



SECRETARÍA DE CIENCIA  
TECNOLOGÍA Y POSGRADO  
Especialización en Redes de Datos



## Curso de Posgrado

### “IPv6: La nueva generación de Protocolos IP”

#### Modalidad a distancia

INICIO 17 DE OCTUBRE DE 2022

**El Curso “IPv6: La nueva generación de Protocolos IP” es parte de la carrera de Especialización en Redes de Datos, modalidad a distancia, y los interesados pueden cursarlo como un curso independiente. Se incluyen actividades prácticas de gabinete y de investigación sobre aspectos asociados a IPv6, complementando con tutoriales y videos disponibles al efecto.**

#### **Alcance:**

La versión IP más ampliamente utilizada, en redes e Internet, es IP versión 4 (IPv4). IPv4 se desarrolló a principios de los años 70, para facilitar la comunicación y el intercambio de información, entre investigadores gubernamentales y académicos, en los Estados Unidos. En ese momento, el sistema se creó con un número limitado de puntos de acceso y, en consecuencia, los desarrolladores no previeron requisitos tales como: la seguridad o la calidad del servicio. Para su crédito, IPv4 ha sobrevivido durante más de 35 años, y ha sido una parte integral de la revolución de Internet. Pero incluso, los sistemas más ingeniosamente diseñados envejecen y, eventualmente, se vuelven obsoletos. Este es ciertamente el caso de IPv4. Los requisitos de las redes actuales se extienden mucho más allá del soporte para páginas web y correo electrónico. El crecimiento explosivo de la diversidad de dispositivos de red y las comunicaciones móviles, junto con la adopción global de tecnologías de red, nuevos servicios y redes sociales, son abrumadores en IPv4, y han impulsado el desarrollo de un protocolo de Internet de próxima generación.

El Equipo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF, Internet Engineering Task Force) comenzó la tarea de desarrollo de un protocolo sucesor de IPv4 a principios de la década de 1990. Varios esfuerzos paralelos comenzaron simultáneamente, para resolver la prevista limitación de espacio de direcciones, y para proporcionar funcionalidad adicional. El IETF inició el área de Next Generation (o IPng) del Protocolo de Internet, en 1993, para investigar las diferentes propuestas, y hacer recomendaciones de otros procedimientos.

IPv6 se ha desarrollado en base a la rica experiencia que se tiene en el desarrollo y uso de IPv4. Se han conservado los mecanismos probados y establecidos, descartado las limitaciones conocidas, ampliado la escalabilidad y la flexibilidad. IPv6 es un protocolo diseñado para manejar la tasa de crecimiento de Internet, y para hacer frente a los exigentes requisitos de servicios, movilidad y seguridad de extremo a extremo.

Es muy importante que las organizaciones presten atención a la introducción de IPv6 lo antes posible, porque su uso es inevitable a largo plazo. Si IPv6 está incluido en la planificación estratégica; si las organizaciones piensan en posibles escenarios de integración con anticipación; y si se considera su introducción al invertir en gastos de capital de IT, podrán ahorrar un costo considerable y habilitar IPv6 de manera más eficiente, cuando sea necesario.

**Objetivos:**

El curso presenta los fundamentos de la tecnología IPv6. Al final del curso el alumno debe ser capaz de evaluar, diseñar e implementar soluciones de IPv6 nivel de acceso y/o usuario final, y promover políticas de transición.

**Destinatarios:**

Los graduados con títulos terminales en carreras afines a las TICs para acceder a un certificado asistencia o aprobación de posgrado para este curso; o aquellos con titulaciones terciarias intermedias afines, para acceder a un certificado asistencia o aprobación de extensión universitaria.

**Inicio:**

Desde 17 de octubre hasta el 03 diciembre de 2022.

**Modalidad:** Las actividades se desarrollarán a distancia. El Aula Virtual a utilizar ha sido preparada con abundantes recursos mediatizados y se realizarán videoconferencias semanales. Se incluyen actividades prácticas de gabinete y de investigación sobre aspectos asociados, complementando con tutoriales y videos disponibles al efecto.

**Carga Horaria:** 20 horas.

**Arancel:** 1 cuota de \$ 12000

Medios de Pago: RapiPago, PagoFacil y MercadoPago

**Certificación:**

- a) Certificado de aprobación;
- b) Certificado de asistencia con el 80% de las actividades

**Tipo de Certificación:**

- a) Si usted posee título de grado: de 4 años o más de universidad reconocida, recibirá un certificado oficial de posgrado de la UTN Mendoza, por la asistencia o aprobación del módulo.
- b) Si usted no posee título de grado: podrá cursar y recibir un certificado oficial de Extensión Universitaria de la UTN Mendoza, por la asistencia o aprobación del módulo.

**Temario a Desarrollar:****Tema 1: Introducción a IPv6.**

La historia de IPv6. Lo nuevo de IPv6. Espacio de direcciones extendido. Autoconfiguración. Simplificación del formato del encabezado. Soporte mejorado para opciones y extensiones. La necesidad de IPv6. Conceptos erróneos comunes. ¿Cuándo es el momento de IPv6? Estado de IPv6 y soporte del proveedor. El espacio de direcciones IPv6. Tipos de direcciones. Direcciones de unidifusión, multidifusión y Anycast. Algunas Reglas Generales. Notación de dirección. Notación de prefijo. Prefijos de enrutamiento global. Dirección global de unidifusión. Servicios de registro internacional y asignaciones de direcciones actuales. Entonces, ¿Cuán grande es este espacio de direcciones otra vez? El ID de interfaz. Privacidad de dirección. Direcciones especiales. La dirección no especificada. La dirección de loopback. Direcciones IPv6 con direcciones IPv4 embebidas. Direcciones 6to4. Dirección 6rd. Direcciones de ISATAP. Direcciones Teredo. Direcciones generadas criptográficamente. Direcciones IPv6 de Enlace-Local y Locales Únicast. Dirección Anycast. Dirección de multicast (multidifusión). Dirección de multidifusión Solicited-Node. Asignación de direcciones de multidifusión a direcciones MAC. Asignación dinámica de direcciones de multidifusión. Direcciones requeridas. Selección de dirección predeterminada.

**Tema 2: Estructura de los Protocolos IPv6 e ICMPv6**

La estructura del Protocolo IPv6. Estructura general del encabezado. Los campos en el encabezado IPv6. Encabezados o cabeceras de extensión. Cabecera de Opciones Hop-by-Hop. Opción Tipo Jumbogram. Opción Alerta de Router. Cabecera de Enrutamiento. Encabezado de fragmento. Encabezado de Opciones de Destino. Nuevo formato de encabezado de extensión. Procesamiento de Encabezados de Extensión y Longitud de la Cadena de Encabezados. La Estructura del Protocolo ICMPv6. Formato General del Mensaje. Mensajes de Error ICMP. Destino Inalcanzable. Paquete Demasiado Grande. Tiempo Excedido. Problemas de Parámetro. Mensajes de Información ICMP. Solicitud de Eco (Echo Request). Echo Reply. Reglas de Procesamiento. El encabezado ICMPv6 en un Archivo de Trazas. Descubrimiento de Vecino (Neighbor Discovery). Solicitud de Enrutador y Aviso de Enrutador. Solicitud de Vecino y Aviso de Vecino. El mensaje ICMP de Redirección. Descubrimiento de Vecino Inversa. Opciones de Descubrimiento de Vecino. Descubrimiento de Vecino Seguro. Aviso de Enrutador en un Archivo de Trazas. Resolución de Dirección de Capa de Enlace. Detección de Inalcanzabilidad de Vecino. Caché de Vecino y Caché de Destino. Descubrimiento de Vecino y Fragmentación. Autoconfiguración de Direcciones sin Estado (SLACC, Stateless Address Autoconfiguration). Renumeración de Red. Descubrimiento de la MTU del Paso. Descubrimiento de Escucha Multicast. MLDv1. MLDv2. Descubrimiento de Enrutadores Multicast.

### **Tema 3: Tópicos avanzados de IPv6**

Networking en IPv6. Soporte de capa 2 para IPv6. Protocolos de Capa Superior. Multidifusión. Protocolos de enrutamiento. Calidad de servicio. DHCP. DNS. Tecnologías de transición. Doble stack. Tunelización. Tunelización automática. Tunelización configurada. Mecanismos de tunelización. 6to4. 6rd. ISATAP. Teredo. Brokers de túneles. Despliegue residual de IPv4 a través de IPv6 (4<sup>9</sup>). Traducir IPv4 a IPv6. Traducir ICMPv4 a ICMPv6 y viceversa. Traducir IPv6 a IPv4. NAT como mecanismo de traducción IPv6. Planificación IPv6. ¿Cuándo elegir IPv6? Escenarios de integración. Redes móviles. Redes domésticas. Planificación para IPv6. Normas. ¿Es IPv6 igual que IPv4? Directrices generales de diseño. Plan de dirección. Hardware y sistemas operativos. Software.

### **Anexo: Adicionales de Tópicos avanzados de IPv6**

Networking en IPv6. Calidad de Servicio. QoS en protocolos IPv6. Etiqueta de flujo. Seguridad con IPv6. Fundamentos de IPsec. Elementos de seguridad IPv6. Interacción de IPsec con elementos de IPv6. Reglas del filtro de firewall IPv6. Mobile IPv6. Terminos de Mobile IPv6. El protocolo IPv6 móvil. Encabezado de movilidad y mensajes de movilidad. Opciones de movilidad. ICMPv6 y IPv6 móvil. Jerarquía móvil IPv6

### **Docentes:**

#### **Esp. Ing. Alejandro Silnik**

Especialista en Redes de Datos de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza (2019). Ingeniero en Electrónica, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba (1997). Profesor Adjunto, Dedicación exclusiva, del Departamento de Electrónica, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luís, de las asignaturas Redes de Datos y Redes de Datos II. Es instructor de la Academia Local CISCO de los cursos CCNA, de la Universidad Nacional de San Luis. Premio a la Excelencia del Instructor, Cisco Networking Academy (2015). Docente Investigador del Programa de Incentivos a Docentes Investigadores. Ha sido expositor y asistente en varias Jornadas, Congresos y Workshops de Investigación y Tecnológicas, y expositor en varios cursos, conferencias, seminarios sobre diversas temáticas

#### **Esp. Ing. Alejandro Dantiacq**

Es Ingeniero en Electrónica UTN. Especialista en Redes de Datos de la UTN Regional Mendoza. Presenta antecedentes docentes de grado en la Cátedra Arquitectura de Computadoras de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, y en la Cátedra Redes de Datos de la carrera Ingeniería en Electrónica, ambas en la UTN Regional Mendoza, y de Redes de Datos I de la Universidad Nacional de Chilecito. Ha sido jurado y dirigido tesis posgrado. Se ha especializado en educación a distancia. Docente investigador UTN categoría C. Miembro del CeReCoN (Centro Regional de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería). Es instructor de la Academia Local CISCO. Ha sido expositor en varios cursos, conferencias, seminarios sobre diversas temáticas. Posee aportes de material académico, de capacitación y de difusión.

**Docentes invitados:****Dr. Ing. Santiago Pérez**

Es Ingeniero en Electrónica UTN (1985) y Magister en Redes de Datos UNLP (2006); Doctor en Ingeniería – Teleinformática y Telecomunicaciones, Universidad de Mendoza (2016); docente ordinario de grado UTN, con una antigüedad de 35 años; se ha especializado en educación a distancia; docente investigador UTN categoría A, y II en el Ministerio de Educación. Miembro del CeReCoN (Centro Regional UTN de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería). Es coordinador, instructor y certificado internacional CCNA, de la Academia Local CISCO desde 2002. Ha sido asesor en entidades públicas. Ha sido expositor y asistente en varias Jornadas, Congresos y Workshops de Investigación, y expositor en varios cursos, conferencias, seminarios sobre diversas temáticas. Posee aportes de material académico, de capacitación y de difusión.

**Mg. Ing. Higinio Facchini**

Es Ingeniero en Electrónica UTN (1985), Magister en Redes de Datos UNLP (2016), y Especialista en Seguridad Informática UNLP (2010). Docente ordinario de grado UTN, con una antigüedad de 25 años; se ha especializado en educación a distancia; docente investigador UTN categoría B. Es Director de Área de Análisis de Tráfico y Seguridad en Redes de Datos del CeReCoN (Centro Regional UTN de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería). Es instructor de la Academia Local CISCO de los cursos CCNA, CCNP y FWL de la FRM-UTN. Ha sido expositor y asistente en varias Jornadas, Congresos y Workshops de Investigación y Tecnológicas, y expositor en varios cursos, conferencias, seminarios sobre diversas temáticas.

**Informes e inscripción:**

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza

Rodríguez 273 - Mendoza

Teléfono 0261-5244576

WhatsApp 261 417 3641

[http://www.frm.utn.edu.ar/posgrado/?page\\_id=406](http://www.frm.utn.edu.ar/posgrado/?page_id=406)

[mnrobles@frm.utn.edu.ar](mailto:mnrobles@frm.utn.edu.ar)

[santiagocp@frm.utn.edu.ar](mailto:santiagocp@frm.utn.edu.ar)

Horario de atención: de 17:00 a 20:00 horas

**Auspician:**

- GRID ATyS (Grupo UTN de Investigación y Desarrollo en Análisis de Tráfico y Seguridad)
- Academia CISCO UTN Mendoza
- Secretaría de Ciencia Tecnología y Posgrado- Facultad Regional Mendoza UTN
- Extensión Universitaria - Facultad Regional Mendoza UTN