

«Internet e REVOLUCIÓN de

*Internet Research Scholar (Stanford University).
Internet Society (ISOC-ES) President of the Board.*

«Internet es la
REVOLUCIÓN
DEFINITIVA de
las comunicaciones
humanas»

«Por primera vez en la historia de la humanidad las personas que han cambiado el mundo aún siguen vivas», afirma el ingeniero en electrónica Andreu Veà, quién ha dedicado 19 años –casi la mitad de su vida– a entrevistar a los creadores de internet en Estados Unidos, Europa y Asia, además de averiguar los responsables de implantarla en España. Fruto de más de 320 entrevistas personales, publica *Cómo creamos internet* (Península, 2013), que combina anécdotas, curiosidades e historias relatadas en primera persona por los pioneros de la red.

Gina Tosas (La Vanguardia 27-11-2013)



*Entrevistado 6 de abril 2012 en Madrid
por la Dra. María E. Hernández*

Nacido en St. Feliu de Guíxols (Girona) el 6 de abril de 1969.

Este doctor en Telecomunicaciones nacido el día antes de la publicación del primer protocolo de ARPAnet (el RFC#1), es un devoto de lo que él llama “la revolución definitiva de las comunicaciones humanas”. Con más de 6.000 contactos activos en la agenda, el presidente del Capítulo Español de la Internet Society (ISOC-ES) lleva dos décadas conectando a los impulsores de la red para explicar la historia jamás contada de sus orígenes.

Veà, que fue profesor de ingeniería en la Universidad Ramon Llull, empezó a reconstruir los 50 años de vida de internet con su tesis doctoral: *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red* (2002). Más adelante continuaría su labor desde la Universidad de Stanford (California) –tras recibir la invitación de Vint Cerf, considerado uno de los padres de internet– mediante el programa internacional de investigación WiWiW.org (Who is Who in the Internet World), en el que aún trabaja y en el cual está basada su reciente publicación: *Cómo creamos internet*.

Romper con los falsos mitos en torno al origen de internet, reconocer el trabajo de sus creadores y dejar un legado para futuras generaciones, son las tres razones principales que sustentan el inquebrantable empeño de este ingeniero, que confiesa haber invertido “casi un millón de euros” en este proyecto a lo largo de 19 años.



**Andreu
Veà Baró**



Profesionalmente, en el verano de 1992 empieza a ver las ventajas del uso de internet para su línea de investigación en brazos robóticos protésicos y tras finalizar la Expo de Sevilla en 1992, y con la gran crisis de 1993-94, empieza su propia empresa de conectividad. Antes de constituirla formalmente se une con otros socios provenientes de las redes telemáticas y no es hasta principios de 1995 que inscriben la empresa ASERTEL S.A. (Área de Servicios Telemáticos), especializada en temas de internet, siendo el cuarto proveedor de la red que cronológicamente existió en



España. Paralelamente y a nivel académico empieza el Doctorado, en 1994, y tras nueve largos años (noches y fines de semana) defiende su tesis doctoral el 12 de septiembre de 2002.

Tras su paso por esta empresa, y gracias a su permanente actividad divulgativa en todos los foros de la época, a principios de 1998, Seeliger y Conde le ficha para llevarle a dirigir la estrategia de internet en Retevisión; el segundo operador de telecomunicaciones español, que supuso la llegada de la competencia al mercado de las telecomunicaciones en España, frente al monopolístico operador histórico.



Tras presentar su tesis Vint Cerf, co-creador del TCP en 1974 y autor del prólogo de ésta, le invita personalmente a seguir su original estudio en la cuna de internet: la Universidad de Stanford (California). Son seis intensos años de estancia en Silicon Valley, en los que pone en marcha un ambicioso programa de investigación internacional —WiWiW.org—, además de iniciar los llamados "puentes de innovación tecnológica" en donde ayuda a más de 400 empresas catalanas y madrileñas a conocer el Valley y a implantarse allí.

www.isoc.org
www.wiwiw.org
comocreamosinternet.com

¿Recuerda cuándo tuvo contacto por primera vez con un ordenador?

Sí, fue en el año del Mundial de Fútbol en España, en 1982. Mi primer ordenador personal fue un Vic-20, de la marca Commodore, que tenía tan solo 3,6KB de memoria RAM. Para jugar tenía que copiar el código de los juegos de una revista y, cada vez que se apagaba (al no tener disco), tenía que volverse a realizar el mismo proceso. Recuerdo haber pedido para Reyes un cartucho de ampliación de memoria de 16KB de RAM (costaba 96€, 16.000 pesetas de la época -a peseta el byte-). En 2013, por menos de este precio, pueden adquirirse 128GB de memoria de estado sólido (SD), lo que viene a ser un factor de aumento de capacidad de 8 millones de veces, en exactamente 30 años. Posteriormente fui ampliando cada vez más, con una grabadora de cassette, una unidad de disco duro más grande que el propio ordenador y hasta una impresora. Lo vendí para comprarme el hermano mayor: un Commodore 64, evolución del anterior, con 64 KB de RAM.

Ya en 1989, en el 2º curso de carrera de mi primera Ingeniería, fui el primero de la clase en poder disponer de un PC en casa, comprado con toda la herencia de mi abuela: un Amstrad 1640 de 640KB de RAM con disquetera de 5" 1/4 y un disco duro de 20 MB. Con él hice dos proyectos de fin de carrera y los mejores compañeros de clase venían a hacer las prácticas de cálculo numérico a mi casa, evitando las colas en la universidad y los horarios nocturnos, debidos a la escasez de ordenadores.

¿Cuál fue su primer contacto/experiencia con BITNET/Internet?

No fue exactamente con Internet sino que fue con EARN (European Academic & Research Network¹). Fue a través de mi hermano Joaquim, once años mayor que yo. En esa época él ya era profesor titular de Etología y comportamiento animal en la Universidad de Barcelona, que fue la pionera española en traer las

1 EARN: Red Europea Académica y de Investigación.

redes telemáticas al mundo académico (de entorno IBM). Recuerdo ya en 1986, contando yo con 17 años, cuando me enseñaba (en los edificios de la Diagonal), los mapas realizados con caracteres, que se iban imprimiendo con ese papel verde característico de 180 caracteres. Al ver mi interés cada día me iba contando con quién se había conectado. Me parecía imposible, a la vez que muy atractivo conceptualmente, a pesar de que no era para nada llamativo: todo texto, con complicadas pantallas llenas de comandos para mí aún indescifrables representados en monitores de fósforo verde.



EARN era el equivalente en Europa a la americana red BITNET: una red financiada por IBM, que pagaba la parte de red a las universidades y centros de investigación que disponían de grandes

ordenadores IBM. En ese momento fue cuando me di cuenta del motivo por el cual mi hermano llegaba a casa emocionado por tantas conexiones².

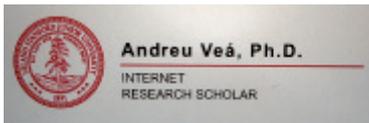
Recuerdo que ser de los primeros y de los poquísimos que disponía de una cuenta propia, tanto de acceso a internet (Telnet, FTP) como de correo electrónico (durante años fui andreu@els.url.es), me hizo ser totalmente "distinto" a mis compañeros. Era una ventaja tan grande la que me daba que no comprendía cómo no se les dotaba a todos los alumnos. Recuerdo, a finales de 1993, mis pensamientos hacia un buen amigo que pasó por el sorteo militar del Ministerio de Defensa: "if Catalan then Melilla" y mi sufrimiento hacia él pensando: "un año sin redes, ni internet, con la de cosas que pasan aquí en un mes. Pobre ya nunca más será competitivo... ni podrá recuperarse de su atraso..."

Recuerdo perfectamente mi primera conexión, después de muchísimas horas de configurar cosas y leer

2 Posteriormente y marcado por esta experiencia fue cuando, ya acabando la ingeniería (en la que me habían enseñado los protocolos "oficiales" OSI de ISO y nada de TCP/Internet, que era una "solución provisional hasta que OSI funcionara"), empujé para que mi Universidad (la Ramon Llull) y empezando por mi escuela de Ingeniería La Salle, tuviera conectividad y estuve en el grupo que lo hizo posible.

Andreu Veà Baró

manuales, en un terminal de una máquina UNIX. Tengo la imagen de que se produjo ya de noche, y conseguí conectarme a la Universidad de Tel Aviv, en donde tenían un repositorio de programas “para compartir” de simulación de robots... Después de dejarlo para que se bajaran durante la noche, recuerdo que volví a casa en una especie de estado de “shock”. Ese descubrimiento me marcó y cambió radicalmente mi vida. Otrora sería un especialista en brazos protésicos auto controlados



(por el potencial de acción nervioso), gracias a una preciosa beca para irme a Oxford que obtuve y rechacé, para dedicarme de lleno a simplificar y conectar a todo mi entorno a internet. Primero

fueron mis familiares, después mi círculo de amigos, los conocidos de Barcelona y finalmente a empresas de toda Catalunya, hasta ampliarlo a toda España al pasar a dirigir la estrategia de internet de Retevisión el 17 de agosto de 1998. Es pues una “labor” que llevo haciendo ininterrumpidamente desde 1994.

En su opinión, ¿cuáles son las características clave de Internet?

- Posiblemente lo más importante es cómo se ha implantado el concepto de código abierto, en el que cualquier persona puede contribuir a mejorarlo, sin ningún tipo de jerarquía ni burocracia, comités ni nada. **Si fuera por el mundo empresarial, internet no existiría.** Y esto es importante recordarlo ahora que hay grandes empresas queriendo crear sus *walled gardens* dentro de la red (conocidos también como jardines amurallados, en donde no se puede entrar si no pagas una suscripción).
- Internet se basa en la meritocracia, quien más contribuye es quien más autoridad obtiene en la comunidad y tiene más probabilidades de que el problema se resuelva como él propone: “*we believe in rough consensus and running code*”³. Por tanto, el diseño de internet está abierto a todo el mundo (a través del IETF) y se sigue construyendo de forma totalmente pragmática.

3 El credo del IETF reza así: “Creemos en: el gran consenso y los programas que funcionan”.

- El principio de diseño *end to end* (o extremo a extremo) de la red. En otras palabras, las funciones específicas de cualquier aplicación deben residir siempre en los ordenadores de los extremos de la red y jamás en nodos intermedios. Esta regla explicitada por **David Reed** y **Dave Clark** ya en 1981 ha permitido que haya habido una explosión de aplicaciones, que son independientes de la arquitectura de la red y de los dispositivos que la forman. A su vez la red se ha mantenido “tonta”: sabe hacer pocas cosas (transmitir paquetes de información), pero lo hace de manera muy eficiente, por lo que uno no tiene que “pedir permiso” al ISP u operador de turno para probar algo en la red. Simplemente se construye y se prueba...
- Otro aspecto es su **globalidad**: no tiene “prefijos” a diferencia de la red telefónica; desde el primer día se definió como una red universal. Sin prefijos ni numeración específica. Podemos ver que una simple dirección de correo electrónico nos identifica de forma unívoca en todo el mundo. Sin repeticiones.
- Desde el primer día ha sido un **esfuerzo internacional**.

¿Cuáles considera como hitos más importantes en el desarrollo de la red?

- La creación, desarrollo y mantenimiento de ARPAnet, en la que durante casi 15 años la Administración Norteamericana fue pagando por un experimento del que no sabía con seguridad en qué podría beneficiarse.
- El 22 de noviembre de 1977 se hizo una demostración de una de las primeras “internets” formada por tres redes con distintas tecnologías de acceso: PRnet (utilizando la red de paquetes vía radio), SATnet (como su nombre indica, constituida por enlaces de satélite sobre el Atlántico) y ARPAnet (como red terrestre que ya unía los Estados Unidos con Noruega y Reino Unido). Fue uno de los hitos más desconocidos pero de grandiosa importancia, porque demostró empíricamente que el problema del internetworking estaba resuelto, significando para muchos el nacimiento de internet.
- El 1 de enero de 1983 justo en el cambio de año, se produce un cambio radical en ARPAnet, haciéndose oficial el reemplazo del vetusto NCP (*Network*

Control Protocol) por el TCP (*Transmission Control Protocol*). ARPAnet tal y como estaba concebida inicialmente, no era una “internet” (entendida como “una interconexión entre dos o más redes” o red de redes). Si ponías otra instancia de ARPAnet, eran incompatibles entre ellas; es decir, no se podían conectar dos ARPAnet entre sí. Esta manera de llevar a la práctica la sustitución (un “cambio total de golpe”) sería la ideal en la actual e inacabable transición hacia IPv6. La única diferencia es que en 1983 había únicamente 5.000 ordenadores que se pusieron de acuerdo para hacer el cambio a la vez. En la actualidad es imposible, como dice Vint Cerf «cada vez es más difícil cambiarle el motor a un avión mientras vuela» (ARPAnet se retiró en 1990).

- La creación de la NSFnet en 1986 (con la toma de la valiente y ejecutiva decisión por parte del irlandés **Dennis Jennings** de forzar el uso exclusivo del TCP/IP).
- Una vez que se permite la entrada al sector privado (1995), gracias a la intensamente criticada e inquebrantable decisión de **Steve Wolff**, de privatizar NSFnet —la red precursora de internet—, se inicia el círculo virtuoso del crecimiento de la Red.
- Otro gran hito fue el 15 de diciembre de 1989 cuando **Tim Berners-Lee** crea la Web y el lenguaje HTML. Más que inventar, fue poner juntas dos tecnologías que ya existían: internet (red) por un lado y el hipertexto+multimedia por el otro, ambas ya existían a finales de los 80. La genialidad de la solución propuesta radica en que cualquier persona puede utilizar un ordenador para navegar de forma sencilla, por textos entrelazados de los que no importa su ubicación físico-geográfica, en contraste con la complejidad que tenían las máquinas UNIX por aquel entonces.
- En 1992, la creación del NCSA Mosaic por parte de **Marc Andreessen** y **Eric Bina**; que fue el primer programa para “navegar” por internet de forma gráfica. Ya existían navegadores de texto (como LYNX), utilizados en monitores monocromos de fósforo verde o naranja. A partir de aquí la red se “vuelve de colores” siendo adoptada por muchísimos usuarios. Por lo que NCSA Mosaic (que después se convertirá en Netscape) representa un punto de inflexión, un hito, de tanta importancia como la creación de la propia web.
- La decisión de Microsoft de incluir en la versión de su

sistema operativo (Win-95) lanzado el 24 de Agosto de 1995, el stack de protocolos TCP-IP. Hasta ese momento, el “pack de comunicaciones” para dotar a un ordenador personal (PC) de conectividad a internet, debía ser comprado e instalado aparte a un particular de Tasmania (Australia): **Peter Tattam**, que creó ese mágico programa llamado *Trumpet Winsock*, aplicación que permitió conectarse a millones de personas haciendo posible el mundo de los ISPs (proveedores de internet, que repartieron gratuitamente su útil software entre sus clientes) en 1994 y 1995.

- La creación del cliente de correo *Eudora* (por **Steve Dorner** Urbana-Champaign, Illinois en 1988) y del cliente *Pegasus Mail* por **David Harris** (en 1990 en Dunedin, Nueva Zelanda) son sin duda dos grandes hitos que dotaron de una gran herramienta de correo electrónico internet a los primeros millones de usuarios y que potenciaron su crecimiento inicial.



¿Cuál fue su contribución al desarrollo de Internet?

El día 10 julio 1995⁴ en Barcelona, tuve la oportunidad histórica de ser uno de los más de 24 socios que cofundamos la Internet Society en Cataluña (ISOC-CAT); uno de los capítulos locales más antiguos a nivel global, que después de **Artur Serra** y **Manuel Sanromà** tuve el honor de presidir por unos años. Con dos grandes objetivos e ilusiones: traer la cumbre mundial INET-2004 a Barcelona y conseguir el dominio lingüístico y cultural .cat. Ambos objetivos se consiguieron, gracias a la pericia y buen hacer de varios de nuestros socios.

Mi minúscula contribución está vinculada inicialmente a la conectividad a internet de personas (físicas y jurídicas), desde que en 1993 me di cuenta de la demanda y la inexistente o casi nula oferta que existía en el mercado. No fue hasta finales de 1994 en que pensamos en ello profesionalmente y constituimos una

⁴ Tan solo tres años más tarde de que se fundara la asociación a nivel mundial el 20 de abril de 1992 y siendo uno de los primeros capítulos locales aún existentes.

Andreu Veà Baró



3 de Agosto de 1995: Oscar García Chillón y Andreu Veà, poniendo en marcha los servicios de conectividad total a internet (incluíamos Telnet) y diseñando nuevos productos.

empresa a principios de 1995. Recuerdo precios de 150€ (25.000 de las antiguas pesetas) al mes, por un acceso conmutado vía modem a 9.600 bps, a lo que se debía añadir el coste del acceso telefónico, que iba por minutos. Por otra parte un enlace punto a punto internacional de 64Kbps hacia internet vía Sprint, nos costaba 6.000€ (1.000.000 de pesetas) al mes!

Aunque nuestro negocio iba dirigido a pequeñas empresas, también conectamos a grandes entidades como Codorníu o el RACC realizando los primeros websites a nivel global de Deutsche Bank o de Sony...

ASERTEL, S.A. era una pequeña empresa, pero al ser de las cinco primeras del país (y no por ser mejores ni peores), sino por ser pioneros, hicimos cosas únicas.

Conecté a toda mi familia, a muchísimos amigos (con las "cuentas amigas") y a infinidad de profesionales y empresas. De lo que más orgulloso me siento es de poder decir que he facilitado el "bautizo" de centenares, si no miles de personas en el mundo de Internet, como han hecho también otros compañeros de esa época.

Más tarde, en agosto de 1998, al incorporarme a Retevisión para dirigir el proveedor de Internet, tuve un trabajo parecido, pero a una escala mucho mayor: un operador de telecomunicaciones, con más de 5.000 trabajadores, una red propia y una clientela distribuida por toda España.



22 de Junio de 1995: Con los primeros empleados de ASERTEL S.A. en el Edificio NEXUS en la Diagonal de Barcelona. De izquierda a derecha: Victor Cirigliano, Mónica Rodríguez, Laura Hernández, Alberto Romero, Ángels Saldaña, Santi Muñoz, Victor Cabré, Andreu Veà.

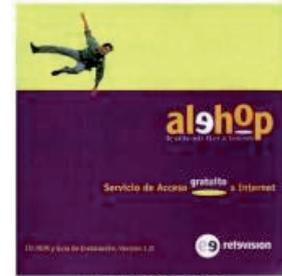
¿Cuáles de sus innovaciones le hacen sentir más orgulloso?

Así como un invento, puede quedarse en un cajón, para que algo pueda ser llamado “innovación” requiere que sea aceptado, adoptado o comprado por el mercado.

- En Retevisión (además de crear un nuevo ISP, **iddeo**, y de ser el responsable de migrar a los tres mayores proveedores adquiridos: Servicom, RedesTB y Cinet), recuerdo que lo más destacado fue el diseño, desarrollo e implantación del sistema técnico que bauticé como “PAIA” internamente, (Proyecto de Acceso a Internet Alternativo, a Telefónica se sobreentiende). Ofrecimos la posibilidad de que los usuarios de internet, tuvieran por primera vez, un acceso “alternativo” al de Telefónica. Dado que durante los años de oligopolio⁵ el regulador (CMT) no permitía a Retevisión cursar ni facturar llamadas que no fueran las internacionales o interprovinciales, lo que hice fue transferir las llamadas locales a nuestros nodos de acceso a internet (que se cursaban por Telefónica) y convertirlas para que todas fueran llamadas interprovinciales (y por tanto facturables y cobrables por Retevisión). Para ello diseñé un sistema en el que colocábamos un gran nodo en una de las grandes ciudades más importantes de cada Comunidad Autónoma. Por ejemplo todos los clientes de internet de Cataluña debían llamar a Lérida (llamada interprovincial) y los que vivían en Lérida llamaban a Barcelona. De esta forma todos los clientes accedían a internet a través de llamadas interprovinciales; para ello debían marcar el prefijo 1050 delante del número de acceso al nodo, haciendo que esa llamada la cursara Retevisión y por tanto podíamos facturarla nosotros. De esta manera y programando los CDs que repartimos gratuitamente para que llamaran a estos números especiales, pudimos “modular” la facturación de esas llamadas tal y como nosotros quisiéramos, pasando a convertirlas en un pago fijo mensual recurrente. Esta innovación permitió construir el acceso gratuito y posteriormente la tarifa plana telefónica tan ansiada por los usuarios.

5 Durante dos años, coexistieron únicamente dos operadores: el exmonopolio (o incumbente) y Retevisión.

- Pocas semanas después y concretamente el día **17 de junio de 1999** lanzamos el acceso *gratuito* (bajo la marca Alehop) eliminando las cuotas mensuales por el servicio a Internet, cosa que obligó al resto de operadores a seguir esta política. Muchos de los ISP dejaron el mercado o vendieron sus carteras, dado que en esta modalidad el usuario (no se le puede llamar cliente) no paga absolutamente nada. Los ingresos se esperaban que vinieran por la publicidad y los servicios de valor añadido (tales como contenidos, etc...). La realidad fue que ni los servicios, ni la publicidad resultaron traer demasiado dinero, por lo que la principal fuente de ingreso se debió a los cobros por interconexión. Llegábamos a cursar fácilmente picos de 11 millones de minutos diarios. Posteriormente se llamó *eresMas*.

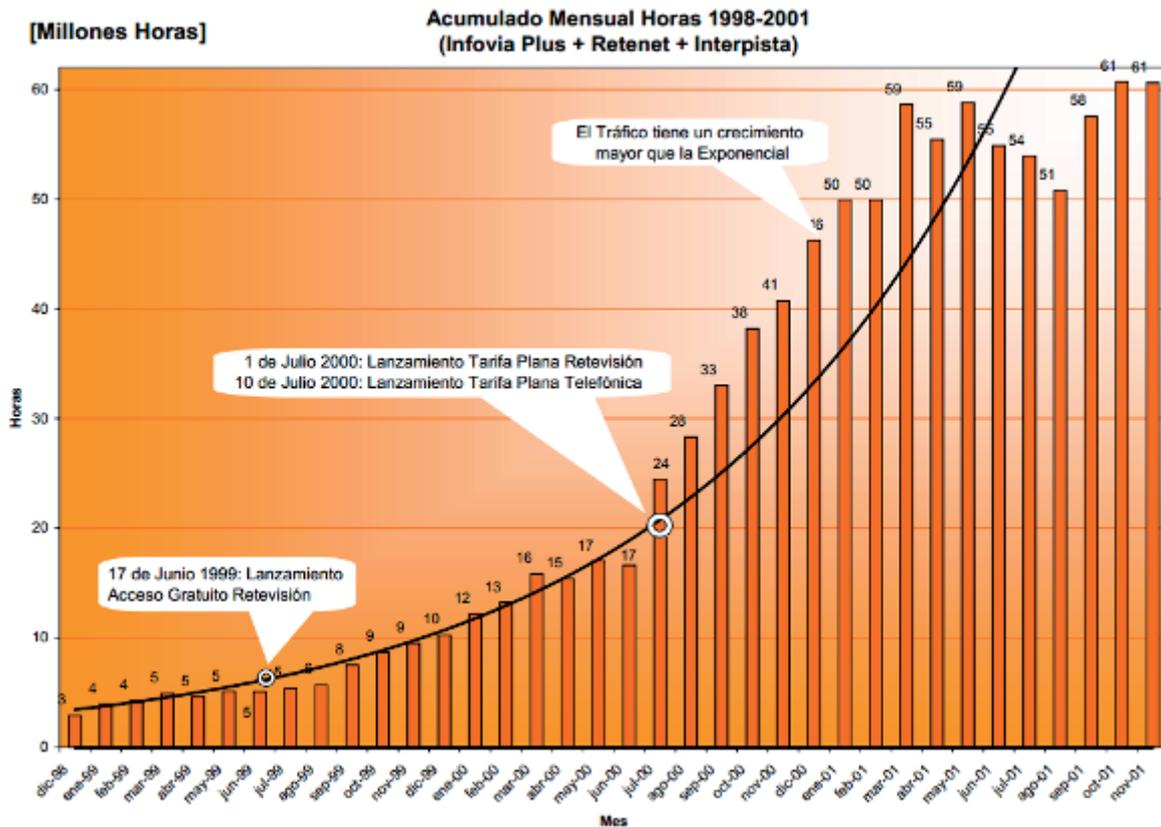


14-12-1999 RETEVISION EQUIPO de INTERNET.
Paola Panzera, Ana Manchón Mauri, Andreu Veà Baró
Alfredo Santín Carrete y David Urbano Martín.

Andreu Veà Baró

- El mismo sistema técnico diseñado nos valió para poder lanzar la **Tarifa Plana Telefónica para internet el 1 de julio de 2000**. Sin hacer publicidad inicialmente, llegamos a dar de alta a 20.000 clientes (de pago) en los primeros cuatro días. A los 9 días el “operador histórico” reaccionaba y también lanzaba la suya. El gran problema que tenía es que nuestros costes (vía consumo de horas del cliente), era variable, mientras, que los ingresos eran totalmente fijos, hasta que unos meses más tarde y ante la denuncia de Uni2 (grupo France Telecom), se realizó un decreto que regulaba los costes de interconexión para este tipo de acceso.

Tuvo muchísimo impacto. Si en un año sumamos el acceso gratuito (Alehop o “dar el salto a Telefónica” conocido internamente como PAIA) y el tráfico inducido por la Tarifa Plana, de los principales operadores que secundaron nuestra iniciativa, veremos que el incremento del tráfico tuvo un crecimiento mayor al de una exponencial (véase la gráfica). En España éstos fueron los dos grandes hitos que hicieron doblar el número de usuarios de internet en tan solo un año, y con un gran impacto social.



Horas cursadas de tráfico internet agregado de los principales operadores en España. Andreu Veà 2002. Fuente: Tesis doctoral.



21 de enero de 2005, durante la entrega en mano a Paul Vixie, del acuerdo para instalar una copia en el servidor raíz de DNS-Root-Server-F en el CATNIX de Barcelona. Redwood City, California (ISC : Internet Software Consortium).

- Una de mis últimas contribuciones en **ESPANIX** después de cambiar los estatutos de la asociación para que pudiera entrar RedIRIS (la red académica) fue lograr convencer a todos los socios de que se instalara una copia del *root-server* del DNS; finalmente se hizo y se trajo a Madrid en 2002. Y posteriormente, en 2004, convencí a todas las partes para instalar otra copia del DNS root server (concretamente del F), de los 13 que hay en el mundo en Barcelona (en el propio CATNIX⁶) para incrementar la seguridad en caso de ataques Distribuidos de Denegación de Servicio (DDoS), cosa que se produjo el 22 de junio de 2005.
- El 25 de febrero de 1998, en el marco de las XII Jornadas Técnicas de la Asociación Pla-estratègic-Barcelona-2000 (actualmente PEMB, Pla Estratègic Metropolità de Barcelona) realicé 5 grandes propuestas concretas para mejorar internet en Catalunya, de las que 2 se llevaron a la práctica. Dado que en 1999 el tráfico de internet en

6 En Marzo de 2013 en el CATNIX hay una réplica del root server "F" (de ISC) otra del "J" (de Verisign) y otra del "L" (gestionado por ICANN), además de las réplicas del ".com" y del ".net" de Verisign. Lo que pone a este nodo neutro en un lugar privilegiado, además de aportar un gran nivel de redundancia y robustez a la red a nivel Europeo.



12 de diciembre de 2002. CATNIX: Comisión Ejecutiva (Barcelona) con los representantes de cada operador.



27 de febrero de 2002 Junta Directiva Asociación ESPANIX en Madrid (representantes de COLT, Retevisión, KPN, BT, Fujitsu y Telefónica)

Cataluña igualó al tráfico total en España dos años antes, en 1997, justifiqué el hecho de tener un nodo neutro propio en Cataluña basado en la experiencia de gestión que obtuve al presidir el nodo neutro español, el ESPANIX durante varios años. Introdujimos mejoras de organización, ya que se obligaba a todos los operadores internacionales o no, a hacer *peering* (compensación de tráfico) gratuito entre ellos (todos con todos). Al contrario que en ESPANIX en que se tiene que llegar a acuerdos bilaterales uno a uno⁷. Y con el aval y

7 Norma que posteriormente se cambió, permitiendo establecer acuerdos bilaterales de tránsito (pago) y no peering (gratuito) entre ellos.

Andreu Veà Baró



"Experimento de memoria colectiva" con los Pioneros de ARPANET organizado por WiWiW.org en la sede central de BBN en Arlington (Virginia, USA) el 30-03-2010.

Primera fila de izquierda a derecha: Andreu Veà, Barry Wessler, Al Blue, Heidi Heiden, Bob Kahn, Dave Walden, Doug Gale, Carl Sunshine. Fila superior: Craig Partridge, Charley Herzfeld, Bernie Cosell, Larry Landweber, Les Earnest, Steve Wolff, Peter Sevcik, Steve Lukasik, Noel Chiappa, Vint Cerf y Alex McKenzie.

Foto: Becky Hale

principal apoyo de Retevisión, del CESCA (como sitio neutro) y de los operadores fundacionales: INS, Sarnet, Al-pi, Menta, ICT, Infase, BT, Datagrama i la Generalitat de Catalunya), nació el **CATNIX**, que quince años después tiene más de 25 miembros. Por otro lado propuse que cada ciudadano dispusiera de una dirección de internet personal, hiciera uso de ella o no. Algo que llevó a cabo el operador Menta⁸ conjuntamente con el Ajuntament de Barcelona (se llamaba "ambtu.bcn.es"), pero que quedó eclipsado por la irrupción del acceso a internet gratuito (que incluía una dirección de correo también gratuita).

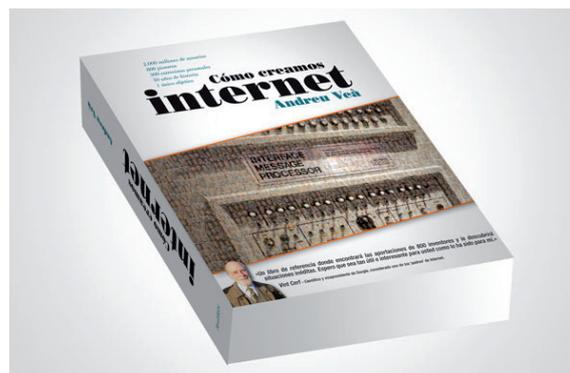
ACME: ARPANet Collective Memory Experiment

Estoy también muy satisfecho (aunque no sea propiamente una "innovación") de haber conseguido diseñar, organizar y realizar en Virginia (cerca de Washington DC) con mucho éxito, el primer *collective memory experiment* en el que convencí para pasar juntos un día a la mayoría de pioneros de ARPANet, a los que fui entrevistando personalmente, hasta que por la noche y durante dos horas hicimos una especie de "careo" grabado en vídeo HD digital sobre los orígenes de la red y la aportación de cada uno de ellos. Hacía

8 MENTA: anterior Cable i TV de Catalunya i posterior Auna Cable i actual ONO).

más de veinte años que no se veían. Fue tal el éxito que acordamos realizarlo de nuevo en la costa oeste.

LIBRO: Cómo creamos internet



576 págs Ed. Península. Barcelona 2013. ISBN: 978-84-9942-275-6

Estoy muy contento de haber dedicado mis esfuerzos de investigación en una misma línea durante casi dos décadas. Trabajos que han dado fruto en mi tesis doctoral sobre tecnología, historia y estructura social de Internet, (9 años en el Top-25 de las más consultadas, 300.000 copias descargadas), que hizo que **Vint Cerf** (considerado el "padre de Internet") me invitara personalmente en 2002 a continuar mi original trabajo en la Universidad de Stanford (California, USA),



Detalle del interior del libro *Cómo creamos internet*, en el que se aprecia los códigos QR que permiten al lector escuchar, mediante su móvil, las voces de los creadores de la Red.

desde donde inicié mi programa internacional de investigación (WiWiW.org “*who is who in the internet world*”). Después de más de 320 entrevistas personales, grabadas y conducidas bajo una estricta metodología, el esfuerzo para preservar la historia, ha cristalizado en un gran (por sus dimensiones) libro. Es un tratado para curiosos. No es estrictamente un compendio de historia sino un relato ameno de pequeñas historias de muchas personas, resultado de una larga y paciente singladura. Mi inusual doble condición, como ingeniero especialista en internet y postdoctorado en Historia de la Ciencia y la Tecnología por Stanford, me ha permitido crear una obra singular, sin perder la rigurosidad, llena de anécdotas inéditas y con un tono casi novelístico en el que evito los tecnicismos innecesarios. Uno de los principales objetivos de este libro es acabar con los mitos e imprecisiones que dominan la percepción pública de internet. Aunque aparecen citados más de 800 personajes, el libro se basa en las entrevistas personales a más de 300 de ellos incluyendo las transcripciones minuciosamente revisadas y editadas de 40 de ellas.

Es un libro también para “escuchar” puesto que, utilizando códigos QR, podemos utilizar nuestros móviles para oír a los pioneros de internet explicarnos en primera persona y con su propia voz “cómo creamos internet”. De la misma manera que sería precioso poder escuchar a Thomas Alva Edison explicando cómo y por qué inventó la bombilla de incandescencia, de aquí a

unos años nos daremos cuenta del valor de poder disponer (y de forma sistemática) de las voces de todos los pioneros de internet.

¿Quiénes son las personas clave, líderes en el desarrollo de internet?

Es difícil precisarlo, porque se tiende a considerar un solo creador para todo. La lista comprende a varios centenares de personas en cuanto a la creación de la red, otros tantos en cuanto a su despliegue internacional en cada país y rondando al millón si asociamos a tan sólo una persona como desarrolladora de cada una de las aplicaciones y piezas que conforman internet.

Esta no pretende ser una lista exhaustiva y siempre sigue abierta. Aun así, existen algunos que destacan o por la magnitud o por la duración de su contribución.

ESTADOS UNIDOS

PRIMERA GENERACIÓN: (1960-1980)

- **Vint Cerf**, porque siempre estuvo allí, no de forma pasiva, sino que co-creó el protocolo TCP (la versión 4 de este protocolo sigue vigente y utilizándose desde 1978 hasta que migremos a la versión 6: IPv6). Posteriormente cuando estuvo en ARPA, dio dinero a los que estaban desarrollando

Andreu Veà Baró

el sistema operativo UNIX en Berkeley (CA) para que incrustaran la pila de protocolos TCP/IP en el propio sistema UNIX. De esto se encargó **Bill Joy**, (co-fundador de Sun Microsystems), permitiendo que Internet entrara gratuitamente en las universidades que disponían de este sistema. Posteriormente fundó la Internet Society: ISOC, creando la parte social que ha mantenido protegida a la parte de la ingeniería de internet (IETF), permitiéndoles seguir realizando siempre protocolos abiertos. Ha dirigido la corporación ICANN y es actual VP de *Google Inc.*

- **Bob Kahn**, por estar presente siempre en esos "puntos de inflexión".
- **Paul Mockapetris**, creador del DNS, porque cada vez que mandamos un correo electrónico o navegamos por una página utilizamos su invento.
- **Bob Taylor** y **Larry Roberts** por su contribución fundamental como creador y arquitecto principal de ARPAnet, junto a los menos conocidos **Al Blue** y **Barry Wessler**, también empleados en la oficina IPTO de ARPA situada en el Pentágono.
- **Jon Postel**, conocido por *God*. Su rectitud de criterio, conocimiento técnico, y su entrega total y desinteresada le convirtieron en la persona más respetada y con más autoridad de la comunidad. Mantuvo los servidores raíz del DNS en sus oficinas de California, durante casi 30 años, creó IANA y fue el editor de los protocolos de internet, más conocidos por RFC. Murió repentinamente en octubre de 1998.
- **Paul Baran**, por su contribución en la concepción de la conmutación de paquetes. **Len Kleinrock**, por su contribución matemática sobre teoría de colas, por el Centro de medidas de red que estableció en UCLA y por tener a varios de los pioneros como alumnos, destacando a Vint Cerf, Jon Postel y **Steve Crocker** creador del NCP primer protocolo que utilizó ARPAnet y del sistema de estandarización de protocolos "RFC". Publicó el primero el 7 de abril de 1969). Otro de sus alumnos, **Charley Kline**, realizó la primera conexión entre dos IMPs (después llamados gateways y actualmente routers) junto **Bill Duval** (del SRI).
- **Frank Heart**, por liderar el grupo que construyó ARPAnet para el departamento de defensa norteamericano en el que figuraban: **Bernie Cosell** (Soft), **Alex McKenzie** (Specs) y **Dave Walden** (Soft) entre otros.

- **Ray Tomlinson**, creador del correo electrónico en 1971, decide utilizar la "@" como carácter separador entre el nombre y el dominio.
- **Bob Metcalfe**, creador junto a Dave Boggs de la red Ethernet basándola en la red ALOHAnet de **Norm Abramson** y **Franklin Kuo**.
- **Doug Engelbart**, creador del mouse, incorpora el monitor a los ordenadores, crea el concepto de *Windows*, el procesador de texto, los objetos de escritorio, entre muchas otras cosas que 40 años más tarde seguimos utilizando en la microinformática actual (búsquese "*the mother of all demos*" para ver la película de la demostración que preparó y realizó en 1968).
- **Ginny Strazisar**, creadora del primer *Gateway* que tuvo ARPAnet (en BBN).
- **Charley Herzfeld** y **Steve Lukasik**, directores generales de ARPA (cuando la NASA era un pequeño departamento de dicha agencia). El primero buscó y desvió 1 millón de dólares de 1969 para el inicio de ARPAnet y el segundo siguió realizando los pagos para mantenerla durante años.
- **Jake Feinler** creó junto a Doug Engelbart el NIC (o *Centro de Información de la Red*) a la vez que sugirió la partición del espacio de dominios en distintos grupos: .org, .mil, .arpa, .gov ...
- **Yogen Dalal** y **Carl Sunshine**, alumnos de Vint Cerf en Stanford, y que realizaron las primeras especificaciones exactas del protocolo TCP así como las pruebas y su posterior desarrollo.

SEGUNDA GENERACIÓN: (1980-1990's) (Aplicaciones e Infraestructura de Red)

- **Marc Andreessen** y **Eric Bina** (NCSA), por su creación de *Mosaic* el primer navegador con imágenes que popularizó masivamente internet, mediante su programa sucesor: *Netscape Navigator*.
- **Marshall Rose**, creador de protocolos masivamente utilizados para el correo electrónico como el popular POP3, el X500 y coinventor (junto a **Keith McCloghrie**) del SNMP.
- **Richard Stallman**, creador de la Fundación para el Software Libre y co-creador del conocido sistema GNU-Linux.
- **Noel Chiappa**, por su primer *router* multiprotocolo desarrollado en el MIT.
- **Steve Bellovin**, creador de la antaño muy popular red USEnet.

- **Les Earnest**, proveedor de ARPA desde la Universidad de Stanford e inventor de la aplicación *FINGER*.
- **Glenn Ricart**, creador de los primeros puntos neutros de internet (los FIX y después NIX) conectó a Brasil, Argentina y a Chile.
- **Yakov Rekhter**, creador del protocolo BGP.
- **John Cioffi** (Stanford) y **Joe Lechleider** (Bellcore Labs), por inventar el DSL (ADSL) en julio de 1988.
- **Peter Lothberg**, creador del *M-Bone*.
- **William Schrader**, creador de *PSInet*, el primer proveedor de internet comercial que ha existido.

TERCERA GENERACIÓN: (Buscadores y Servicios)

- **David Filo** y **Jerry Yang**, cofundadores de *Yahoo Inc.* (marzo de 1995).
- **Sergei Brin** y **Larry Page**, cofundadores de *Google Inc.* (septiembre de 1998).
- **Larry Sanger** y **Jimmy Wales**, co-creadores de la *Wikipedia* (enero de 2001).
- **Pierre Omidyar**, creador de *eBay* (septiembre de 1995)
- **Chris Hughes**, **Dustin Moskovitz**, **Eduardo Saverin** y **Mark Zuckerberg**, cofundadores de *Facebook* (Feb 2004)
- **Steve Chen**, **Chad Hurley** y **Jawed Karim**, creadores de *Youtube* (febrero 2005)
- **Drew Houston** y **Arash Ferdowsi**, creadores de *Dropbox* (septiembre de 2008)
- **Jeff Bezos**, creador de *Amazon* (en junio de 1994).

EUROPA

- **Louis Pouzin** (Francia) creador del concepto de *datagrama*, que inspiró a Vint Cerf para crear el TCP. Con su equipo **Gérard Le lann**, **Jean-Louis Grangé**, **Jean Le Bihan**, **Najah Naffah**, **Michel Gien**, **Guy Sergeant**, y **Vicent Quint**.
- **Tim Berners-Lee** (Reino Unido), creador de la web junto a **Robert Caillau** (Bélgica), en el CERN de Suiza, que cambió totalmente el paradigma de la gestión de la información, haciendo posible que su ubicación dejara de ser relevante.
- **Dennis Jennings** (Irlanda), por haber impuesto el TCP obligatorio al crear la NSFnet (la verdadera madre de internet).

- **Steve Wolff** por haber tenido el valor de “privatizar” la red NSFnet posteriormente y que empresas pudieran utilizar también algo que inicialmente era coto de universidades y centros públicos. Y a **Steve Goldstein** por haber conectado a 25 países (uno a uno) a la NSFnet.
- **Roger Scantlebury**, **Peter Wilkinson**, **Keith Bartlett**, **Derek Barber** (NPL, Londres), todos del equipo de **Donald Davies**, creador y persona que acuña el término “paquete”.
- **Peter Kirstein** UCL (Reino Unido) y **Paal Spilling** (Noruega), pioneros de ARPAnet en Europa. Instalaron el primer y segundo nodo de esta red fuera de Norteamérica.
- **Hubert Zimmermann**, quien fue el artífice del modelo de Referencia OSI (*Open Systems Interconnection*) de ISO que compitió con el modelo TCP/IP hasta principios de la década de los 90.
- **Daniel Karremberg**, por su gran contribución en la gestión de direcciones y en la creación de RIPE NCC (el organismo europeo de asignación de direcciones IP).
- **Kees Neggers** (Holanda) participó activamente en la creación y gestión de casi todas las entidades europeas supranacionales para la gestión de la internet académica.
- **Eric Thomas**, el joven quinceañero que creó SENDMAIL (uno de los servidores de correo electrónico más extendido y utilizado de la historia).
- **Andrew Phillipps** y **Adrian Critchlow**, creadores de *Booking.com* en Amsterdam, Holanda (junio de 1996)

ESPAÑA

Algunos de los pioneros de la primera generación fueron:

- En la concepción, diseño y creación de la RETD/RSAN (Red Especial de Transmisión de Datos) que inauguraba Telefónica en 1971 y que fue la primera Red Pública (contratable) de conmutación de paquetes del mundo, respondiendo a la demanda de Banesto de conectar sus oficinas. Un numeroso grupo de españoles fueron a UCLA y a BBN y estudiaron ARPAnet, realizando un desarrollo de *software* (protocolos) y hasta *hardware* (enrutadores llamados *Tesys*) específicos y a medida. **Ignacio Vidaurrázaga**, **Gabriel Alarcia Ortiz**, **Jesús**

Andreu Veà Baró

Manjarrés y Luis Arroyo Galán (a quien debemos también el término “Telemática” como conjunción de Telecomunicaciones e Informática).

En el ámbito Universitario:

- **Josep Maria Blasco, Miguel Ángel Campos, Lluís Ferrer y Víctor Marqués** (UB). **Manel Medina** (UPC). **Llorenç Guilera i Florenci Bach, Martí Griera** (UAB). **Fernando Fournon, Juan Riera, José A. Mañas, Ángel Álvarez, Inma Pindado, Julio Berrocal Colmenarejo, Juan Quemada, Juan A. Esteban** (UPM). **José Ramón Martínez Benito, Josu Aramberri** (UPV/EHU). **Miguel Ángel García Martínez** (UAM). **Rogelio Montañana** (UV) en Valencia, **Antoni Sola Venteo** (UIB) o **Gustavo Rodríguez** (US) en Sevilla, **José Manuel Ramos** en Málaga, **Antonio Ruiz Moya** en Granada, creadores de la red RICA, o **Caterina Parals, Miquel Huguet** en el CESCA (CSUC desde el 1 de enero de 2014).

RedIRIS-FUNDESCO:

- **Pepe Barberá, Felipe García Montesinos, Miguel Ángel Sanz, Iñaki Martínez, Carlos Blanquez, Celestino Tomás**. En RedIRIS-CSIC: **Víctor Castelo, Jesús Sanz de las Heras, Esther Robles**. RedIRIS-Red.es: **Diego López, Tomás de Miguel, Alberto Pérez**.

En el mundo de los primeros proveedores de internet (ISP) citar a:

- **Juan Antonio Esteban** (Goya Servicios Telemáticos); **Eudald Domènech** (Servicom, Telepolis), **Rusó Mesalles, Alfons Friedl** (Servicom); **Alberto Romero, Óscar García Chillón, Santi Muñoz, Víctor Cabré, Roger Torné y Andreu Veà** (Area de Serveis Telemàtics, ASERTEL); **Pep Vallés, Jordi Duran Batidor y Manuel Matés** (Cinet-OLÉ); **Javier López Otero** (Medusa Internet); **Fernando García** (Jet Internet) que fue comprada por CTV (de Valencia) y ambas compradas por *France Telecom* para crear *Wanadoo*; **Manuel Hurtado Barrero** (Off Campus) los hermanos **Antonio y Nacho Gonzalez-Barros** (grupo Intercom); **Ramón Martínez-Palomares** en Zaragoza (Encomix); **Josep Anton Aliagas** (Readysoft); **German Torrado Guerra** (Arrakis); **David Llamas** (Abaforum), **Alberto Lozano** (Seker BBS)...

En el entorno de los operadores con conectividad internacional propia, encontramos a **Ángel Espinosa Gómez** (IBM Global Services-AT&T) y **Juan Luis Moreno** (Global One).

En el ámbito de la divulgación, comunicación y periodismo digital: citar a **Luis Ángel Fernández Hermana** (1ª columna en “El periódico” +en.red.ando), **Vicent Partal** (Infopista-Vilaweb), **Mikel Amigot** (iBrújula), **Ángel Cortés** (noticias.com), **Lluís Reales** (La Vanguardia’1994), **Josep Ángel Martos** (revista web), **Rafael Fernández Calvo** (Novática-ATI), **Alfons Cornella i Salvans** (Infonomia).

En el ámbito social y de las primeras redes ciudadanas: **Manuel Sanromà, Lluís Anaya, Joan Manel Gómez, Jaume Grau Robert Rallo** (Tinet), **Vicenç Gasulla** (ICTnet)

En Infavía:

Guillermo Fernández Vidal, Juan Dato, Eliseo Trasobares, Julio Linares, Stephan Maisons, Enrique Pareja o la familia **Pérez-Dolset** cofundadora, junto al operador histórico, de *Teletel*. Y las primeras tiendas de comercio electrónico con **Carlos Barrabés**.

En el asociacionismo: **Miguel Pérez Subías y Javier Solá Martí** que crean la Asociación de Usuarios de Internet (AUI) el 5 de julio de 1995, y los socios fundadores y que figuran en la firma de la constitución del primer capítulo local de la Internet Society: ISOC-CAT el día 10 de julio de 1995: **Andreu Arenas, Manel Aunyon, Joan Batet, Joan Borrell, J. Burrel, Miguel A. Buj, Xavier Caballé, Xavier del Collado, Miquel Colomer, Luis A. Fdez Hermana, Carles Gascón, JL González, Jaume Grau, Jordi Grau Moracho, Martí Griera, Francesc Gudayol, Jordi Guillaumes, Antoni Guillen, Jordi Guim, Jon Jaureguizar, Joan Jofra, Manel Medina, Leandro Navarro, David Pérez, Jordi Pérez, Carme Peiró, Robert Rallo, Lluís Reales, Fernando Rodenas, Gerard Rodríguez Mula, Eugenia Salvador, Ramon Sangüesa, Jordi Planas Manzano, Ramon Orga, Miguel García, Manel Sanromà, Artur Serra, Pep Vallés, Andreu Veà i Baró, Joaquim J. Veà i Baró**.

El primer servidor web instalado: **Ángel Camacho**

(UNICAN) de Santander y **Jordi Adell** con los hermanos **Toni i Carles Bellver** (UJI) de Castelló. El primer dominio esponsorizado de alto nivel para usos lingüísticos y culturales lo consigue **Amadeu Abril i Abril** (.cat).

¿Un par de situaciones anecdóticas?

► En 1981, yo quería aprender a implementar. Me acuerdo que en el olímpico verano de 1992, estábamos ayudando a conectar a mi Universidad (Escola d'Enginyeria la Salle, en Barcelona). En esos tiempos, los dominios eran gratuitos y se pedían por teléfono (sin formularios ni nada), por lo que llamamos a RedIRIS, y hablé con la persona encargada de asignar los dominios: un tal **Miguel Ángel Sanz** (que posteriormente se convirtió en un buen amigo), explicándole el nombre de nuestra Universidad.

La conversación mantenida fue parecida a la de esta transcripción:

M.A.S: *¿Universitat Ramon Llull, dices?*

A.V.B: *Sí claro, te llamo de Ingeniería La Salle desde Barcelona, ponme URL.es por favor.*

M.A.S: *"PERFECTO, ya lo tenéis, espera que reseteo el DNS root server de todo el .es y listos..."*

Por ello lo registré así, y así sigue. En ese momento las direcciones web o URL (*Uniform Resource Locator*) como se conocen actualmente, aún no se conocían, dado que la web, a pesar de estar inventada en 1990 no estaba para nada extendida por aquel entonces y no fue hasta principios de 1994 en que se puso en marcha en España. En la actualidad URL es una palabra "reservada" y está totalmente prohibida su utilización en un dominio. Menos aún en el que posteriormente fue uno de los registros más implacables e intransigentes del mundo: el ".es."

► Cuando montamos la empresa ASERTEL S.A. (a finales de 1994), era conocido porque ayudaba a la gente con problemas técnicos a configurar su primera conexión a internet por teléfono. Me especialicé en resolver los problemas que mis compañeros del primer nivel de atención al cliente no podían resolver. Me llegaban las cosas *raras*. Logré, dedicando más o menos tiempo en cada cliente y con mucha paciencia, acabar conectando a todo el mundo. La única vez en que no lo logré y un técnico tuvo que desplazarse a su hogar, fue cuando una señora, después de estar muchísimo rato



Miguel Ángel Sanz (M.A.S) en su despacho de RedIRIS en agosto de 1992.

intentándolo todo por teléfono, y cerciorarme de que las luces de su módem estaban encendidas, y los cables conectados... resultó que había conectado el módem (en esa época el puerto serie tenía un conector llamado DB25), al conector paralelo, de parecido tamaño, pero no del ordenador, sino de la impresora: qué raro que no funcionara la conexión....

► Bajo el código de dominio de país (ccTLD) ".es" se impusieron unas normas muy estrictas, por lo que si no tenías registrada tu marca en la OEPM⁹ no podías registrar tu dominio .es. No fue hasta que el arzobispado de Barcelona se quiso conectar y al intentar registrarlo nos preguntaron: ¿y en qué día se registró la marca? A lo que respondimos por escrito a RedIRIS: *"mire, no estamos seguros de si se constituyó ya durante la propia Santa Cena por Jesús o al día siguiente"*; denegaron el dominio por ser demasiado genérico. Llevó a una situación extrema y absurda por la que en España con 40M de habitantes, existían 28.000 dominios registrados, y en Alemania (con 80M de habitantes) había 8 millones. Este inmovilismo, entre otras muchas cosas fue el que hizo que en Catalunya (16 de septiembre 2005¹⁰) se creara un nuevo dominio de primer nivel: ".cat", para que se pudieran registrar dominios lingüísticos y culturales de forma mucho más sencilla, independiente y sin ese nivel

9 OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas.

10 Año en que, por fin, se empezaron a flexibilizar los requerimientos para la compra de un ".es"

de burocratización.

¿Qué piensa acerca del futuro de internet?

Es más fácil predecir el pasado que el futuro, porque predecir el futuro de internet en el que hace unos años éramos 1.000 millones y en 2013 se superaron los 2.500 millones, es literalmente imposible. La parte de la red es más predecible: se puede decir que en un futuro las redes irán más rápidas, serán más pequeñas y más baratas. En cambio, en la parte de las aplicaciones es literalmente imposible predecir lo que pasará. ¿Alguien previó la irrupción de whatsapp que de un plumazo se ha cargado todo el negocio de los SMS de los operadores que con un coste casi nulo y un precio por byte enviado mil veces superior a una comunicación interplanetaria, les dejaba más margen que las palomitas en el cine?

El resto que no está conectado deberá acogerse al lema de Internet Society (ISOC) *"the internet is for everyone"*, la red es para todos; pues quedan casi 5.000 millones por conectar. Así como el correo electrónico en los años 90 hizo que empresas se conectaran, la voz sobre Internet (VoIP) será la killer application que permitirá la próxima entrada masiva de población a internet, dado que no todo el mundo sabe leer o escribir y menos utilizar un ordenador, pero en cambio sí que todos sabemos hablar. En un pueblecito remoto en África, sus habitantes descubrirán internet como una especie de cabina de teléfono barata o gratuita para contactar con sus familiares en otro país. Será una gran motivación para conectarles y aquí se activará el "círculo virtuoso de Internet" en donde, cuanto mayor sea el número de gente que utiliza la red, mayor Ancho de Banda se consume, lo que lleva a una bajada de precios al por mayor y a su vez a que más gente pueda permitirse la conexión. Con lo que aumenta la probabilidad de que alguien realice una aplicación muy útil para determinada comunidad local, que a su vez llevará a más gente a estar conectada...

Durante varias décadas la "baja usabilidad" de un ordenador impedía que la mayor parte de la población pudiera adoptarlo. Apple rompió esta trayectoria constante con la introducción de un nuevo dispositivo: las tabletas, mucho más intuitivas y a prueba de edad. El hecho de que un móvil Smartphone con acceso a

internet que en Europa cuesta 700€ pueda obtenerse con las mismas funcionalidades en Kenia por 70€, nos abre la esperanza de que internet llegue en poco tiempo a muchos sitios en los que nunca ha habido ni siquiera una conexión a la telefonía fija.

¿Prevé alguna tendencia tecnológica?

Las tecnologías radio (*wireless*) a pesar de los grandes adelantos que vemos (3G, 4G, Wimax), tienen un altísimo coste de mantenimiento (OPEX) a pesar de que su coste de despliegue (CAPEX) es menor que el resto de tecnologías cableadas. Además su funcionamiento es sensible a la climatología; son poco fiables y menos duraderas que la fibra óptica (*wired technologies*). El futuro es sin duda fotónico basado en la luz que circula por la fibra. A pesar de que en España llevemos desde 1995 esperándola, cuando viajas te das cuenta de que todo el mundo desarrollado ha tendido fibra óptica.

Si tomamos el espectro (que incluye todos los canales de televisión, todos los de radio, todo el GSM, GPRS, 3G, 4G, las microondas, etc.), nos damos cuenta de que UNA única fibra equivale, y por tanto puede transportar, 25.000 veces todo el Ancho de Banda del espectro radioeléctrico. El futuro pasa pues por el despliegue de una red de fibra óptica de nueva planta y conectarla por los extremos (última milla) a tecnologías vía radio que faciliten la penetración y el despliegue de las soluciones fibreadas.

Podemos resumir el futuro: más rápido, más pequeño y más barato. Internet se irá colando en todos nuestros dispositivos. Lo ha hecho ya en la música, en las comunicaciones por voz, en los libros, lo siguiente es la industria del automóvil, los televisores, las gafas (con enriquecimiento semántico de la realidad), y cualquier electrodoméstico que tengamos en casa. Por lo que la mayoría de dispositivos irán comandados por voz, como lo hace la aplicación que Apple compró a SRI: SIRI, sin necesidad de dispositivos tan grandes en comparación con los móviles. Por todo ello, Internet estará en todas partes, como ya decía mi amigo **Alfons Cornella** en 1995, será una internet a lo Martini: *"donde estés y a la hora que estés"*.



21 de abril de 2009. Dr. Vint Cerf con la Dra. María Elvira Hernández (autora de esta entrevista) y el entrevistado Dr. Veà en la ceremonia de proclamación como Dr. Honoris Causa en la UPM de Madrid del Dr. Cerf.

LECTURAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULOS Y LIBROS MENCIONADOS / RECOMENDADOS

- *The Victorian Internet*. Cómo la red se instala en el mundo trayendo mitos (red de telégrafos) ISBN: 978-0802716040.
- *Inventing the Internet*. Janet Abbate De los mejores, basado en 29 entrevistas. ISBN: 978-0262511155.
- *Cómo creamos internet* Ed. Península 2013. 576 páginas. ISBN: 978-8499422756. Basado en el resultado del programa de investigación internacional *wiiw.org* en *Who is Who in the Internet world*. Fundamentado en 320 entrevistas a los principales pioneros, lo que nos da una visión más internacional y menos sesgada.



8 de diciembre de 2007. La autora de la entrevista, en la bodega personal de Vint Cerf escogiendo un Priorat, en McLean (Virginia).

LOS 8 MANDAMIENTOS DEL "PERFECTO" ARQUEÓLOGO DE INTERNET

LO "PERFECTO" ES
ENEMIGO DE LO
"BUENO",
PERO BUENO...



1.

TENER UNA GRAN AGENDA...
DE "DOBLE CAPA"
SI PUEDE SER...



3. TENER UNA SANTA ESPOSA,
SANTOS FAMILIARES...

¿VIENE ANDREU?...
¡ES QUE ESTÁ EN DUBAI!
¡Y MAÑANA VUELA A MÉXICO!



5. TENER MUCHOS AMIGOS...
SI NO ES DE LA IP, PUES DE LA
ISOC, Y SI NO DE LA WIWIW, Y
SI NO CON QUE TENGA UN PAR DE
INICIALES VALE...

6. ... Y ALGÚN
ARCHIENEMIGO...

ESTE MISMO...



2. SER PERSUASIVO

¿CUÁNTO? MUCHO
¿PERO CUÁNTO MUCHO?
MUCHO, MUCHO, MUCHO...



4. SER CATALÁN

SI NO, DESPUÉS DE 300
COMIDAS CON PIONEROS,
COMO PARA DEJAR PROPINA...



7. IR EN BUSCA DE LA VERDAD

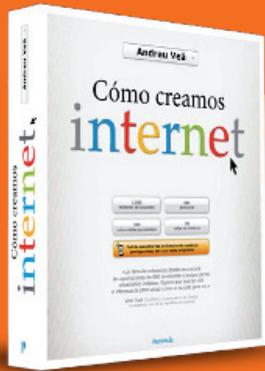
ESTE ME HA DICHO QUE
Y EL OTRO ME HA DICHO ESTO
OTRO Y EL DE MÁS ALLÁ QUE
ES COLEGUILLA...
MEJOR UN POLÍGRAFO
¿NO?



8. NO DORMIR

DEBE SER QUE LOS EMAILS
SON MÁS BARATOS EN TARIFA
NOCTURNA...





“ Durante casi dos décadas, Andreu Veà ha vivido una odisea personal profundizando en los orígenes y la evolución de internet tal y como lo ven sus creadores. Aunque los orígenes de internet pueden asociarse a tan sólo un grupo reducido de pioneros, su evolución en un entorno abierto ha propiciado que un prodigioso número de personas hayan contribuido a su estado actual.

La contribución del Dr. Veà sobre la creación y evolución de internet es y será una referencia a nivel global para los historiadores y expertos durante muchos años; entender la historia y la lógica de la evolución de la infraestructura resulta fundamental para la planificación de cara al futuro”.

Vint Cerf. Co-Inventor del protocolo internet, TCP/IP (1974). VP de Google Inc.



“ Por primera vez contamos con un documento sobre la creación de internet basado en fuentes primarias y que analiza en detalle los acuerdos, conflictos y aspectos humanos. Todo ello realizado por un consumado experto en internet”.

Paul Mockapetris. Inventor del sistema de nombres de dominio, DNS (1983).



“ El Dr. Veà ha logrado una verdadera hazaña. De manera apasionante ha reunido a los actores y acontecimientos que convirtieron internet en este fenómeno maravilloso. Su capacidad divulgativa y perspicacia para abordar y relatar los problemas complejos es asombrosa”.

Ray Tomlinson. Inventor del email (1971).