

Capítulo 3

Internet

José Miguel Piquer

El desarrollo de Internet²

En las décadas de 1970 y 1980 los computadores se desarrollaban rápidamente mientras iba siendo claro que existía la necesidad de interconectarlos en redes mundiales, básicamente para poder enviar *mail* desde una parte del mundo a cualquier otra; necesidad básica de la comunidad científica que hasta ese momento sólo disponía de un lento y poco confiable sistema de cartas internacionales para intercambiar ideas y trabajos escritos.

Sin embargo, estas redes se desarrollaban en torno a un tipo determinado de computador: existían la redes de computadores IBM (BITNET), Digital (DECNET), Unix (UUCP), etc. En Chile nos conectamos a la red BITNET y a la red UUCP en 1986. Ambas conexiones llegaban a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, pero BITNET llegaba al

2 En el lenguaje coloquial, muchas veces el lego usa intercambiamente las nociones de "Internet" y "Web". Desde un punto de vista técnico es necesario diferenciarlas. Una analogía puede ayudar a aclarar la intuición de esta diferencia: el sistema de transporte de pasajeros terrestre está basado en una red de carreteras. Pero el transporte de pasajeros y la red de carreteras son dos cosas completamente diferentes, con problemas diferentes. Lo mismo ocurre para la Web respecto de Internet.

Centro de Computación (en el segundo piso en Blanco Encalada 2120) y UUCP al Departamento de Ciencias de la Computación (en el primer piso de la misma dirección). Estas redes eran incompatibles entre sí, y no teníamos forma de enviar mails desde la una hacia la otra, por lo que tuvimos por un tiempo un sistema de interconexión que consistía de una persona con un disquette que subía y bajaba las escaleras con el mail de una red hacia la otra.

La necesidad clara de construir un sistema interconectado mundial entre todas estas redes fue uno de los motores fundamentales de Internet. El mismo nombre lo indica: el objetivo era construir una inter-red; una red de redes. Internet conquistó el mundo a través de dos tecnologías clave: el protocolo Internet (IP), que permitía conectar a Internet a cualquier tecnología de red existente; y al sistema de nombres de dominio que permitió tener direcciones de correo electrónico únicas e independientes de la tecnología usada. En 1986, en la Universidad de Chile teníamos varias direcciones de mail, las que ocupaban la casi totalidad de la superficie de nuestras tarjetas de visita. Si el nombre de usuario era *jperez*, en la tarjeta figuraba la siguiente lista:

```
UUCP: ...!seismo!uchdcc!jperez
BITNET: jperez@uchcecvm.BITNET
DECNET: uchvax.DECNET::jperez
X.400: S=jperez; P=uchdcc; A=d400; C=cl;
```

Al comenzar a usar nombres de dominio, la dirección de correo se volvió única (*jperez@dcc.uchile.cl*) y se ha mantenido así por 20 años, a pesar de que la tecnología física de interconexión ha cambiado múltiples veces. Para lograr esto, la Universidad de Chile tuvo que inscribirse como la organización a cargo de administrar el dominio *.cl*, ya que fue la primera en requerir un nombre de este tipo en Chile.

Hoy resulta difícil imaginar la informalidad de esos años, pero todo esto ocurría sin apoyo oficial de ningún tipo, y era simplemente el esfuerzo de un grupo de investigadores motivados tanto en Chile como en el extranjero para que Internet funcionara y se desarrollara.

Durante muchos años el dominio .CL creció muy lentamente (ver figura 3.1-b). Al cabo de 10 años, comenzaron a aparecer las inscripciones masivas de nombres y hubo que crear una organización formal que administrara los nombres (NIC Chile), un sistema de cobros por dominio y un sistema de administración de los conflictos que surgen en torno a un nombre. NIC Chile continúa operando el dominio .cl bajo el alero de la Universidad de Chile hasta el día de hoy.

En el mundo, los nombres de dominio han sido uno de los principales puntos de conflicto entre el sector privado, el público y la comunidad internacional. Aunque se ha ido avanzando mucho y se han creado organizaciones con bastante apoyo para administrarlos a nivel mundial, aun persisten muchas discusiones en torno a la operación del sistema, su relación con las marcas y la propiedad intelectual y el rol de los gobiernos en los dominios de país.

Arquitectura

Para que la Web funcione, se requiere de una Internet que provea básicamente la funcionalidad que permita que cualquier computador conectado a Internet pueda conectarse a un servidor identificado por la URL utilizada.

Parte de esa funcionalidad la provee el ISP (Internet Service Provider) y otra parte la provee mi computador y otra el servidor web de destino.

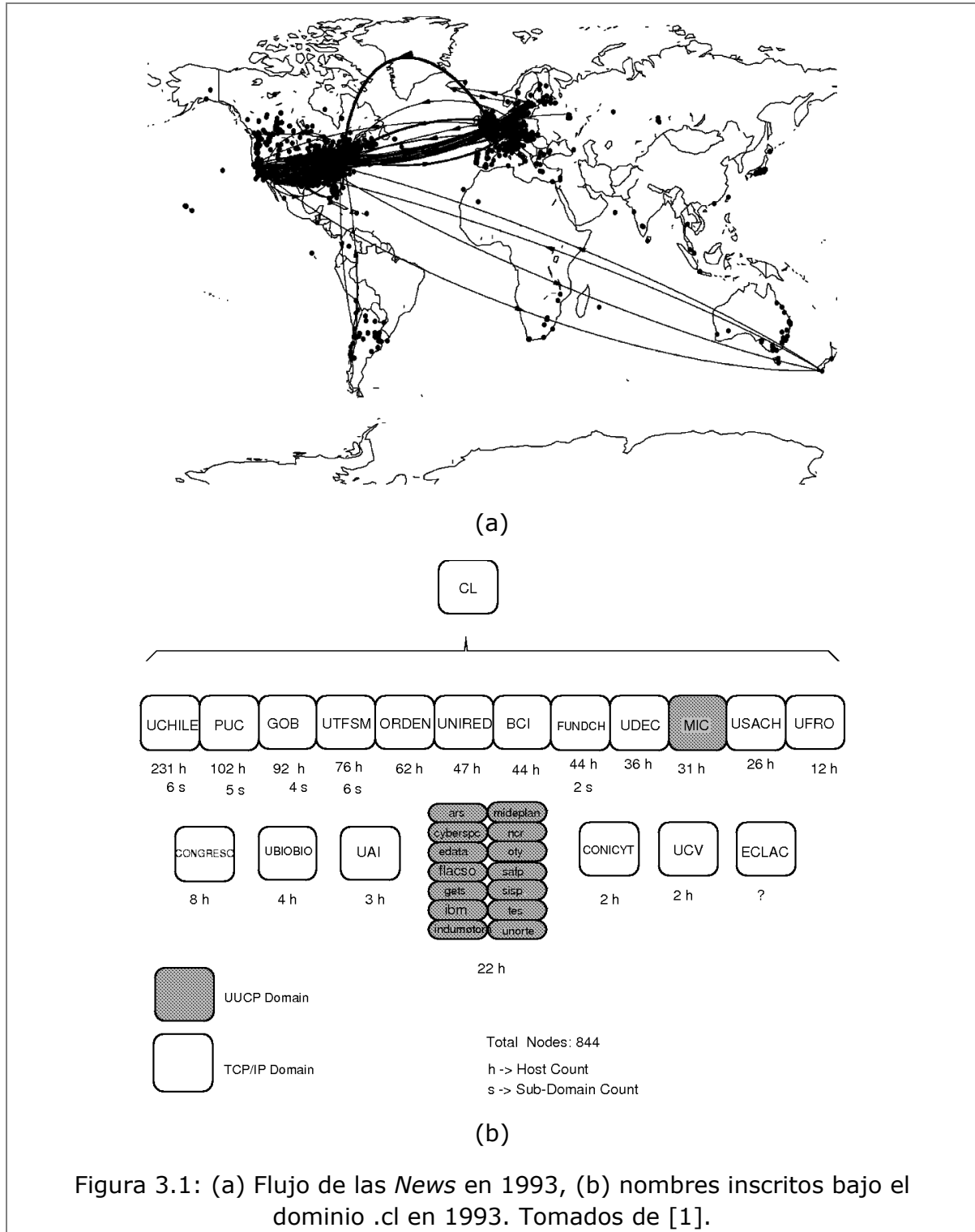


Figura 3.1: (a) Flujo de las News en 1993, (b) nombres inscritos bajo el dominio .cl en 1993. Tomados de [1].

La arquitectura Internet divide esta funcionalidad en cuatro servicios:

1. Traducción de nombre de dominio a dirección IP (DNS)

Este es el servicio inicial que se invoca para traducir un nombre de dominio (como `www.ciw.cl`) a una dirección IP (como `146.83.4.11`), que es básicamente un número único que se requiere para poder llegar al computador destino. Este servicio es crucial para el funcionamiento eficiente de la Web, puesto que todo nombre debe ser traducido antes de poder conectarnos al servidor. La operación requiere de varios servidores de nombres (DNS) que responden por cada dominio, proveiendo redundancia y rapidez en las respuestas.

Este servicio es provisto en parte por el ISP, quien debe proveernos de un servidor de nombres inicial a quien enviarle nuestras consultas, y en parte por servidores por cada dominio. En el ejemplo, hay un grupo de servidores para `.cl` y otro para `ciw.cl`, los que responden con la dirección IP de `www.ciw.cl`.

2. Conexión y Transporte (socket)

Una vez obtenida la dirección IP del servidor establecemos una conexión con él, que permite enviar y recibir datos en forma confiable. Esto se hace a través de un `socket` que es la parte más compleja del sistema porque implementa un protocolo de corrección de errores que permite transmitir información sobre una Internet que pierde datos, que los desordena y a veces incluso los duplica.

La inteligencia del `socket` radica sólo en los extremos de la conexión: el navegador y el servidor. El resto de la red no interviene en este servicio, y eso es fundamental para mantener a Internet como

un servicio barato y eficiente, dado que la complejidad principal la ejecutan los computadores en los extremos. Esto contrasta con la red telefónica que es todo lo contrario: los teléfonos son tontos y toda la inteligencia y complejidad radica en la red misma, lo que la hace mucho más cara.

Este servicio no es provisto por el ISP.

3. Ruteo de paquetes IP

El servicio básico que me debe proveer un ISP es el ruteo de los datos que fluyen entre el navegador y el servidor, los que van en paquetes separados los unos de los otros y que deben pasar a través de varias redes potencialmente en países y continentes diferentes.

Este es el servicio fundamental que me provee el ISP.

4. Protocolo HTTP

Este es el diálogo que se establece entre el navegador (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, etc.) y el servidor web en el otro extremo una vez que están conectados. El protocolo permite intercambiar contenidos de todo tipo, como texto, páginas web, imágenes, audio, video, etc. Toda la web está basada en HTTP.

El protocolo original fue desplegado en Internet en 1991 y rápidamente le cambió la cara a Internet; pasó de terminales de texto a navegadores muy parecidos a los actuales.

En resumen, el navegador envía una URL al servidor, quien le responde con el contenido almacenado para esa URL de manera que el navegador lo interprete y decida qué hacer con éste. El diálogo HTTP termina al terminar esa transferencia.

El gobierno de Internet

En inglés se habla de “Internet Governance”, que más que un gobierno es una forma de control y supervisión del sistema que nos dé garantías de que esto funcione en forma estable para todos.

En un inicio, cuando Chile se conectó a Internet en 1992, un par de personas controlaban los servicios y asignaban recursos casi sin formalidad alguna. Solicitamos³ a Jon Postel, quien manejaba los nombres de dominio, que nos asignara la administración de .cl ya que estaba vacante. Nos dio la respuesta positiva rápidamente.

Esto ha cambiado mucho y hoy es muy complejo el tema de la administración y asignación de responsabilidades en Internet. En esto participa la comunidad Internet completa, los gobiernos y los organismos internacionales como las Naciones Unidas. Al ser de alcance global, Internet no debe ser controlada por ningún país en particular, pero la comunidad le teme mucho a una administración burocrática tipo Naciones Unidas.

Por ahora, el organismo que intenta administrar esta discusión y los recursos de Internet es ICANN, que es una fundación sin fines de lucro con residencia en California, Estados Unidos. Su autoridad es bastante cuestionada, pero todos respetan sus procedimientos para garantizar la estabilidad operacional de Internet. A modo de ejemplo, .cl es uno de los pocos dominios de país que tiene un acuerdo marco firmado con ICANN especificando las responsabilidades de cada parte.

Existe una gran batalla de poder en torno a Internet en la actualidad [2]. Algunos opinan que los países deben tomar control sobre sus recursos al ser un servicio básico, los organismos internacionales consideran que deben

³ Jorge Olivos, Patricio Poblete y yo.

existir leyes globales para regirla y los usuarios sólo queremos que siga funcionando. Afortunadamente, a estas alturas no es fácil tomar acciones locales para ninguno de los actores y se requiere un cierto consenso para llevar a cabo cualquier cambio, lo que da algunas garantías de que el sistema siga operando en forma estable por muchos años más.

Para saber más

- ◆ Para saber más sobre el gobierno de Internet, visite el sitio de ICANN: <http://www.icann.org>
- ◆ NIC Chile (<http://www.nic.cl>) se encarga de administrar los nombres de dominio en Chile.

Referencias

1. Ricardo Baeza-Yates, José M. Piquer, Patricio V. Poblete. "The Chilean Internet Connection or I Never Promised You a Rose Garden." INET '93. <http://www.nic.cl/inet93/paper.html>
2. .CL. Wikipedia the Free Encyclopedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/.cl>
3. Internet Governance. Wikipedia the Free Encyclopedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_governance