

# Influencia de la Grecia Clásica en las Redes de Cómputo

M. en C. Martín Verduzco Rodríguez\*

**R**edes de computadoras, telecomunicaciones, Internet, son términos que seguramente ha escuchado y por lo general son asociados unívocamente con el mundo en que vivimos, ¿pero acaso podemos extender de manera tajante dicha consideración a los principios teóricos que le dieron vida? Si respondió con un “no”, lo invito a darle un vistazo al presente artículo, me consideraré muy agraciado si le ofrezco fundamentos a su respuesta; pero si respondió afirmativamente, le recomendando continuar la lectura, pues su visión histórica de los hechos podría cambiar al término de la misma.

**Acerca del autor...**

\* Maestro en Ciencias de la Educación, y profesor de la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales del TESE.



## ¿Por qué respondió afirmativamente?

Para la gran mayoría de la gente, es común considerar que los temas relacionados con las comunicaciones y redes de computadoras son tópicos característicos del siglo anterior y del recién “desempaquetado” en que vivimos, lo cual es fácil de entender al recapitular brevemente en torno al ascenso tecnológico de los últimos tres siglos. El XVIII fue percibido como la era de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial; el siglo XIX, fue la edad de la máquina de vapor; en tanto que, durante el siglo XX, la tecnología clave fue la obtención, el procesamiento y la distribución de la información.

Entre otros acontecimientos, hemos sido testigos de la instalación de redes mundiales de telefonía, la invención y mejora de la radio y la televisión, el nacimiento y crecimiento sin precedentes de la industria de la computación, así como el lanzamiento de satélites para la comunicación. (LÓPEZ, 1981)

Con el fin de brindar un breve respiro a quienes respondieron que “sí” un par de párrafos atrás, cabe destacar que a causa del rápido progreso tecnológico, en la década de los 70 y 80 del siglo pasado, se produjo una sinergia entre los campos de las computadoras y comunicaciones, que desencadenó un cambio drástico en las tecnologías, productos y en las propias empresas que, desde entonces, se dedican conjuntamente a la producción y desarrollo en éstos sectores. La revolución experimentada ha producido los siguientes hechos significativos:

- No hay grandes diferencias entre el procesamiento de datos (en las computadoras) y las comunicaciones de datos (la transmisión y los sistemas de conmutación).
- No hay diferencias fundamentales entre la transmisión de datos, voz o video.

- Organizaciones con cientos de oficinas dispersas en una amplia área geográfica, esperan de manera rutinaria poder examinar el estado actual de la sucursal más distante con sólo oprimir un botón.
- Un efecto de esa tendencia, ha sido el creciente solapamiento que se puede observar entre las industrias de las comunicaciones y de las computadoras, desde la fabricación de componentes hasta la integración de los sistemas. Otro resultado es el desarrollo de sistemas integrados que transmiten y procesan todo tipo de datos e información. (TANENBAUM, 2003)

## Computadoras y comunicaciones: el nuevo dúo tecnológico en boga

Si aún no hemos logrado percatarnos de la razón por la cual toda tecnología relacionada con la comunicación se ha mantenido en avance continuo, podría deberse a que pocas personas se han detenido alguna vez a pensar que el hombre vive en una especie de prisión. Nunca puede evadirse de ella, desde el momento en que llega al mundo como una pequeña y llorosa criatura, hasta cuando lo abandona como persona llena de canas. No es tampoco una prisión muy grande, pues tiene sólo unos 20 ó 25 centímetros, en su parte más ancha, que es el cráneo. Su mente vive en el interior mientras él existe. Puede oír, tocar, gustar y oler las cosas. En realidad tiene tantas maneras de aprender lo que son los objetivos a su alrededor, que raramente se le ocurre pensar que está en una prisión. Su lenguaje, los gestos y su escritura no son sino medios de hacer señales al mundo, a través de sus paredes. Son en general, buenos métodos, pero no son perfectos. Por ello, la larga historia de las especies constituye, en gran parte, la historia de la lucha incesante del individuo por encontrar medios más perfectos para hacerse comprender a través de las murallas de su prisión.

Aunque la industria de la computación aún es joven, respecto a otras industrias (como la automotriz y la aeronáutica), ha progresado espectacularmente en poco tiempo. Durante las dos primeras décadas de su existencia, los sistemas de computación estaban altamente centralizados, por lo general, en una sala grande e independiente. Las compañías o universidades medianas apenas llegaban a poseer una o dos computadoras, en tanto que las instituciones grandes tenían, cuando mucho, una docena. La idea de que en veinte años se pudieran producir en masa millones de computadoras igualmente poderosas, pero más pequeñas que un timbre postal, era ciencia-ficción. (TANEMBAUM, 2003)

La fusión de las computadoras y las comunicaciones ha tenido una influencia profunda en la manera en que están organizados los sistemas computacionales. Actualmente, el concepto de “centro de cómputo” como un espacio amplio, con una computadora grande a la que los usuarios llevaban su trabajo a procesar, es totalmente obsoleto. El modelo antiguo de una sola computadora que realiza todas las tareas computacionales de una empresa, ha sido reemplazado por otro, donde un gran número de computadoras individuales pero interconectadas hacen el trabajo. Estos sistemas se denominan redes de computadoras. (STALLINGS, 2004)

El concepto de funcionamiento de redes de computadoras implica muchos temas; de acuerdo con Michael Gallo, se tienen los siguientes:

- *Metodología y protocolos de comunicación*, los cuales establecen las reglas que los miembros de la red deben acatar para poder establecer la comunicación con cada uno de ellos.
- *Topología y diseño*, delinea las ubicaciones y manera en que se conectan los sistemas.
- *Direccionamiento*, esclarece cómo se localizan entre sí los sistemas dentro de una red.

- *Enrutamiento*, describe la manera en que los datos son transferidos de un sistema a otro a través de la red.
- *Confiabilidad*, la cual tiene que ver con el tema de la integridad de los datos, para garantizar que sean recibidos exactamente como fueron enviados.
- *Interoperabilidad*, se refiere al grado en que los productos de software y hardware desarrollados por diferentes vendedores, son capaces de comunicarse con éxito entre sí a la red.
- *Seguridad*, relativo al mantenimiento o protección de todos los componentes de una red.
- *Estándares*, establece las reglas y normas específicas que deben observarse entre los medios de comunicación. (GALLO, 2002)

Ha llegado el momento de hacer una breve pausa, respetable lector, y pedirle que recuerde los puntos anteriores o, en su defecto, ponga un separador entre estas páginas; más adelante descubrirá el motivo de tal solicitud.

## **La comunicación en la era de los imperios**

La palabra comunicación proviene del verbo latino *communicare*, comunicar, derivado de *communis*, común. Por lo tanto. La comunicación que denota la acción y el efecto de comunicar (participar, informar), encierra básicamente la noción de hacer común algo. Indagando una tetrada de milenios hacia el pasado, encontramos que los hombres, al aprender a hablar entre ellos, recorrieron un largo trecho hacia la ruptura de sus prisiones de silencio. En la medida que se encontraban al alcance del oído, podían decirse todo lo que necesitaran. Pero si querían informar algo a un hombre que se hallaba a un kilómetro de distancia, tenían que ir hasta allí o enviar a alguien para que transmitiera el encargo. El procedimiento era lento y lleno de molestias. Imaginemos lo que ocurriría en la vida moderna si, de repente, el único medio disponible para comunicarnos

fueran las palabras habladas, pronto los seres humanos se convertirían en salvajes nuevamente. Pero, después de un tiempo, los hombres descubrieron la manera de superar esa dificultad. En la historia de la escritura se relata cómo aprendieron gradualmente a depositar sus pensamientos en algo más duradero que la palabra hablada. Y, aun antes de ese acontecimiento, habían imaginado varios medios para difundir las noticias rápidamente. (LÓPEZ, 1981)

Hoy día, es común que dos personas situadas en puntos opuestos de la Tierra puedan hablar entre sí. Empero, tales comunicaciones dependen aún de los signos y señales primarios que el hombre utiliza desde el origen de su historia.

Las señales son los mensajes que intercambia un sujeto con otro sin que medien palabras habladas o escritas. Pueden dividirse en dos grupos: las que se oyen, o acústicas, como la bocina de un automóvil o las campanadas de un reloj, y las que se ven, o visuales, tales como los destellos de los faros de un vehículo o un cartel publicitario. (LÓPEZ, 1981)

El ser humano ha emitido señales sonoras desde que se dio cuenta de que el sonido se desplazaba mucho más rápido y cómodamente de lo que él podía correr. Los pueblos poco avanzados envían mensajes conforme a un código establecido, por ejemplo percutiendo tambores, por lo general de grandes dimensiones. Cada golpe tiene un significado, y los tamborileros los repiten, uno tras otro, salvando así, al instante, las distancias entre lugares situados a muchos kilómetros.

Las señales que se ven, se han utilizado de manera un tanto diferente. Un ruido se oye aunque no se le espere; en cambio, un mensaje visual puede pasar inadvertido, a no ser que estemos atentos o aguardando que se produzca. Otra diferencia radica en la velocidad de

transmisión: el sonido se propaga a 340 m por segundo, mientras la luz lo hace con la prodigiosa rapidez de 299,796 km por segundo. Por lo tanto, las ondas luminosas son muchísimo más veloces que las sonoras. A lo largo de la historia, se han empleado muchas clases de señales visuales. Las más comunes (y conocidas, por lo tanto) han sido las de humo, fuego o luz, las banderas, los cohetes y los semáforos. (GUTIÉRREZ, 1982)

La atmósfera límpida de los grandes espacios abiertos, donde el ojo humano puede ver a muchos kilómetros de distancia, animó a los chinos, egipcios, griegos y persas antiguos a desarrollar un sistema de señales por fuego. En ocasiones, podían enviar una alarma a través de una tribu o de toda una nación en un lapso sorprendentemente corto. Una hoguera encendida en la cumbre de una colina, enviaba una serie de señales, que, a su vez, eran reproducidas en cada colina de la región y, al cabo de una hora, todo el clan o el país entero se encontraba en armas.

Algunos de los grandes acontecimientos de la historia han sido transmitidos por señales de fuego. Esquilo, el primero de los tres grandes de la tragedia griega, cuenta que la caída de Troya en manos del Rey Agamenón, se difundió más rápidamente de lo que podría haberlo hecho el más veloz de los barcos antiguos (y me atrevería a decir que cualquier barco actual) a la reina Clitemnestra, en Ática, que distaba en línea recta 240 kilómetros de la ciudad troyana, mediante una sucesión de hogueras que se encendían de colina en colina. Este sistema resultó tan efectivo, que en 1588, sobre las elevaciones a todo lo largo de la costa inglesa, se prendieron hogueras para avisar de la proximidad de la armada española. (GUTIÉRREZ, 1982)

Pero si el fuego podía decir muchas cosas, aún más lo hacía el humo. Los Pictos, tribus que habitaban el norte de Inglaterra hace 2000 años, solían enviar señales de humo para comunicarse las

noticias, evadiendo así la muralla que los romanos habían construido con el fin de contenerlos. Y mientras los conquistadores romanos trataban de adivinar el significado de aquellas extrañas columnas de humo, los Pictos ya estaban en pie de lucha sobre las colinas.

También eran señales de humo las que difundían los acontecimientos entre las tribus de indios, cuando el hombre blanco llegó a América. Y aún hoy, los aborígenes de Australia, uno de los pueblos más primitivos que se conocen, utilizan ese antiquísimo método para transmitir información. (GUTIÉRREZ, 1982)

Volviendo a la cultura helénica, sabemos que para enviar señales utilizaban también un espejo (heliógrafo) que reflejaba los rayos del sol. Según el historiador griego Herodoto, empleaban los heliógrafos en la temprana fecha del siglo 5 a.C. Hasta antes de la década de 1920, cuando se divulgó la utilización de los aparatos de radio, las señales luminosas eran el procedimiento ordinario para despachar mensajes en alta mar, entre embarcaciones (y aún se hace en determinados casos), y entre los barcos y la costa. (GUTIÉRREZ, 1982)

Tal vez el término heliógrafo resulte nuevo para muchos, pero seguramente alguna vez habrán escuchado sobre su modo de funcionamiento; el heliógrafo es un aparato utilizado para hacer señales telegráficas por medio de la reflexión de los rayos del sol en un espejo movable o bien mediante la interposición de una especie de persiana, cuya apertura o cierre hace que los rayos del sol lleguen y se reflejen en el espejo o no; con esta forma rudimentaria, pero muy eficiente, se podían enviar códigos asociados a las letras. En la actualidad este sistema existe con mucha mayor perfección, usando una potente lámpara como fuente de luz, en vez de la solar, de aplicación común en los barcos, pero conocido como *blinker*. (WIKIPEDIA, 2005)

**El ser humano  
ha emitido señales  
sonoras desde que  
se dio cuenta de  
que el sonido  
se desplazaba  
mucho más rápido  
y cómodamente de lo que  
él podía correr.**

Definido el vocablo, descubramos su relación con las temáticas implicadas en el funcionamiento de las redes de computadoras (¿recuerda dónde puso el separador páginas atrás?). El primer punto es implícito para todo equipo de comunicaciones, como lo es el heliógrafo; se establecen normas para el uso del equipo, tanto en el caso del emisor de la señal como del receptor, por ende, la existencia de una metodología para el empleo de los equipos ya se tenía contemplada.

En el segundo concepto, la topología, es importante apreciar que desde el uso de las primeras señales visuales, la posición del emisor y el receptor jugaron un papel decisivo en la comprensión del mensaje, tal es así que en la actualidad seguimos respetando conceptos entonces aprendidos.

Por lo que toca al direccionamiento, aunque este concepto se refiere a la identificación virtual de cada equipo en una red de computadoras para el envío de información hacia la misma, en épocas remotas podríamos aplicarlo para hacerle saber a cada soldado apostado en su punto de vigilancia, hacia qué dirección debía dirigir el heliógrafo, a fin de retransmitir el mensaje al otro puesto de vigilancia o a cualquier asentamiento humano de interés.

El enrutamiento está ligado al punto anterior, siguiendo el ejemplo, en el hecho de que conforme se enviaba el mensaje a cada apostadero, también recibía información que le indicaba hacia dónde debía redirigir el mensaje, y es así como conseguían hacerlo llegar hasta el destinatario final; actualmente el enrutamiento en redes se realiza de manera automatizada, pero cabe destacar que continúa dependiendo de la referencia que se envía de un sitio a otro para conducir el paquete de información a su último destino.

Acerca de la confiabilidad, se sabe que al realizarse la comunicación entre un sitio y otro, si el receptor no captaba la totalidad del mensaje, solicitaba un reenvío de la información mediante la señalización adecuada, evento que sigue asociándose en las redes de computadoras.

En cuanto a la interoperabilidad, aparentemente no se podría aplicar al caso del ejemplo, por la inexistencia de fabricantes dedicados exclusivamente a la producción de tales equipos de comunicación, pero considerar como tajante ese comentario, implicaría la inexistencia de tales equipos; no obstante, quienes los elaboraban, eran artesanos residentes en las cercanías al apostadero donde era requerido tal equipo, a quienes se les explicaba, con ayuda de esquemas, cómo debía ser el producto a desarrollar. Entonces, podemos percatarnos que en realidad sí existían diferentes proveedores, y a pesar de ello, los equipos podían comunicarse entre sí; gracias a los diseños que se distribuían entre todos los sitios de avanzada griegos. Esta explicación, a su vez, nos permite consolidar el último punto, referido a la existencia de estándares.

Con respecto a la seguridad, posiblemente pensará que en la antigüedad era un aspecto descuidado, como se podría suponer, partiendo del hecho que el mensaje transmitido era visible, literalmente, para cualquiera que se encontrara en la línea de visión del emisor y el receptor; por el contrario, esa fue el

motivo principal que dio nacimiento a la codificación de los mensajes. En esta época podemos ubicar las bases para el cifrado por sustitución, el cual continuó empleándose formalmente hasta los albores del siglo XX.

## Conclusión

El alcance esencial del presente escrito es compartir y redescubrir con usted una visión histórico-tecnológica de la impronta de conocimiento que subyace en las culturas clásicas, fuera de la lerdia mentalidad del *homo machinus*, al que se le ha catalogado como una extemporaneidad, meramente adorado por cronistas del pensamiento clásico. Confío entonces haber podido motivar la reflexión en torno al supuesto anacronismo teórico de estos pensadores y su aparente contemporaneidad desfalleciente, no respecto a las letras clásicas, sino a la adopción práctica de sus observaciones y razonamientos en nuestro entorno tecnológicamente sobreestimado. Quizá es tiempo de esclarecer la historia y percatarnos quién fue el verdadero inventor del hilo negro.

## Bibliografía...

GALLO, Michael. HANCOCK, William. *Comunicación entre computadoras y tecnología de redes*, 1ª ed., México, Thomson, 2002, pp. 3-7.

STALLINGS, William. *Comunicaciones y redes de computadoras*, 7ª ed., España, Pearson Prentice Hall, 2004, pp. 10-14.

TANENBAUM, Andrew. *Redes de computadoras*, 4ª ed., México, Pearson Prentice Hall, 2003, pp. 1-14.

LÓPEZ, Pedro. *Nueva enciclopedia temática*. 27ª ed., México, Ed. Cumbre, 1981, Tomo 6, pp. 219-223.

GUTIÉRREZ, Juan. *Enciclopedia Juvenil Grollier*. México Cumbre, 1982, Tomo 7, pp. 2087-2096.

WIKIPEDIA. <http://es.wikipedia.org/wiki/Heli%C3%B3grafo>. Acceso: 2 de septiembre de 2005.