**Módulo 4: Direccionamiento IP**

**Introducción:**

Desde los comienzos de la Internet ha sido muy rápida la evolución de este medio de comunicación de masas hasta llegar a la popularidad con que cuenta hoy en día. Lo que comenzó como una red con fines experimentales, científico-técnicos y, por supuesto, con objetivos militares en los Estados Unidos, terminó convirtiéndose en uno de los más populares sistemas de comunicación en el ámbito mundial del momento. Esto ha creado una serie de nuevos desafíos que la comunidad tecnológica ha tenido que afrontar.

En este módulo conoceremos el papel de la capa IP, el cual consiste en averiguar cómo encaminar paquetes o datagramas a su destino final, lo que se consigue mediante el protocolo IP. Para hacerlo posible, cada interfaz en la red necesita una dirección IP, que identifica tanto un ordenador concreto como la red a la que éste pertenece, ya que el sistema de direcciones IP es un sistema jerárquico. Se trata de una dirección única a nivel mundial y la concede INTERNIC, Centro de Información de la Red Internet.

Cada número entre los puntos en una dirección IP se compone de 8 dígitos binarios (00000000 a 11111111). Los escribimos en forma decimal para hacerlos más comprensibles, pero es necesario saber que la red entiende sólo direcciones binarias. No todas las direcciones IP son válidas. No podemos asignar a un host una IP aislada, pues no existen IPs aisladas, si no que forman parte siempre de alguna red. Todos los hosts conectados a una misma red poseen direcciones IP con los primeros bits iguales (bits de red), mientras que los restantes son los que identifican a cada host concreto dentro de esa red. Para redes que no van a estar nunca conectadas con otras, se pueden asignar las direcciones IP que se desee, aunque de forma general, dos nodos conectados a una misma red no pueden tener la misma dirección IP.

Por otro lado, conoceremos el sistema Linux, las cualidades globales que posee este nuevo sistema operativo a nivel técnico y comprenderemos el cambio que está engendrando en el sector económico y en el mundo cultural. Esto se realizará mediante un análisis comparativo entre los sistemas operativos: Comerciales (Microsoft) y Open Source (LINUX).

El mundo de hoy está caracterizado por cambios radicales y rápidos que ocurren con mayor frecuencia en el sector de la informática. Actualmente en este sector y específicamente en el ámbito del software, es LINUX el nuevo sistema operativo que está modificando el mundo de la informática. Esto se sustenta en los lineamientos metodológicos exploratorios, porque la literatura sobre los avances de Linux es escasa.

**Objetivo:**

El objetivo de este módulo es comprender las bases del direccionamiento IP, con el fin de conocer su objetivo y características, su sistema operativo y su funcionamiento para obtener los resultados esperados.

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

* Objetivo y características del direccionamiento IP
* Sistemas operativos y dirección IP
* Tipos de dirección IP

**4.1. Objetivo y características del direccionamiento IP**

**Introducción:**

La fuente de información más importante en la actualidad es internet, a través de su evolución se pudo observar que no existía un estándar que ayudaría a delegar las direcciones para su uso, por lo que ahora existe una estructura que permite la generación infinita de direcciones que cuentan con características específicas.

La dirección IP permite la identificación plena de un dispositivo dentro de una red, esta se encuentra compuesta por 32 bits binarios que se dividen en 8 octetos; un octeto corresponde a la red y los otros a los hosts. Las redes se definen en tres clases, en donde dependiendo de la carga de host se brindará el espacio de red.

Las grandes empresas o Universidades cuentan con redes de la clase A, esto es así debido a que estas redes precisan un gran número de direcciones IP por el número de host que comprenden, por lo que se les asigna un rango de direcciones IP identificado por el primer octeto de la IP, los otros tres octetos los puede utilizar para asignarlos a sus hosts.

El diseño de las redes para internet debe generarse desde una manera funcional para obtener los resultados deseados, su categorización permite el desarrollo de estas con objetivos claros y partiendo de la opción más adecuada para su tamaño.

**Objetivo:**

Identificar los elementos que conforman una dirección IP dentro de la red, para satisfacer las necesidades de los usuarios, con la finalidad de proponer soluciones de comunicación viables.

El punto a revisar para responder al objetivo de este tema es:

* Objetivo y características del direccionamiento IP

**Objetivo del direccionamiento IP**

El objetivo del direccionamiento de IP es brindar a cada usuario de la red una identificación y localización propia, esto se logra a través de un número que se le brinda a la interfaz que se encuentra conectada a un medio físico y se utiliza para compartir y optimizar recursos.

Para encontrar la dirección de una IP de un sitio web o dominio, debes de seguir los siguientes cinco pasos:

1. Da clic en el botón de inicio de tu computadora.
2. En el buscador de programas y archivos del aparato escribe la palabra “CMD”.
3. Da clic en enter.
4. Debes de observar un cuadro o consola MS-DOS, en donde deberás escribir “nslookup google.com”, en este punto en lugar de poner google, debe de escribir el dominio que deseas consultar, da enter.
5. Aparecerá la dirección de IP que estás buscando.

**Clasificación de las redes**

Para poder asignar una dirección IP a una red se deben de considerar algunos aspectos, según la  Federación de Enseñanza de Andalucía (2010), divididos en tres tipos:

* **Redes de clase A:** estas redes precisan un gran número de direcciones IP, por el número de host que comprenden. Los rangos de direcciones IP se les asigna identificando por el primer octeto de la IP, por lo que los otros tres octetos los puede utilizar para asignarlos a sus hosts, este tipo de redes se observan dentro de universidades u organismos gubernamentales.
* **Redes de clase B:** esta clase de redes se pueden encontrar en empresas o universidades de nivel medio, ya que son redes que precisan un número de direcciones IP intermedio para conectar todos sus hosts con Internet.  El rango de la dirección IP es identificado por los dos primeros octetos por lo que dispone de los otros 2 octetos siguientes para asignar direcciones a su host.
* **Redes de clase C:** su uso se desarrolla en escenarios pequeños como son organismos locales o empresas pequeñas, por lo que sólo requieren un número de IP que les permita conectar a su host, estas redes se les asigna un rango de direcciones IP identificado por los tres primeros octetos de la IP.

Tabla 1.  
Clasificación de las redes.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Clase A | 24 bits | | |
| RED | HOST | HOST | HOST |
| Clase B                                                                                    16 bits | | | |
| RED | RED | HOST | HOST |
| Clase C                                                                                                    8 bits | | | |
| RED | RED | RED | HOST |

Tabla tomada de la Federación de Enseñanza de Andalucía (2010, pp. 3.)

**Características del direccionamiento IP**

La planeación del direccionamiento de una red cuenta con seis pasos específicos, estos son:

1. Conocer cuántos son los dispositivos que tendrá una red, por lo que se determina el número de máquinas que se utilizarán, así como el número máximo de segmentos o subredes.
2. Creación de subredes necesarias, se requiere la aplicación del cálculo del número de bits que se utilizarán, por lo que se utiliza la fórmula 2x en donde x es el número de subredes.
3. Se especifica la máscara de la subred, por lo que se aplican los cálculos necesarios para dividir el número de bits con entre el número de máquinas que conforman a la red.
4. Se especifica la dirección de las IP de cada una de las subredes, este paso ayuda a definir las direcciones de cada IP de cada subred.
5. Se definen las direcciones de broadcast de cada subred, es decir, se nombran las direcciones de broadcast de las subredes, que es la última dirección del rango en la subred.
6. En este último paso se definen las direcciones de las máquinas, este dato se encuentra entre la dirección de la red y la dirección de broadcast, que es la dirección de cada máquina que se encuentra dentro de la red (Federación de Enseñanza de Andalucía, 2010).

**4.2. Sistemas operativos y dirección IP**

**Introducción:**

El sistema operativo de un ordenador es el software o programa, este se encarga de gestionar y manejar el hardware del equipo, es decir, es una capa de abstracción que se encuentra sobre los circuitos y conexiones eléctricas que componen una computadora; de esta forma, proporciona al usuario una interfaz amigable, en donde se pueden desarrollar infinidad de tareas.

El internet ha venido a cambiar sustancialmente los procesos dentro de la tecnología, acelerando no sólo la información o estilo de vida de los usuarios, sino también hasta la forma de trabajar.

Las plataformas que se han desarrollado para el funcionamiento de los distintos dispositivos pueden ser vulnerables, por lo que se deben de desarrollar métodos rápidos y eficientes que garanticen el funcionamiento óptimo de estos aparatos y su seguridad dentro de la red. Para poder direccionar la IP en Windows vista se deben seguir estos pasos:

1. En el inicio del dispositivo se busca el panel de control.
2. Se selecciona Vista clásica.
3. Diríjase a Centro de redes y recursos compartidos.
4. Ver estado en el área Red pública.
5. De clic en Propiedades
6. Debe de aparecer la ventana Seguridad, pulse Continuar.
7. Elija Protocolo Internet Versión 4, y de clic en Propiedades.
8. Elija utilizar la siguiente dirección IP.
9. Llene los campos de Dirección IP, máscara de subred y pasarela predeterminada, con los valores que se encuentran en el acceso a la ASMI mediante un navegador web.
10. Por último, se da clic en Aceptar, cerrar, cerrar.

El direccionamiento de un sistema operativo a la red es un proceso sencillo que requiere conocimientos básicos en tecnología y números binarios, así como decimales. Su desarrollo permite la creación de redes de sistemas pertinentes, eficaces y productivas, que benefician a los usuarios en todo momento.

**Objetivo:**

Abordar la relación existente entre los sistemas operativos en relación con el direccionamiento IP, con la finalidad de analizar sus características.

El punto a revisar para responder al objetivo de este tema es:

* Sistemas Operativos y Dirección IP

**Sistemas Operativos y Dirección IP**

Para poder desarrollar una correcta integración de sistemas se deben de haber verificado los puntos de control y sus parámetros, con el objetivo de realizar dicha actividad de forma rápida y eficaz. Los parámetros de verificación son los siguientes:

* Dirección IP
* Máscara de subred
* Puerta de enlace
* Servidor DNS

Si los parámetros de red se realizan manualmente, se deben verificar los siguientes puntos: Red local e Internet; por otra parte, de acuerdo con Valdivia (2020):

Para verificar la conectividad lógica de un sistema se emplea el comando ping. Este comando se encuentra presente en todos los sistemas operativos actuales, […] El comando ping emplea el protocolo ICMP, especificando como destino la dirección de otro equipo de la red que se sepa con certeza que está operativo. Si el comando ping no recibe respuesta se tiene un indicador de que el problema está en algún elemento físico o del nivel de enlace […].

El uso del comando ‘ping' permite a los usuarios el direccionamiento de una red, además, ayuda a conocer si existe algún problema en los elementos físicos por lo que no se puede realizar la acción. El Internet Control Message Protocol o ICMP es un protocolo de control y errores, este emite una notificación cuando existe un fallo en el nivel de internet del modelo TCP/IP. Su presencia se puede detectar entre dos nodos, un nodo y un dispositivo de encaminamiento.

**Windows**

El desarrollo del sistema operativo de Windows inició desde la década de los ochenta, en donde utilizó el nombre de MS-DOS. Con el tiempo y el requerimiento de los usuarios, se fue modificando para mejorar el producto. En la actualidad los sistemas operativos más utilizados dentro son:

* **Windows Server 2008 R2 Standard:**permite 64 GB de RAM y 4 procesadores.
* **Windows Server 2008 R2 Enterprise:** admite hasta 8 CPU y 2 TB de RAM, es utilizado dentro de los escenarios empresariales, ya que puede trabajar en clúster, sustitución de procesadores en caliente, así como sincronización de memoria tolerante a fallos.
* **Windows Server 2008 R2 Datacenter:**utilizado en escenarios con sistemas críticos debido a la gran cantidad de usuarios, por lo que permite la virtualización del sistema.
* **Windows Server 2008 R2 Foundation:** utilizado en escenarios en donde la demanda es pequeña, posee un número limitado de conexiones de clientes, permite la compartición de archivos e impresoras, acceso remoto y seguridad.
* **Windows Web Server 2008 R2:** su objetivo principal es brindar un escenario para la incorporación de IIS, ASP.NET y Microsoft.NET, esto permite que las organizaciones publiquen contenido web, pero soporta pocos clientes conectados (Romero, Pérez y Escrivá, 2013).

La versión más reciente de Windows Server 2012 incluye “virtualización y almacenamiento en red; la creación de los servidores en la nube y la auditoría del sistema y la autorización del acceso a archivos” (Romero, Pérez, y Escrivá, 2013). Es decir, el sistema operativo se encuentra relacionado con los servicios de la red, logrando sacar ventajas como:

* Mejoras en el uso del servicio web.
* Utilidades que sirven para supervisar, auditar y administrar el espacio para nuevas direcciones IP.
* Soporte para la escalabilidad del hardware, 640 procesadores en sus máquinas virtuales y en memoria hasta 4 TB.
* Además, notables mejoras en la disponibilidad, rendimiento y seguridad de los sistemas (Romero, Pérez, y Escrivá, 2013).

**GNU/Linux**

GNU/Linux es un conjunto de sistemas operativos del tipo Unix, este es un sistema operativo libre. El desarrollador del núcleo Linux es el ingeniero finlandés Linus Torvalds, este desarrolló un sistema muy utilizado por sus características: es multiusuario y multiprocesador.

Por otro lado, permite una relación óptima entre los sistemas operativos y la presencia de la red, ya que es servidor de aplicaciones web que cuenta con infraestructura para redes, alto grado de seguridad, virtualización y multiplataforma. Los sistemas operativos más utilizados son:

* **Red Hat Enterprise Server**: Los usuarios deben de tener una licencia de soporte, enfocada para brindar servicio a empresas, su adaptabilidad permite el funcionamiento de distintas arquitecturas de hardware, servidores de virtualización, así como la nube.
* **Suse Linux Enterprise Server**: Esta versión es distribuida por Novell, y solicita el para para brindar una licencia de uso, que ofrece mantenimiento y ciclos de desarrollo largo (Romero, Pérez, y Escrivá, 2013).

**Subsistemas UNIX-like**

Dentro del sistema de UNIX se encuentran subsistemas que tienen tareas específicas que realizar como:

* **Subsistema fichero:** una de sus tareas es reservar espacio en la memoria principal para las copias de los ficheros, así como la administración del espacio libre que existe en esta área, controla los accesos y regula los intercambios de datos entre esta unidad el usuario, es decir, se encarga de realizar todas las acciones de este sistema.
* **Subsistema de control de procesos:** a través de este se pueden sincronizar, comunicar y planificar los procesos, además de que administra la memoria principal del dispositivo. Está formado por tres módulos: administración de memoria, planificación y comunicación entre procesos.

**4.3. Tipos de direcciones IP**

#### Introducción:

El manejo de las direcciones IP dentro de las redes es regulado por el organismo Internet Assigned Numbers Authority (IANA), este ha brindado una tabla de rango de direcciones con el objetivo de reglamentar un orden y especificaciones de uso. Entre ellas encontramos direcciones públicas, direcciones privadas y direcciones reservadas, cada una cumple con distinto tipo de servicio que se encuentran a lo largo y ancho del país.

En todas las redes se deben cumplir características específicas para su uso. Es por ello que el conocimiento de su desarrollo es de suma importancia en la actualidad, debido a que existe un gran número de usuarios que requieren de una red fortalecida y capaz de soportar el volumen de información que transita a través de ella.

Hay diversas empresas que ya hablan de estos temas, pues le facilita el uso de información, la comunicación y agiliza los tiempos. Por eso es necesario seguir profundizando en el direccionamiento de IP, pues es la base que brinda el Internet.

La comunicación a través de las redes es de gran importancia dentro de la sociedad, ya que rompen las fronteras de tiempo y distancia. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el país aún requiere de cambios importantes dentro de esta área y que se deben generar soluciones viables, óptimas y que beneficien a la población entera.

#### Objetivo:

Clasificar los tipos de direcciones IP dentro de una red, con el  fin de mostrar sus características y determinar acciones de uso que impulsen la mejora.

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

* Tipos de Dirección IP
* Jerarquía, asignación y rangos de una IP

#### Tipos de Dirección IP

Dentro del mercado de la telecomunicación existen tipos de direcciones IP, estas se dividen por el tipo de servicio que brindan a los usuarios, entre ellos se encuentran:

* **Dirección IP pública:**esta dirección es visible para todo usuario de internet y es proporcionada por un router o modem del proveedor de telecomunicaciones, se divide en IPs fijas o dinámicas.
* **Direcciones de IP privadas:**estas tienen como característica que el servidor de telecomunicaciones le asigna un número a cada dispositivo que se encuentran dentro de una red específica, esto permite su identificación que se dividen en tres:
  + **Clase A**: De 10.0.0.0 a 10.255.255.255. Presentes en grandes redes privadas, como podría ser una multinacional.
  + **Clase B**: De 172.16.0.0 a 172.31.255.255. Operadas por redes medianas, como podría ser una PYME o un centro de estudios.
  + **Clase C**: De 192.168.0.0 a 192.168.255.255. Estas son utilizadas por redes medianas, como podría ser hogar (Citela, 2020).

#### Jerarquía y rangos de una IP

Cada dirección IP se divide en dos partes denominadas prefijo y un sufijo; una de las características básicas de internet es que usa la conmutación de paquete. El prefijo IP tiene como tarea identificar la red física en donde se encuentra conectado un host, mientras que el sufijo se encarga de identificar al equipo específico que se encuentra dentro de la red.

Los puntos importantes que se deben de tomar en cuenta en el esquema de direcciones IP son:

A cada computadora se le asigna una dirección única (es decir, nunca se asigna una sola dirección a más de una computadora). Aunque las asignaciones de los números de red deben coordinarse a nivel global los sufijos pueden asignarse a nivel local sin necesidad de una coordinación global (Comer, 2015).

La jerarquización de las direcciones debe cumplir características específicas que les permita funcionar óptimamente, por lo que una dirección no se encuentra en dos distintos dispositivos y los sufijos se asocian directamente con la red local.

#### Asignación de una IP

De acuerdo con el tipo de servidor que se esté ocupando se realiza el tipo de asignación, como ejemplo de esto, se revisará esta tarea en un servidor DHCP de Oracle Solaris (s.f.):

* **Asignación manual**: al utilizar una dirección no se puede asignar a ningún otro usuario, ya que el servidor ha proporcionado este dato, que es específica para el cliente DHCP concreto.
* **Asignación automática o permanente**: al brindar el servidor una dirección IP que no tiene vencimiento, permite su asociación permanente o cuando el cliente decida el cambio o libere la dirección.
* **Asignación dinámica**: el servidor, como primer paso, asigna a un usuario una dirección IP, que cuenta con un período específico para su uso, una vez concluido este lapso, la dirección volverá al servidor y podrá ser asignada a un nuevo usuario.

Con el objetivo de generar un estándar, el organismo Internet Assigned Numbers Authority (IANA) ha brindado una tabla de rango de direcciones para ser utilizadas en redes privadas según IBM (s.f.): “Clase A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255; Clase B: 172.16.0.0 a 172.31.255.255; Clase C: 192.168.0.0 a 192.168.255.255”

Por lo que una dirección que se encuentra dentro de este rango no es direccionable, esto es debido a que no es exclusiva, por lo que solo son aplicables en determinadas redes.