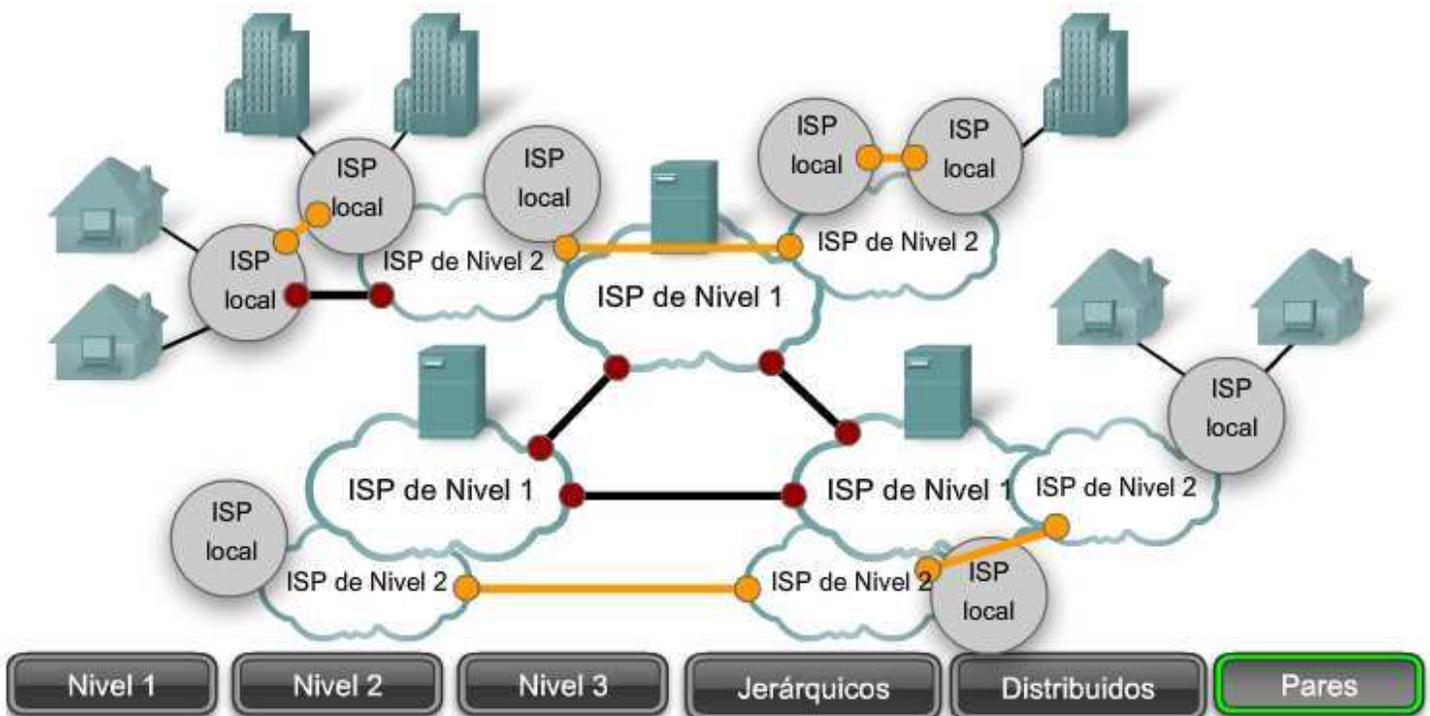
### Estructura de Internet: Una red de redes

La naturaleza distribuida de las conexiones y los directorios significa que la comunicación puede evitar los cuellos de botella y las interrupciones. Originalmente diseñado para protegerlo de los ataques militares, el sistema también ha demostrado ser la mejor manera de ofrecer una red civil confiable y escalable.



### Estructura de Internet: Una red de redes

Las conexiones de pares entre redes que se encuentran en el mismo nivel brindan conexiones directas y evitan así rutas más largas y la congestión en el backbone.



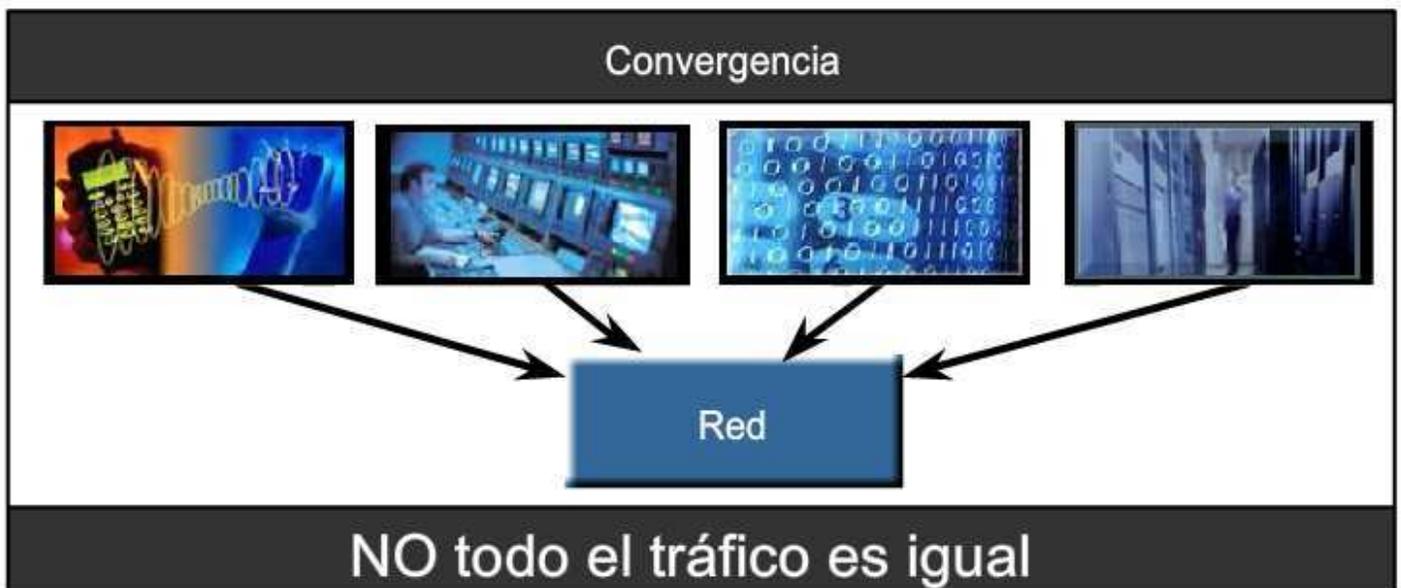
### 1.4.4 Previsión de calidad de servicio

Las redes deben proporcionar servicios seguros, predecibles, mensurables y, a veces, garantizados. La arquitectura de red conmutada por paquetes no garantiza que todos los paquetes que conforman un mensaje en particular lleguen a tiempo, en el orden correcto, ni aun garantizan la llegada.

Las redes también necesitan mecanismos para administrar el tráfico de redes congestionado. La congestión se genera cuando la demanda de recursos de red supera la capacidad disponible.

Si todas las redes tuvieran recursos infinitos no habría necesidad de utilizar mecanismos QoS para garantizar la calidad de servicio. Desafortunadamente, éste no es el caso. Existen algunas restricciones en los recursos de red que no pueden evitarse. Las restricciones incluyen limitaciones tecnológicas, costos y disponibilidad local del servicio de alto ancho de banda. El ancho de banda es la medida de la capacidad de transmisión de datos de la red. Cuando se producen intentos de comunicaciones simultáneas en la red, la demanda de ancho de banda puede exceder su disponibilidad. La solución obvia para esta situación sería aumentar la cantidad de ancho de banda disponible. Pero debido a las restricciones anteriormente mencionadas, esto no siempre es posible.

En la mayoría de los casos, cuando el volumen de paquetes es mayor de lo que se puede transportar en la red, los dispositivos colocan los paquetes en cola en la memoria hasta que haya recursos disponibles para transmitirlos. Los paquetes en cola provocan retrasos. Si el número de paquetes en cola continúa aumentando, las colas de la memoria se llenan y los paquetes se descartan.



El secreto para llegar a una solución exitosa de calidad de aplicación de extremo a extremo es lograr la Calidad de servicio (QoS) necesaria administrando los parámetros de pérdida de paquetes o de retraso en una red. Por lo tanto, asegurar la QoS requiere de un grupo de técnicas para administrar la utilización de los recursos de red. Para mantener una buena calidad de servicio para las aplicaciones que lo requieren, es necesario priorizar los tipos de paquetes de datos que deben enviarse a expensas de otros tipos de paquetes que puedan retrasarse o descartarse.

### Clasificación

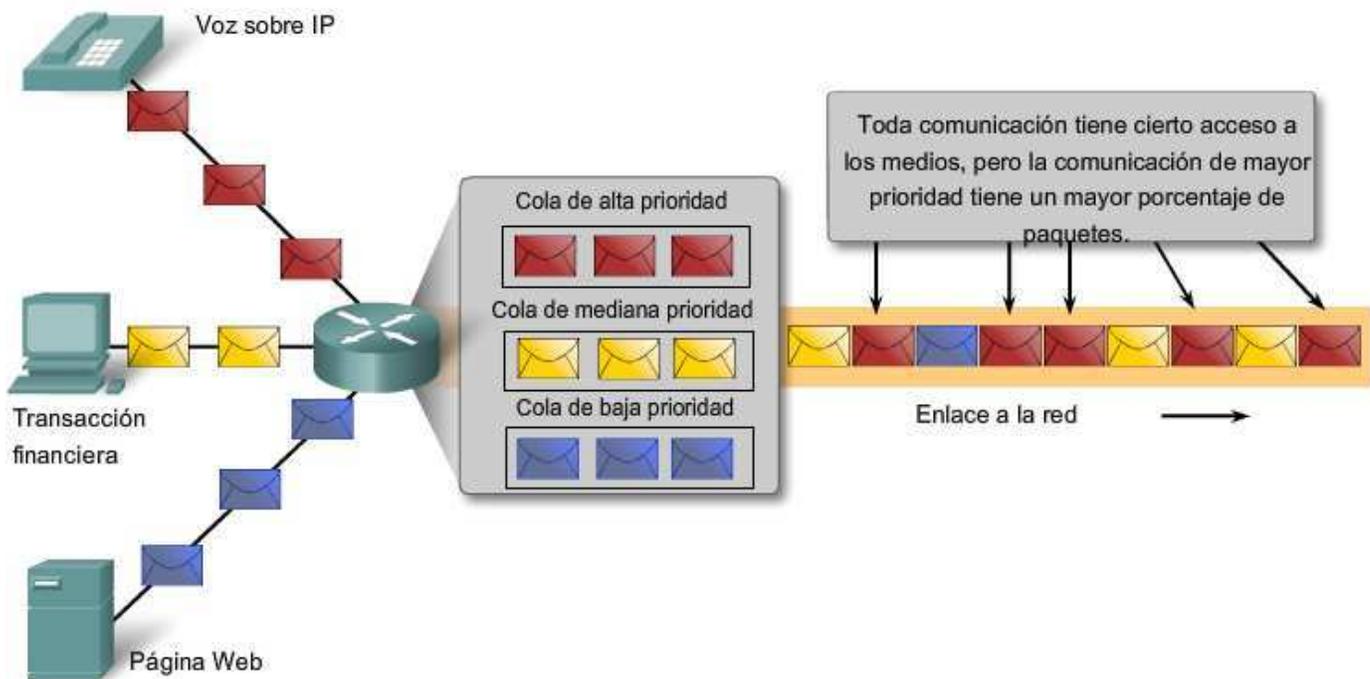
Lo ideal es asignar una prioridad exacta para cada tipo de comunicación. En la actualidad, esto no resulta práctico y posible. Por lo tanto, clasificamos las aplicaciones en categorías según la calidad específica de requisitos de servicios.

Para crear clasificaciones de datos QoS, utilizamos una combinación de características de comunicación y la importancia relativa asignada a la aplicación. Luego incluimos todos los datos en la misma clasificación en base a las mismas reglas. Por ejemplo, la comunicación sensible al tiempo o importante debería clasificarse en forma diferente de la comunicación que puede esperar o es de menor importancia.

### Asignación de prioridades

Las características de la información que se comunica también afectan su administración. Por ejemplo, el envío de una película utiliza una importante cantidad de recursos de red cuando se envía en forma continua, sin interrupción. Otros tipos de servicios, los e-mails, por ejemplo, no resultan tan demandantes en la red. En una empresa, el administrador puede decidir asignar la mayor parte de los recursos de red a la película, considerando que ésta es la prioridad para los clientes. El administrador puede decidir que el impacto será mínimo si los usuarios de e-mails tienen que esperar algunos segundos más para que llegue. En otra empresa la calidad del stream de vídeo no es tan importante como la información de control de procesos críticos que operan las máquinas de fabricación.

#### Uso de colas para priorizar la comunicación



Las colas según los tipos de datos permite que los datos de voz tengan prioridad sobre los datos de transacción, que tienen prioridad sobre los datos de la Web.

Los mecanismos de QoS permiten el establecimiento de estrategias de administración de cola que implementan prioridades para las diferentes clasificaciones de los datos de aplicación. Sin el diseño y la implementación correctos de los mecanismos de QoS, los paquetes de datos se descartan sin considerar las características de la aplicación ni la prioridad. Algunas de las decisiones prioritarias para una organización pueden ser:

- Comunicaciones sensibles al tiempo: aumentan la prioridad por servicios como el teléfono o la distribución de vídeos.
- Comunicaciones no sensibles al tiempo: disminuyen la prioridad de recuperación de páginas Web o de correos electrónicos.
- Mucha importancia para la empresa: aumenta la prioridad de control de producción o de datos de transacciones comerciales.
- Comunicación indeseable: disminuye la prioridad o bloquea la actividad no deseada como la transferencia de archivos entre pares o el entretenimiento en vivo.

La Calidad de servicio que puede ofrecer una red es un tema vital y, en algunas situaciones, es crucial. Imagine las consecuencias si se descarta una llamada de pedido de ayuda a un centro de emergencias, o si se pierde la señal de control de una pieza automatizada de maquinaria pesada. Una responsabilidad clave para los administradores de red en una organización es establecer una política de calidad de servicio para asegurar que se apliquen los mecanismos para cumplir los objetivos.

### La calidad de servicio es importante

Tipo de comunicación	Sin QoS	Con QoS
Audio o video streaming	 <p>Imagen entrecortada comienza y se detiene.</p>	 <p>Servicio claro y continuo.</p>
Transacciones esenciales	<p>Hora : Precio</p> <p>02:14:05 \$1.54 Sólo un segundo antes...</p>	<p>Hora : Precio</p> <p>02:14:04 \$1.52 El precio puede ser mejor.</p>
Descarga de páginas Web (generalmente tiene menor prioridad)	 <p>Las paginas Web llegan un poco más tarde...</p>	 <p>Pero el resultado final es el mismo.</p>

## 1.4.5 Provisión de seguridad de red

La infraestructura de red, los servicios y los datos contenidos en las computadoras conectadas a la red son activos comerciales y personales muy importantes. Comprometer la integridad de estos activos puede ocasionar serias repercusiones financieras y comerciales.

- Algunas de las consecuencias de la ruptura en la seguridad de la red son:
- interrupciones de red que impiden la realización de comunicaciones y de transacciones, con la consecuente pérdida de negocios,
- mal direccionamiento y pérdida de fondos personales o comerciales,
- propiedad intelectual de la empresa (ideas de investigación, patentes o diseños) que son robados y utilizados por la competencia, o
- detalles de contratos con clientes que se divulgan a los competidores o son hechos públicos, generando una pérdida de confianza del mercado de la industria.

La falta de confianza pública en la privacidad, confidencialidad y niveles de integridad de los negocios puede derivar en la pérdida de ventas y, finalmente, en la quiebra de la empresa. Existen dos tipos de cuestiones de seguridad de la red que se deben tratar a fin de evitar serias consecuencias: seguridad de la infraestructura de la red y seguridad del contenido.

Asegurar la infraestructura de la red incluye la protección física de los dispositivos que proporcionan conectividad de red y evitan el acceso no autorizado al software de administración que reside en ellos.

La seguridad del contenido se refiere a la protección de la información contenida en los paquetes que se transmiten en la red y la información almacenada en los dispositivos conectados a ésta. Al transmitir la información en Internet u otra red, los dispositivos y las instalaciones por las que viajan los paquetes desconocen el contenido de los paquetes individuales. Se deben implementar herramientas para proporcionar seguridad al contenido de los mensajes individuales sobre los protocolos subyacentes que rigen la forma en que los paquetes se formatean, direccionan y envían. Debido a que el reensamblaje y la interpretación del contenido se delega a programas que se ejecutan en sistemas individuales de origen y destino, muchos de los protocolos y herramientas de seguridad deben implementarse también en esos sistemas.

Las medidas de seguridad que se deben tomar en una red son:

- evitar la divulgación no autorizada o el robo de información,
- evitar la modificación no autorizada de información, y
- evitar la Denegación de servicio.

Los medios para lograr estos objetivos incluyen:

- garantizar la confidencialidad,
- mantener la integridad de la comunicación, y
- garantizar la disponibilidad.

### **Garantizar la confidencialidad**

La privacidad de los datos se logra permitiendo que lean los datos solamente los receptores autorizados y designados (individuos, procesos o dispositivos).

Un sistema seguro de autenticación de usuarios, el cumplimiento de las contraseñas difíciles de adivinar y el requerimiento a los usuarios para que las cambien frecuentemente ayudan a restringir el acceso a las comunicaciones y a los datos almacenados en los dispositivos adjuntos de la red. Cuando corresponda, el contenido encriptado asegura la confidencialidad y reduce las posibilidades de divulgación no autorizada o robo de información.

### Mantener la integridad de las comunicaciones

La integración de datos significa que la información no se alteró durante la transmisión de origen a destino. La integración de datos puede verse comprometida cuando al dañarse la información, ya sea en forma intencional o accidental, antes de que el receptor correspondiente la reciba.

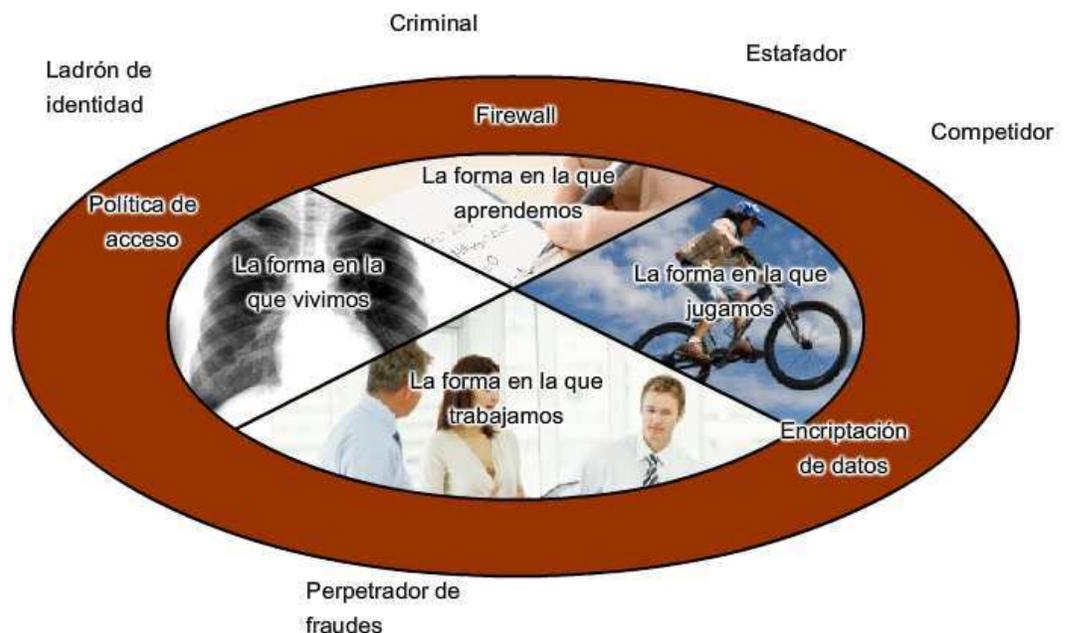
La integridad de origen es la confirmación de que se validó la identidad del emisor. Se compromete la integridad del origen cuando un usuario o dispositivo falsifica su identidad y proporciona información incorrecta al destinatario.

El uso de firmas digitales, algoritmos de hash y mecanismos de checksum son formas de proporcionar integridad de origen y de datos a través de la red para evitar la modificación no autorizada de información

### Garantizar disponibilidad

La garantía de confidencialidad e integridad son irrelevantes si los recursos de red están sobrecargados o no disponibles. Disponibilidad significa tener la seguridad de acceder en forma confiable y oportuna a los servicios de datos para usuarios autorizados. Los recursos pueden no estar disponibles durante un ataque de Denegación de servicio (DoS) o por la propagación de un virus de computadora. Los dispositivos firewall de red, junto con los software antivirus de los equipos de escritorio y de los servidores pueden asegurar la confiabilidad y solidez del sistema para detectar, repeler y resolver esos ataques. La creación de infraestructuras de red completamente redundantes, con pocos puntos de error, puede reducir el impacto de esas amenazas.

El resultado de la implementación de medidas para mejorar tanto la calidad del servicio como la seguridad de las comunicaciones de red es un aumento en la complejidad de la plataforma de red subyacente. Debido a que Internet continúa expandiéndose para ofrecer más y nuevos servicios, su futuro depende de las nuevas y más sólidas arquitecturas en desarrollo que incluyen estas cuatro características: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad del servicio y seguridad.



Las comunicaciones y la información que deseamos sean privadas están protegidas de quienes las usan de manera no autorizada.

## 1.5 TENDENCIAS DE NETWORKING

### 1.5.1 ¿Hacia donde va todo?

La convergencia de los distintos medios de comunicación en una plataforma de red simple estimula el crecimiento exponencial de las capacidades de red. Existen tres tendencias principales que contribuyen a la futura estructura de las redes de información complejas:

- mayor cantidad de usuarios móviles,
- proliferación de dispositivos aptos para la red, y
- expansión de la gama de servicios.

#### **Usuarios móviles**

Con el aumento en la cantidad de trabajadores móviles y en el uso de dispositivos de mano, necesariamente estamos demandando más conectividad móvil a las redes de datos. Esta demanda creó un mercado para servicios inalámbricos que tienen mayor flexibilidad, cobertura y seguridad.

#### **Nuevos y más dispositivos compatibles**

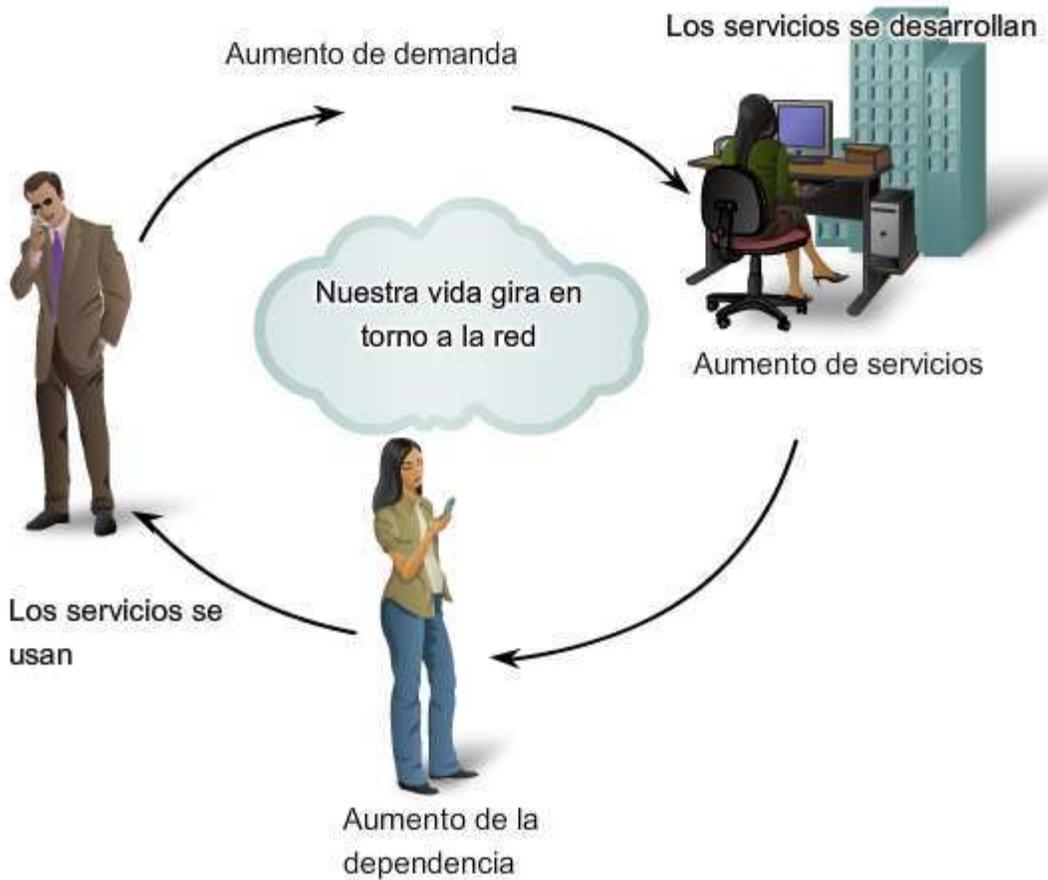
La computadora es sólo uno de los muchos dispositivos en las redes de información actuales. Tenemos un crecimiento de nuevas y emocionantes tecnologías que aprovechan los servicios de red disponibles.

Las funciones realizadas por los teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA), organizadores y pagers convergen en sencillos dispositivos portátiles con conectividad continua a proveedores de servicios y contenido. Estos dispositivos, alguna vez considerados “juguetes” o elementos de lujo, son ahora una parte integral de la forma en que se comunican las personas. Además de los dispositivos móviles, también tenemos dispositivos de voz sobre IP (VoIP), sistemas de juegos y una gran variedad de dispositivos del hogar y de negocios que se pueden conectar y utilizar servicios de red.

#### **Mayor disponibilidad de servicios**

La amplia aceptación de la tecnología y el rápido ritmo de innovación en servicios a través de la red crea una dependencia en espiral. Para cumplir con las demandas del usuario, se presentan nuevos servicios y se mejoran los servicios más viejos. Como los usuarios confían en estos servicios ampliados, desean aún más capacidades. Así, la red crece para respaldar este aumento en la demanda. Las personas dependen de los servicios proporcionados en la red y, en consecuencia, dependen de la disponibilidad y confiabilidad de la infraestructura de red subyacente.

El desafío de mantener el ritmo con una red de usuarios y servicios en continua expansión es responsabilidad de los profesionales de TI y de red capacitados.



Los usuarios móviles dependerán cada vez más de las redes de datos y usarán una variedad de dispositivos.

### 1.5.2 Oportunidades para la carrera de Networking

Las carreras de networking y Tecnología de Información están en constante crecimiento y evolución, al igual que las tecnologías y los servicios subyacentes. Como las redes crecen en sofisticación, la demanda para las personas con habilidades de networking también continuará creciendo.

Las posiciones de TI tradicionales como programadores, ingenieros de software, administradores de bases de datos y técnicos de red están unidas por nuevos títulos, como por ejemplo: arquitecto de red, diseñador de sitios de e-Commerce, funcionario de seguridad de información y especialista en integración local. Las oportunidades para empresarios de previsión estratégica son ilimitadas.

Incluso los trabajos que no son de TI, como administración de fabricación o diseño de equipamiento médico, ahora requieren de una cantidad significativa de conocimiento acerca del funcionamiento de redes para que resulte exitoso.

Los ejecutivos principales de tecnología en muchas organizaciones grandes enumeran la falta de personal calificado como factor primordial en el retraso de la implementación de nuevos e innovadores servicios.

Como estudiantes de tecnología de red, examinamos los componentes de las redes de datos y los roles que cumplen al habilitar las comunicaciones. Este curso, como otros en la serie de la Academia de Networking, está diseñado para capacitarlo con el conocimiento de redes para crear y administrar estas redes en evolución.

## 1.6 CAPITULO LABORATORIOS

### 1.7 RESUMEN

#### 1.7.1 Resumen y revisión

Este capítulo explicó la importancia de las redes de datos como plataforma para admitir la comunicación comercial y las tareas de la vida cotidiana.

Las redes de datos cumplen una función importante en facilitar la comunicación dentro de la red humana global.

Las redes de datos admiten la forma en que vivimos, aprendemos trabajamos y jugamos. Proporcionan la plataforma para los servicios que nos permiten conectarnos, en forma local y global, con nuestra familia y amigos, como así también con nuestro trabajo e intereses. Esta plataforma respalda el uso de textos, gráficos, videos y voz.

Las redes de datos y las redes humanas utilizan procedimientos similares para asegurar que la comunicación llegue al destino en forma precisa y a tiempo. Los acuerdos sobre el idioma, el contenido, la forma y el medio que los humanos generalmente usamos en forma implícita se reflejan en la red de datos.

Los factores que aseguran el envío de los mensajes y la información en la red de datos son los medios de networking que conectan los dispositivos de red y los acuerdos y estándares que rigen su funcionamiento. A medida que crece la demanda para que más personas y dispositivos se comuniquen en un mundo móvil, las tecnologías de red de datos tendrán que adaptarse y desarrollarse.

Las redes convergentes, que transmiten todos los tipos de comunicación (datos, voz y video) en una infraestructura, proporcionan una oportunidad de reducir costos y ofrecer a los usuarios servicios y contenido con muchas características. Sin embargo, el diseño y la administración de redes convergentes requiere de conocimiento y habilidades de networking extensos si todos los servicios deben enviarse a los usuarios según lo esperado.

Diferentes tipos de comunicaciones que fluyen en las redes de datos necesitan tener prioridad para que los datos importantes y sensibles al tiempo tengan el primer uso limitado de recursos de redes.

Integrar la seguridad con las redes de datos es esencial si no queremos que las comunicaciones comerciales, personales y privadas sean interceptadas, robadas o dañadas.

#### En este capítulo, aprendió a:

- Describir el efecto que tienen las redes en nuestra vida cotidiana.
- Describir la función de las redes de datos en la red humana.
- Identificar los componentes clave de cualquier red de datos.
- Identificar las oportunidades y retos que presentan las redes convergentes.
- Describir las características de las arquitecturas de red: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad de servicio y seguridad.
- Instalar y usar clientes IRC y servidores Wiki.