

Después de muchos años el crecimiento de Internet está llegando al límite. ¿La razón? las direcciones IP, protocolo fundamental para la conexión, se están acabando y pese a que ya existe una nueva versión, aún falta que los involucrados tomen conciencia de la seriedad del problema.



## La Internet llega a su límite: Se agotan direcciones IP

En la actualidad, Internet es una herramienta tan cotidiana que ni siquiera nos hemos dado el tiempo de pensar si estamos preparados para vivir sin ella. Informar, conversar, trabajar, comprar, vender, publicar, el mundo de posibilidades que ofrece provoca que cada día tenga más adeptos, pero se ha preguntado ¿qué pasaría si la posibilidad de conectar a nuevos usuarios se detuviera?

Impensable pero está ocurriendo. La masificación de Internet en todo el mundo, el explosivo aumento de dispositivos conectados a la red y la mala política inicial de asignación de las direcciones, han acelerado en todo el mundo el agotamiento de las direcciones IP versión 4 (IPv4) -protocolo



fundamental para la conexión- y activado la señal de alarma entre los expertos, quienes advierten que un problema serio se avecina para el crecimiento de Internet si no se adopta a tiempo la nueva versión 6 (IPv6). Y ya estamos atrasados.

## EL CUENTO DEL LOBO

Una dirección de Protocolo de Internet (IP) identifica con números únicos a cada dispositivo conectado a Internet, que son usados para mover o direccionar toda la información que se transmite en Internet, ya sea para revisar e-mail o acceder a páginas Web. Estas direcciones son versión 4 (IPv4) y se usan desde la década de los '80.

La cantidad de números disponibles es finito y, en el caso de IPv4, fue originalmente de 4 mil millones de direcciones. Después de años de crecimiento y desarrollo de Internet, estamos acercándonos al límite máximo de direcciones IP, no porque hayamos conectado 4 mil millones de computadores sino porque existen tasas de pérdida enormes en la asignación, que partió haciéndose en forma desordenada y que recién en los últimos años se ha racionalizado, demorando esta fecha límite en que no quedarán más direcciones que asignar.

La última voz de alarma la levantó el Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (Lacnic), en un comunicado emitido en junio de este año donde se informó que en la actualidad quedan disponibles menos del 18% del total, proyectando que para el año 2011 el stock de IPv4 estaría totalmente agotado. Los más pesimistas afirman que esto ocurrirá el 2009.

Pero la alerta del fin de las IP no es reciente. La primera la dio en 1992 IANA (Internet Assigned Numbers Authority), organismo que en esos años era el administrador oficial de direcciones en el mundo. En 1998 la función de IANA fue asumida por ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), que hasta hoy es el encargado de asignar las direcciones IP a los registros regionales, siendo Lacnic uno de ellos.

El mismo año que se hizo la advertencia, la IETF (Internet Engineering Task Force) creó dos grupos de trabajo para manejar la crisis. Uno de ellos desarrolló el sistema CIDR (Classless Inter-Domain Routing) para administración y asignación de direcciones IP. En 1996 este grupo afirmó que con CIDR llegaríamos hasta el 2000 sin problemas, plazo que luego se extendió hasta el 2005,

pero que, aseguran, no se extenderá más allá del 2009.

El otro grupo, IPng (IP Next generation) se encargó de desarrollar la solución futura permanente: IPv6. El plan original establecía que para el 2005 se terminarían todas las

En la actualidad quedan disponibles menos del 18% del total, proyectando que para el año 2011 el stock de IPv4 estaría totalmente agotado.

IPv4, y que entonces el IPv6 debería haber conquistado Internet. Y aunque no fue así, al menos lograron la distribución masiva de IPv6 en Linux y Windows Vista. La principal preocupación de los encargados de desarrollar IPv6 fue que nunca más ocurriera una situación de agotamiento de direcciones IP, para lo cual se elevó el stock a más de 340 sextillones de direcciones disponibles (para hacerse una idea: un sextillón tiene 36 ceros).

## ¿QUÉ ES UNA DIRECCIÓN IP?

Todo computador conectado a Internet tiene una dirección IP, que se representa mediante un número binario de 32 bits, dividida en cuatro octetos, por ejemplo una dirección IPv4 sería: 164.12.123.65.

Para poder extender la cantidad de direcciones disponibles, las IPv6 están compuestas por 8 segmentos de 16 bits cada uno, que en total suman 128 bits, que se escriben como ocho grupos de cuatro dígitos hexadecimales, por ejemplo una dirección IPv6 sería: 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7334.

Se agotan direcciones IP

## EL ÚLTIMO ESPACIO DE LAS IP

Las direcciones IPv4 se clasificaron en A, B o C, según el tamaño de la red a la que se asignan. La clase A permitía numerar cerca de 16 millones de computadores; la clase B, 65.024 computadores, y la clase C, 254 computadores.

Como la clase A servía para una red muy grande y la clase C para una muy pequeña, los proveedores de Internet solicitaban mayoritariamente la clase B, que era lo más cercano a sus requerimientos, agotándose rápidamente este espacio. Cuando esto sucedió, el grupo que maneja CIDR aplicó una metodología para asignar varias clases C juntas que les permitió otorgar direcciones para redes de 512 computadores, 1024 o más (siempre múltiplos de 2), pero provocó el agotamiento de esta clase. Hoy estamos explotando el último espacio de IPv4, correspondientes a la clase A, que se están asignando en bloques más pequeños.

"Lo interesante es que si uno mira esta historia, el anuncio del inminente agotamiento de las IP se ha dicho tantas veces que hoy, cuando realmente estamos llegando al fin, ha sido muy difícil convencer a los involucrados de que esta vez sí es cierto. Ha sido como el cuento del lobo", señala José Miguel Piquer, Director Técnico de NIC Chile y académico del Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de nuestra Facultad.

## TOMAR CONCIENCIA

Los administradores regionales de números IP trabajan en incentivar a los Proveedores de Servicios de Internet (ISP) para que comiencen lo antes posible la adopción de IPv6.

La razón principal es que la demanda por Internet seguirá creciendo, especialmente en celulares y dispositivos móviles. Además,

en todo el mundo se está instalando el concepto de "casa inteligente", que significa que diversos aparatos electrónicos tendrán asignada una dirección IP. Y para esto la versión 4 no da abasto.

Para promover la transición y adaptación de las redes al nuevo protocolo, Lacnic realiza una intensa campaña para lograr que antes del 1º de enero de 2011 en América Latina y el Caribe haya finalizado el proceso de adopción de IPv6. Plan que incluye la realización de eventos y reuniones en toda la región, así como la habilitación del Portal de Transición a IPv6 (<http://portalipv6.lacnic.net>) con el fin de entregar la información y herramientas necesarias para iniciar este cambio.

En nuestro país el liderazgo de este tema lo asumió NIC Chile, organismo dependiente del Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la FCFM, que se encarga de administrar los nombres de dominio en Internet originados en nuestro país.

Patricio Poblete, Director de NIC Chile, comenta que para alcanzar este objetivo, trabajan activamente en la organización de reuniones y conferencias con el fin "de reunir a los involucrados y generar el ambiente apropiado para que se concreten iniciativas y comenzar lo antes posible el proceso de adopción de IPv6".

"Queremos generar ruido en torno a este tema para atraer la máxima atención de privados y el Gobierno, de modo que tomen cartas en este asunto"

"Queremos ser muy proactivos, generar ruido en torno a este tema para atraer la máxima atención de privados y el Gobierno, de modo que tomen cartas en este asunto, porque es un tema país que involucra los intereses de todos, pues hoy Internet es una herramienta fundamental para el desarrollo económico", explica José Miguel Piquer.

Y en NIC Chile ya están dando el ejemplo del cambio. Según contó Piquer, existe conectividad a IPv6 en algunos servidores, que hasta ahora se habían establecido de modo experimental "para ir probando, tendiendo a la adopción de nuevas tecnologías, pero hoy tenemos un plan de pasar todos nuestros sistemas a IPv6, con lo cual la idea es marcar un camino y dar el ejemplo". Ejemplo que según dijo también llegó a nuestra Facultad, donde a través de un convenio con Reuna existe conectividad a Internet 2 a través de IPv6 hace ya un par de años.

En cuanto al rol del Gobierno, Patricio Poblete explica que a través del Consejo Nacional de Nombres y Dominios IP trabajan en contacto cercano tanto con la Subsecretaría de Telecomunicaciones como con la Subsecretaría de Economía. Y a través de esta instancia se están dando pasos importantes en dirección de generar un plan nacional de transición hacia IPv6.



El Director Técnico de Nic Chile, José Miguel Piquer.



Patricio Poblete explica que a través del Consejo Nacional de Nombres y Dominios IP se están dando pasos importantes en dirección de generar un plan nacional de emigración hacia IPv6.

"Nuestra intención es generar planes concretos y establecer plazos para que los distintos sectores comiencen a caminar en esta dirección, lo que requiere que por un lado las empresas proveedoras empiecen a ofrecer esto como servicio, pero también que se genere una demanda y en este sentido el gobierno tiene un rol muy importante que jugar y los ministerios relevantes así lo están entendiendo", afirma Poblete.

Aspecto con el que concuerda José Miguel Piquer quien expresa que si bien se requiere la participación del Gobierno, el traspaso tecnológico lo deben liderar las empresas proveedoras de Internet, que son todas privadas. "Ellos son los que deben modificar la red y los que deben involucrarse en un cien por ciento en este tema, y no sólo no lo han hecho: ni siquiera tienen planes de hacerlo", señaló.

## EVITAR LA CRISIS

Lo que tratan de evitar las administradoras de direcciones es una paralización en la entrega del servicio de Internet y la aparición de otros problemas más serios aún, como que algunos proveedores acaparen gran cantidad de direcciones o surja un mercado negro, factores que elevarían los precios y dificultarían la obtención de IPv4.

El profesor Piquer explica que si en Chile no se realizan a tiempo los cambios, lo que

va a ocurrir es que en algún momento a los grandes proveedores de Internet como Telefónica, Entel o VTR, se les van a agotar las direcciones que hoy tienen disponibles y tendrán que solicitar más, pero al ser escasa la oferta puede que les salgan demasiado caras y no las puedan pagar o para compensar el alza aumenten considerablemente las tarifas a los usuarios.

Pero también puede pasar que las administradoras de IP les ofrezcan a menor costo las direcciones versión 6, para lo cual estas empresas deberán contar con la tecnología necesaria para soportar IPv6. "Si no la tienen, deberán hacer un fuerte upgrade de todas sus plataformas de servicio, lo que es caro y lento. Y hacerlo tarde va atrasar su crecimiento, hacer que Internet se vuelva más caro o que en algún momento no

funcione bien, costos que inevitablemente se transferirán al usuario", señala y agrega que "evitar estas situaciones es lo que nos motiva a tomar la iniciativa y llamar la atención de las empresas y el Gobierno, para convencerlos de que esta vez sí es cierto que la Internet se está quedando sin espacio y mostrarles las consecuencias que tiene para el país no adoptar las soluciones en el corto plazo. En NIC Chile tenemos la convicción de que comenzar este trabajo oportunamente es ganancia pura, porque hay que hacerlo igual y si se hace con calma y con tiempo estaremos mejor preparados para que cuando llegue este momento tan anunciado, no tengamos ningún problema en utilizar IPv6".

*Texto: Ana Gabriela Martínez A.*

## NIC CHILE TRABAJA POR EL PROGRESO DE INTERNET EN NUESTRO PAÍS

Además de administrar los nombres de dominio .cl, NIC Chile, perteneciente a la FCFM también forma parte del Consejo Nacional de Nombres y Dominios IP, creado en el año 2003, compuesto por miembros de la Subsecretaría de Comunicaciones, la Subsecretaría de Economía y de diversas organizaciones de la comunidad Internet Chile, cuya labor principal es formular recomendaciones sobre las políticas aplicables para el buen funcionamiento de la red Internet en Chile en materia de nombres de dominio y de números IP.

