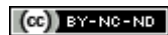


# Perspectiva de género en el desarrollo de Internet

---

Este material se ha desarrollado para la asignatura de [Aplicaciones Telemáticas](#) del [Grado en Ingeniería Telemática](#) de la Universidad Carlos III de Madrid, dentro del proyecto de innovación docente "Innovación educativa con perspectiva de género".

© Celeste Campo (<http://www.it.uc3m.es/celeste>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](#).

## ¿Son necesarias estas iniciativas?

---

Como sabéis la historia de Internet es bastante reciente, se remonta a principios de los años 60 cuando comenzaron a publicarse los primeros artículos sobre conmutación de paquetes. En 1969, se crea [ARPANET](#) (Advanced Research Projects Agency Network), la primera red de computadoras creada por encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos para poder comunicar diferentes instituciones académicas y estatales. Se considera el origen de lo que hoy en día es Internet.

A principios de los 80, se publican los estándares de los protocolos IP ([RFC 791](#)) y TCP ([RFC 793](#)), el conocido TCP/IP, lo que da origen a Internet tal y como hoy la conocemos.

Todas las normas de Internet se crean dentro del [Internet Engineering Task Force](#) (IETF), son las denominadas RFC (Request For Comments) y algunas de ellas son Internet Standard que rigen el funcionamiento de la red de redes. El IETF es la institución responsable de desarrollar estas normas abiertas, a través de un proceso abierto a toda la comunidad (diseñadores de red, operadores, fabricantes de equipos e investigadores). Su objetivo es claro: "**hacer que Internet funcione mejor**". El [Internet Architecture Board](#) (IAB) y el Internet Research Task Force (IRTF) complementan el trabajo del IETF.

Si bien el trabajo del IETF siempre se ha realizado de forma abierta a la comunidad, es cierto que las figuras destacadas siempre han sido hombres. El propio IETF reconoce en su [RFC 7704](#) que el perfil más habitual era "... *participation was almost entirely **composed of a small group of well-funded, American, white, male technicians***". En realidad, era así porque, en general, el perfil más público de las personas que trabajaban en tecnología era el mismo. Esto no quiere decir que las mujeres no hayan contribuido a que "Internet funcione mejor", nada más lejos. En este wiki os hablaré de algunas de ellas que es bueno que conozcáis. Toda contribución por vuestra parte es bienvenida.

Para finalizar este primer post, os quiero hacer partícipes de una realidad que está ahí y que, por suerte, los últimos años ha tenido eco en los medios de comunicación y apoyo por parte de muchas instituciones y empresas.

En los últimos años se ha producido un acusado descenso de las vocaciones por estudios de Ingeniería y Arquitectura, según [datos del Ministerio de Universidades](#) la tasa de variación en los últimos 10 años es de un -28,7%. Este descenso es todavía más acusado en el caso de las mujeres, el número de mujeres matriculadas en estudios de Ingeniería y Arquitectura es de un 25,8% y en algunas disciplinas como Informática cae hasta poco más de un 10%.

En el caso de vuestra titulación, [Grado en Ingeniería Telemática en la UC3M](#), el porcentaje de mujeres que acceden al título está por debajo de la media del área: según los [datos de calidad](#) en los cursos 2017/18 y 2018/19 el porcentaje de mujeres que accedieron fue un 17% y en el año 2019/20 fue del 22%. Es inferior al Grado en Ingeniería de Tecnologías de las Telecomunicaciones (en 2019/20 su porcentaje fue del 32%) y Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen (en 2019/20 su porcentaje fue del 35%) pero superior al Grado en Ingeniería de Comunicaciones Móviles y Espaciales (en 2019/20 su porcentaje fue del 9%).

## Grace Murray Hopper

---

Este post va dedicado a una mujer que rompió muchos estereotipos, Grace Murray Hopper. Fue matemática, física, informática teórica, profesora de universidad, programadora y oficial naval de la Armada de los Estados Unidos de América, llegando a participar en la Segunda Guerra Mundial. Sus amistades la conocían con el apodo "Amazing Grace".

Grace nació el 9 de diciembre de 1906 y falleció el 1 de enero de 1992, a los 85 años. Estudió matemáticas y física en el Vassar College de Nueva York y después obtuvo una beca para estudiar maestría en matemática en la Universidad de Yale dónde obtuvo el doctorado.

Sus padres siempre tuvieron claro que debería tener las mismas oportunidades de estudiar y desarrollar su carrera militar y académica que su hermano. Su bisabuelo, Alexander Russell, almirante de la Armada de los Estados Unidos, y su abuelo, John Van Home, ingeniero civil, fueron sus grandes referentes.

Su gran contribución fue crear un lenguaje de programación y su correspondiente compilador. Ella propuso que los ordenadores tenía que entender inglés, porque así sería mucho más sencillo que más personas los pudiesen programar y no basarse en símbolos. La idea fue rechazada inicialmente y ella trabajó por su cuenta para implementarla, creando el primer compilador, el compilador "A". Esto fue el inicio del COBOL (COMmon Business Oriented Language), lenguaje que se sigue utilizando en la actualidad.



Esta imagen me gusta mucho, entre otras cosas porque lo que tiene Hopper en su mesa de trabajo no es un ordenador, es un terminal DEC VT220. Es uno de los que os mencionamos cuando estudiamos el tema de rlogin y telnet.

La figura de Grace Hopper ha aparecido recientemente [en prensa](#) porque Google le ha puesto su nombre al cable de telecomunicaciones submarino que ha anclado en España este verano. Este cable estará operativo en 2022 y unirá España (desde Bilbao), Reino Unido (desde Bude) y Estados Unidos (desde Shirley, Nueva York). Aquí podéis encontrar un [Doodle](#) dedicado a su figura.

Os recomiendo leer también en el blog Mujeres con Ciencia el artículo [La matemática Grace Hopper y el \(re\)vuelo de la polilla](#) en el que se le puso el nombre de "bug" a los errores informáticos.

Referencias:

[Página en español de Grace Murray Hopper en español](#)

[Página en inglés de Grace Murray Hopper en inglés](#)

Imagen obtenida de [este enlace](#).

## IETF Systems

En las reuniones del IETF siempre ha habido mujeres muy activas, pero siempre han sido una minoría respecto al número de hombres participantes. Con el objetivo de apoyarse entre ellas, siguiendo la petición de [Anita Borg](#) para que las mujeres que trabajan en ciencias de la computación y comunicación se apoyasen y formasen comunidad entre ellas, se creó el grupo [IETF Systems](#). En las reuniones anuales del IETF realizan una reunión para conocerse y mantienen una lista de correo [systers@ietf.org](mailto:systers@ietf.org) propia.

Este grupo de mujeres se reúne desde 1993 y desde 2013 realizan una comida patrocinada por Comcast, EMC, and Verisign Labs. Las reuniones están abiertas a cualquier mujer que asista a las reuniones del IETF y también que quiera participar a través de la lista de correo.

Una de las mujeres que más ha apoyado la creación de este grupo es [Allison Mankin](#) que ha realizado grandes contribuciones al protocolo DNS y que ha presidido varios grupos dentro del IETF en los últimos años.

## Radia Perlman

---

Radia Perlman (1952, Virginia, EE. UU.) es para mí la mayor referente que tenemos las mujeres que trabajamos en el ámbito de las redes de comunicaciones. Además, tenemos la suerte de que sigue muy activa como Fellow en Dell EMC, trabajando en hacer que Internet sea una red segura. Esta misma semana (7-11 de Diciembre 2021) realizó una [Keynote dentro del congreso Globecom 2021](#) celebrado en Madrid de forma híbrida.

Desde muchos foros, Perlman es considerada la "madre de Internet" por su contribución como creadora del protocolo Spanning Tree (SPT) que sigue siendo utilizado en Internet más de 30 años después de su creación. El protocolo permitía según sus propias palabras *"que las redes se gestionasen solas, que solo tuvieras que conectarlas y ellas supieran lo que tenía que pasar y cómo mover la información"*. En la actualidad la versión del protocolo está estandarizada por el IEEE, en la norma [IEEE 802.1D](#).

A pesar del merecido reconocimiento, a Perlman no le gusta que le llamen "madre de Internet" porque ella considera que Internet es un obra de ingeniería muy compleja y, como tal, su construcción no se debe a personas concretas sino a muchas y muchos investigadoras e investigadores que han trabajado, y siguen trabajando, para construirla.

Radia Perlman nació en un entorno científico y tecnológico que le permitió desarrollarse sin ningún tipo de limitaciones. Tanto su madre, como su padre fueron ingenieros que trabajaron para el Gobierno de Estados Unidos. Su madre fue programadora y su padre trabajaba en el ámbito de los radares. A ella siempre le apasionaron las matemáticas, pero también la música (toca el piano y la trompeta) y la literatura (a la vez que creó el Spanning Tree, escribió [un poema sobre el mismo](#) que entregó también a su jefe). Estudió matemáticas en el MIT, siendo una de las 50 mujeres de los aproximadamente 1000 estudiantes totales. Siempre comenta que se acostumbró tanto al desequilibrio de género que existía, que se volvió normal para ella aunque al principio, confiesa, le parecía un poco raro. Aunque quiso continuar con sus estudios de doctorado, tuvo problemas para encontrar un supervisor, así que comenzó a trabajar en [BBN Technologies](#) y posteriormente en DEC ([Digital Equipment Corporation](#)). Fue en esta empresa donde desarrolló el SPT. Finalmente en 1988, volvió a la escuela de postgrado y se doctoró en ciencias de computación bajo la supervisión de [David D. Clark](#), todo un referente en la construcción de Internet.

Fue una pionera en la enseñanza de programación para niñas y niños pequeños, consideraba que era la clave para introducirlos en este tipo de disciplinas. Desarrolló a principios de los años 70 el sistema [TORTIS](#) (*Toddler's Own Recursive Turtle Interpreter*) que permitía, mediante la pulsación de botones, generar diferentes acciones que realizaba una "tortuga". El sistema estaba pensado para niñas y niños de entre 2 y 5 años. El concepto no era muy distinto a los sistemas de robots que se comercializan en la actualidad y que ahora están disponibles en casi cualquier juguetería.

Radia es, ante todo, una persona muy humilde, que disfruta enormemente de su trabajo y que en la actualidad intenta hacer que Internet sea un lugar seguro para que todas las personas se puedan beneficiar de ella. Su idea se basa en que los que navegamos por Internet tengamos control sobre nuestros propios datos. A Radia además le gustan las soluciones sencillas, dice que la "tecnología debería ser fácil" porque "las cosas difíciles no funcionan".

Radia ha recibido multitud de reconocimientos por su trabajo, entre otros: en el año 2000 el Real Instituto de Tecnología de Suecia otorgó a Radia Perlman el doctorado honoris causa. En 2004 la Asociación de Propiedad Intelectual de Silicon Valley nombró a Perlman como Inventor del Año y, en 2005, el Instituto Anita Borg le concedió el premio de 'Mujeres con Visión para la Innovación'. En 2006 USENIX, la Asociación de Sistemas Informáticos Avanzados, le concedió el Premio "Logro de Toda una Vida" por sus muchas contribuciones en el enrutamiento y seguridad a prueba de sabotajes en las redes de datos. En 2007, Sun Microsystems otorgó a Radia Perlman el título de 'Ingeniera Distinguida'. A lo largo de su carrera profesional consiguió unas 80 patentes, la mitad de las cuales trabajando en Sun Microsystems. En 2014, Perlman es incorporada al Salón de la Fama de Internet (Internet Hall of Fame) y en 2016 al Salón Nacional de la Fama de los Inventores en Internet (National Inventors Hall of Fame). En 2017 es nombrada Fellow of the Association for Computing Machinery (ACM).

En España la Fundación ONCE promueve el [Programa Radia "Women's Digital Inclusion"](#) en honor a Perlman. El objetivo es favorecer la inclusión de mujeres con discapacidad en entornos de trabajo digital y aumentar así el número de mujeres profesionales en los ámbitos tecnológicos.

A pesar de ser un gran referente femenino y de estar preocupada por la baja participación de la mujer en su ámbito de trabajo, a Perlman no le gustan las iniciativas que trabajan sólo con niñas y/o con mujeres. Considera que estas acciones sólo sirven para reafirmar que las mujeres reciben un trato especial y eso ahonda aún más en el estereotipo contra el que se quiere luchar. Para ella, nos deberíamos concentrar en intentar mejorar el ambiente para todos y así mejoraríamos también la situación de las mujeres.

Os animo a leer los siguientes artículos y ver algunos vídeos de entrevistas suyas.

Artículo en el blog [Mujeres con Ciencia](#) "[Las redes que atraparon a Radia Perlman](#)"

Artículo en el [Foro Historico del COIT](#). "[PERLMAN, Radia](#)".

[Vídeo 1 #elfuturoesone](#)

[Vídeo 2](#)

## Allison Mankin

---

Allison Mankin es *Principal Architect (VP-level)* y *Cloud Leader, DNS* en la empresa Salesforce. Dentro del IETF ha ocupado puestos de gestión importantes:

- Miembro del [Internet Research Steering Group](#)
- Presidenta del [Emergency Context Resolution with Internet Technologies](#)
- Miembro del [Plenary Planning](#).

Sus principales contribuciones técnicas están relacionadas con mejoras del protocolo DNS, en co-autora de las siguientes RFC:

- [RFC 7766](#): DNS Transport over TCP - Implementation Requirements (marzo 2016).
- [RFC 7858](#): Specification for DNS over Transport Layer Security (TLS) (mayo 2016).
- [RFC 8932](#): Report from the Workshop and Prize on Root Causes and Mitigation of Name Collisions (noviembre 2016)



- [RFC 8932](#): Recommendations for DNS Privacy Service Operators (octubre 2020)
- [RFC 9103](#): DNS Zone Transfer over TLS (agosto 2021)

En la actualidad trabaja en un draft activo, también sobre DNS:

- [DNS over Dedicated QUIC Connections](#) (draft-ietf-dprive-dnsquic-07).

Allison ha sido la fundadora de grupo IETF Systems y trabaja activamente en la formación de grupos de trabajo inclusivos. Una coautora habitual de sus trabajos es [Sara Dickinson](#) que también está contribuyendo con su trabajo a la mejora de diversos aspectos de DNS.

## RFCs sobre diversidad

---

En noviembre de 2015, el IETF publica la [RFC 7704](#), titulada "*An IETF with Much Diversity and Professional Conduct*" (Un IETF con más diversidad y conducta profesional). Es un documento informativo en el que se analiza el trabajo dentro del IETF desde el punto de vista de la diversidad y se exponen qué prácticas pueden ayudar a aumentarla o disminuirla dentro de sus grupos de trabajo. Se parte de la premisa que grupos de trabajo con mayor diversidad, toman mejores decisiones.

Desde finales de 1980, la participación en los grupos de trabajo del IETF se abrió totalmente a la comunidad, permitiendo la participación de cualquier persona, independientemente de su financiación, afiliación, lugar de origen, o cualquier otra característica. A pesar de ello, y posiblemente por sus propios orígenes (dependiente inicialmente del US Department of Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA), el perfil de las personas que contribuían al IETF era principalmente un grupo de hombres expertos en tecnología, blancos, americanos y con buena financiación. Por otra parte, muchas de las discusiones que se producen en los grupos de trabajo son bastante agresivas y hostiles, lo que puede desincentivar la participación en ellos de determinados colectivos mucho más sensibles a este tipo de comportamientos.

Se considera que las estructuras de gestión del IETF son bastante endogámicas, dado que se ha ido favoreciendo a las personas más activas históricamente, por ser ya conocidos por la comunidad. Esto hace perpetuar, de alguna forma, los sesgos de selección, aunque teóricamente estos no existan. Por otra parte, no hay que olvidar que a nivel global en el mundo de la tecnología, más allá del ámbito del IETF, también se han venido produciendo estos mismos sesgos, muchas veces provocados por los mismos orígenes.

El grupo de interés IETF Systems realizó un experimento "silencioso" para demostrar que esto era cierto, a pesar de que todas las selecciones, en teoría, se hacían de forma abierta. Así consiguió que se presentaran un gran número de candidatas mujeres a puestos de gestión del IETF a través del NomCom ([Nominating Committee](#)), y a pesar de ello, ninguna fue elegida. Aunque, por supuesto, que cualquier candidato puede ser rechazado por razones completamente legítimas, la realidad es que un resultado tan claro sugiere un sesgo en los criterios de selección de la propia organización. Este resultado fue discutido abiertamente dentro de una reunión plenaria del IETF, lo que llevó a la creación de un [grupo de discusión propio sobre diversidad](#).

En esta RFC se recomiendan algunas buenas prácticas para aumentar la diversidad y eliminar el acoso o la intimidación que pudieran sufrir algunos colectivos. Las bases de estas prácticas no son, en ningún momento, establecer cuotas de representación porque esto sería inviable dado los tamaños de los grupos de discusión del IETF y su carácter tan especializado. Lo que se persigue es que cuando se establezcan los grupos de trabajo se reflexione si es suficientemente diverso, y una vez creado, si los debates fomentan la participación constructiva de todos los miembros del grupo y esto permite una dinámica de trabajo diversa.

La política anti-acoso del IETF está publicada desde 2013 y puede encontrarse [aquí](#).

También, y no menos importante, son las recomendaciones para usar un lenguaje más inclusivo en las normas/documentos que se crean en el IETF. Esta declaración por parte del IETF es mucho más reciente, de mayo de 2021, y podéis encontrarla [aquí](#). Se basa, a su vez, en un documento de NIST [NISTIR 8366](#) aprobado en abril de 2021.