



Universidad Politécnica de Madrid
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Innovación Tecnológica (Curso 2007-2008)

Vida digital: Más allá de internet

Madrid, 3 de diciembre de 2007

Autor:
Juan Carlos Cambera

Saber de dónde venimos, dónde nos encontramos, y hacia dónde vamos, debe ser de interés para cualquier ciudadano del mundo, por lo menos con respecto a los principales campos o actividades donde se desarrolla su vida, de manera que se evite resultados indeseados.. El ensayo a continuación abarca una de las ramas que innegablemente forma parte importante de nuestras vidas, me refiero a la tecnología. E intenta plantear a lector de manera amena, y simplificada, más no simplista, el proceso evolutivo de la tecnología, acercándolo a tesis globales que explican lo que el futuro nos pudiera deparar.

Por cuestiones de espacio, y tiempo este ensayo omite una explicación formal de la historia de la tecnología, y empieza su análisis desde la era contemporánea (1980-hasta nuestros días), y deja por último un bosquejo del posible futuro.

Antes de adentrarnos en aguas profundas dejemos claro un concepto esencial para los temas abordados, qué es una red de telecomunicaciones. Una red de telecomunicaciones es un conjunto de elementos organizados mediante enlaces (hilos físicos o no, que unen un elemento con los demás), y nodos (lugar donde confluyen varios enlaces) que permiten la comunicación entre los elementos que la conforman.

Si prestamos un poco de atención es fácil ver que las redes abunda por doquier: redes de ordenadores, redes de telefonía, redes de televisión, redes de distribución eléctrica, etc. Y que actualmente existe una tendencia a la interconexión y fusión las mismas. Los contemporáneos ahora pueden disfrutar de acceso a internet en desde su móvil, escuchar una emisora de radio, e incluso tener acceso a internet residencial mediante la red eléctrica (Tecnología llamada PLC, de las siglas Power Line Communications)[24]. Esto es sólo una parte de un proceso que se ha venido gestando desde hace mucho tiempo, y está contemplado dos teorías: La primera del profesor Fernando Vacas, y la segunda Doctor Joël Rosnay. Ambas comparten ideas claras en general, aunque pudiesen ofrecer puntos de vistas distintos en lo particular.

Red Universal Digital y el hombre simbiótico

Comencemos exponiendo la teoría del profesor Fernando Vacas, denominada la Red Universal Digital (RUD). La RUD, según su propio autor, se define como un conjunto gigantesco y variado de redes, entrelazadas y muy complejas, de características operativas casi invisibles, que en nuestro días se acopla más y más a las actividades humanas, y que de manera recíproca nosotros nos acoplamos a ella. Muchos podrían pensar que esta red se resume en lo que hoy denominamos internet, pero en realidad internet conforma una parte importante de su estructura, pero está muy lejos de ser el único componente que la conforma.[3][4]

Por otro lado, el doctor Joël Rosnay propone en su libro llamado el hombre simbiótico, a un organismo vivo denominado **cibionte**, el cual es un macroorganismo planetario, híbrido, biológico, mecánico, electrónico, que es producto del entrelazamiento de toda la tecnología entre sí, y con actividades humanas que pueden ir desde la economía, la medicina, la política, hasta cuidar un niño o preparar un emparedado de manera eficiente. Según su propio modelador, el cibionte “es la figura, en cierto modo metafórica de un hombre que coevoluciona con su entorno biológico (ecosfera), como informacional (inosfera), y tecnológico (ecosfera)”. [5][6]

Por lo similar de los planteamientos teóricos de ambos autores, como escritor novato, me tomo la licencia de entremezclar las teorías, ideas y afirmaciones validando mis afirmaciones como si se tratase de una sola teoría.

Ahora bien, definamos lo que es la arquitectura de la RUD o cibionte. Según Fernando Vacas, él piensa que la arquitectura de esta estructura compleja, es y será similar a la planteada por Gordon Bell y James N. Gray en 1997, en su documento llamado *The revolution yet to happen*.

En este documento se plantea que la arquitectura del futuro estará dividida en tres tipos de componentes, en general: primeramente las **plataformas computacionales**, referidas a hardware, y software de bajo nivel; unido a este componente tendremos la **tecnología de interface** que incluye el hardware y software que interconecta a los humanos y otros sistemas físicos con la plataforma computacional, y por último, la **tecnología de redes de ordenadores** que permite la conexión entre diferentes ordenadores, usando este último término en un sentido amplio que se explicará más adelante.

Arquitectura de la Red Universal Digital actual

Plataformas computacionales

En las plataformas computacionales, actualmente tenemos una infraestructura extremadamente grande, por lo que tomaría libros enteros poder describirla. Por ende me limito a describirlas de forma muy general.

Los ordenadores personales actuales se caracterizan por tender a la arquitectura de procesadores multinúcleo, de manera que las tareas que realiza la maquina pueden ser repartidas entre diferentes unidades de procesamiento que trabajan de forma paralela, y por ende más productiva si se compara con un procesador mononúcleo. Esta arquitectura no es del todo aprovechable actualmente, pues para que lo sea, el proceso a ejecutar debe ser divisible, y esto depende enteramente de las técnicas de programación usadas para su desarrollo.

En otras instancias, tenemos los supercomputadores, que son tal como su nombre lo sugiere ordenadores de gran capacidad de cálculo, pero que sólo están a mano de grandes centros de investigación científica. En la página web <http://www.top500.org/> ha sido publicado recientemente la lista de los 500 ordenadores más potentes de la actualidad. En la cabeza de dicha lista se encuentra el supercomputador Blue Gene/L desarrollado por la compañía IBM, el Departamento de Energía de USA, y la Administración Nacional de Energía Nuclear de USA. Este ordenador posee una capacidad de cálculo de 478,2 TFlops (“Teraflop” o billón de

operaciones por segundo)[20], lo que corresponde aproximadamente 10.000 veces la capacidad de un ordenador personal promedio.

Las plataformas computacionales actualmente no se puede simplificarse únicamente a los ordenadores de sobremesa, ya que un cierto porcentaje de los elementos electrónicos que nos rodean están dotados de unidades de procesamiento que entre otras cosas permiten: la comunicación con otros elementos, el control a distancia, y un comportamiento adaptativo a cambios del entorno. Un caso específico de esta realidad, es la llamada **informática oblicua**, que consiste en entidades informáticas conectadas por medio de ciertas interfaces, y sensores a los objetos, fenómenos físicos, e incluso a las personas [19]. Para ilustrar este tipo de tecnología puedo llamar a colación la mochila C.O.R.E Audio de Nike e Ipod, que es una mochila que internamente presenta una estructura electrónica compatible con los reproductores MP3 Ipod y permiten su manejo cómodo desde una de sus asas [25].

Tecnología de interfaces

En lo que respecta a la tecnología de interfaces, en años reciente se ha pasado por varias etapas y enfoques en su evolución, y las resumo como sigue:

Interfaces Graficas de Usuario, en inglés Graphic Interfaces User (GUI): Es la que posibilita a través del uso del lenguaje visual, una representación amigable (no siempre) de lo que es el entorno informático en el fondo [7]. De manera que aisla al usuario de la complejidad real del problema, y le presenta sólo las herramientas útiles para resolver situaciones de la vida cotidiana. En esta categoría entran los entornos gráficos del sistema operativo Windows, que aun sigue siendo el más popular, entre otras cosas por haber sido el primero de distribución masiva en proporcionar este enfoque. Por otro lado, en la actualidad tenemos varias distribuciones de Linux, sistema operativo muy popular entre los programadores, y demás oficios tecnológicos, que con ansias de expandirse a otros horizontes ofrece entornos de trabajo bastante estéticos y prácticos. Por último no podemos dejar de nombrar a Leopard, el sistema operativo de la

compañía Apple, para su arquitectura MAC, la cual es muy exitosa por sus características estéticas entre los profesionales de las artes gráficas.

Interfaces de usuario Atentas, en inglés Attentive User Interface (AUI): Son interfaces que buscan un comportamiento más coherente con las limitaciones humanas de atención.

Los contemporáneos comparten su atención al mismo tiempo con muchos dispositivos, lo cual atenta directamente en su productividad y eficacia [8]. Pensando en ello las interfaces AUI, son capaces de organizar el reclamo de atención por parte de los dispositivos, haciéndolo más coherente con las limitaciones humanas. Para ello toma en cuenta la presencia, la orientación del individuo, el habla, la línea de mirada, y la importancia o relevancia que puede tener un dispositivo frente a otro. [9]

Interfaces Perceptivas de Usuario, en inglés Perceptive User Interfaces (PUI): Integrada por aquellas interfaces que son capaces de percibir el estado emotivo y físico del usuario, basándose en el tono de su habla, sus gestos, su lenguaje corporal, entre otros. Esto permite al usuario entablar relaciones con la tecnología que se aproximan más al trato entre humanos, emulando el efecto psicológico denominado empatía [26]. De manera que el ordenador se comporte de una forma u otra de acuerdo al estado emocional de la persona que lo utiliza.

La meta planteada tal como en el párrafo anterior aún se encuentra muy lejana, pero actualmente ya tenemos acercamientos como podría ser la tecnología *Eye Tracking*, que mediante ciertos sensores logra estimar el punto de enfoque del ojo, y su posición relativa con respecto a la cabeza, y usa tal información para ciertas aplicaciones, un ejemplo puede ser un ratón de ordenador basado en la mirada del usuario. Los productos de esta rama son desarrollados inicialmente para personas con discapacidades, pero en un futuro no muy lejano se plantea que los mismos puedan alcanzar una calidad óptima que lo haga útil para personas sin ningún tipo de discapacidad.

Interfaces orgánicas de usuario, en inglés Organic User Interfaces (OUI): Estas son interfaces que pueden tomar cualquier forma orgánica, de manera que un objeto sin importar lo complejo, dinámico o flexible puede mostrar cualquier información [28]. Dentro de esta tipología de interfaces podemos encontrar un producto creado recientemente por la LG Phillips que es capaz de mostrar en una estructura muy flexible, bastante similar al papel imágenes a color [29], pudiendo ser este el verdadero sustituto moderno del libro de forma de códice.

Tecnología de redes de ordenadores

Las redes más comunes actuales son las siguientes:

Redes inalámbricas de área personal, en inglés Wireless Personal Area Network (WPAN): Es una red que permite la conexión entre un ordenador y distintos dispositivos, como impresoras, escáneres, dispositivos de audios. Estas son normalmente de unos pocos metros, y actualmente se logran llevar a cabo mediante tecnologías como BlueTooth.

Redes Locales, en inglés Local Area Network (LAN): Estas limitan su extensión a un edificio o entornos de pocos kilómetros, su aplicación más común es la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo para el intercambio de datos, y el compartimiento de recursos (impresoras, escáneres, etc.). Los medios físicos más usados son el par trenzado, par de cable, cable coaxial y la fibra ópticas, aunque actualmente ya abundan las conexiones inalámbricas mediante tecnología Wi-Fi. [14]

Redes privadas virtuales, en inglés Virtual Private Network (VPN): Esta es una tecnología de red que permite una extensión de una red local sobre una red pública, como por ejemplo internet. Esto hace posible, por ejemplo, interconectar conectar varias sucursales de una empresa utilizando como vínculo Internet, y trabajar virtualmente como si todas las computadoras de diferentes sucursales estuviesen conectadas en una red LAN.

Redes de área metropolitana, en inglés Metropolitan Area Network (MAN): Son redes de alta velocidad que prestan servicios a un área geográfica extensa, que además tienen la

posibilidad de integrar múltiples servicios de transmisión de voz, datos y videos, sobre medios como la fibra óptica, el par trenzado, y de manera similar al caso anterior ya es posible a realización de este tipo de redes inalámbricamente mediante la tecnología WIMAX [16][17].

Redes de Área Amplia, en inglés Wide Area Network (WAN): Son redes capaces de cubrir áreas desde unos 100Km hasta 1000Km, pudiendo prestar servicio a un país o un continente. Este es el caso de la RedIRIS e Internet. Su función fundamental está orientada a la interconexión de redes o equipos terminales que se encuentran muy distantes entre sí.

Arquitectura Digital en el Futuro

En el artículo *The evolution yet to happen*, se indaga sobre cuales formas tecnológicas podrían ocupar los tres sectores en que divide la arquitectura de lo que ahora denominamos la Red Universal Digital. Muchas de sus aseveraciones son basadas en principios como la ley de Moore, ley cuyas afirmaciones han pronosticado con bastante éxito más de 30 años de evolución tecnológica. Esta plantea, en su concepción actual, que el crecimiento de la potencia y potencia de los ordenadores, y el ancho de banda de la comunicaciones se incrementa de forma exponencial, con un coeficiente de aumento considerablemente estable, y que puede variar de acuerdo a cambios grandes de paradigmas tecnológicos [21] [22].

Basado en la observación del proceso evolutivo tecnológico para el año 1997, la ley anteriormente explicada, y algunos cálculos matemáticos, en el mismo artículo anterior se pronostica que para el año 2047 posiblemente los ordenadores alcanzaran la potencia de procesamiento del cerebro humano. No queriendo decir con esto que se alcance la misma capacidad de raciocinio de un ser humano, pues no todo está en la capacidad de cálculo, sino en los algoritmos con los que esta potencia esta aprovechada.

Para gusto y disgusto de muchos, ya se encuentra en nuestros días los primero eslabones de tal meta (obtener una capacidad de raciocinio similar al del humano). Investigadores estadounidenses de la compañía IBM y de la Universidad de Nevada han simulado, con resultados medianamente alentadores, lo equivalente en complejidad y tamaño a media corteza

cerebral de un ratón, pero sólo durante un período reducido de 10 segundos, y a una velocidad diez veces más lenta que en la vida real. El ordenador usado para tal cálculo fue la supercomputadora Blue Gene L, ya comentada en apartados anteriores [23].

Que los ordenadores puedan emular pudiera representar para muchos el fin de la era humana. Yo me mantengo un poco más optimista al respecto, y sugiero que muy probablemente el humano será un elemento propio de la infraestructura tecnológica que se ha intentado bosquejar en este ensayo. Las interfaces de conexión hombre máquina pienso que serán del tipo biológico, pues observando la evolución de la tecnología resalto que entre más avanza esta va asumiendo mayor parte del proceso adaptativo, , esto puede ser perfectamente cuestionables en la actualidad, pero pienso que las empresas de tecnología exitosas tienen eso como una de sus principales metas.

La Red Universal Digital probablemente se convertirá en un sentido extrasensorial, que supera sobradamente en complejidad a los otros sentidos, y que a vez los logra abarcar. De manera que seremos capaces de percibir, procesar, controlar nuestro entorno (ecosfera, según Rosnay), que físicamente se encuentra distribuido físicamente por todo el globo terráqueo, o más. Es aquí donde empieza a cobrar sentido la afirmación de Rosnay cuando describe al cibionte como un ser : mecánico, físico, y **biológico**.

Todo esta teoría del hombre simbiótico encaja en un fenómeno de cuasi-fractalidad, es decir, que lo pequeño, lo micro, pasa a conformar un organismo o cuerpo más grande de características de organización generales, similares en varios aspectos a lo micro, pero que distan entre sí por varias capas de complejidad. Así como el electrón presenta características similares a los planetas, el cibionte podrá tener unos visos de hombre.

Resulta curioso que los humanos aparentemente desarrollemos y razonemos de manera libre, dirigiendo la humanidad enteramente hacia donde queremos, pero el surgimiento de estructuras tan complejas, y poco probable en cuestiones de azar, quizás sugiera que no tenemos tanta conciencia como creemos, y aún somos actor y parte del proceso de evolución que nos impone nuestra naturaleza.

¿Podría ser esta la siguiente evolución humana?

Esta pregunta la voy a responder usando ideas desarrolladas por el profesor Fernando Vacas, Joel Rosnay, y acotaciones personales.

La evolución biológica ha necesitado varios millones de años. Cualquier organismo vivo animal, y en general, es el producto de sucesivos intentos, fallos, avances y retrocesos, en un espacio que es el mundo real.

Probablemente la evolución del hombre lo ha llevado a un estado tan elevado de complejidad biológica, que un cambio evolutivo importante pueda tomar millones de años. Ante esta realidad, la naturaleza indirectamente nos dota de la una herramienta que acelera nuestro proceso evolutivo ya no biológico sino artificial, esta herramienta es la conciencia de nuestra propia evolución. ¿Qué ventajas tiene esta herramienta?, pues que nos permite acotar de algún modo el escenario de pruebas, fallos, avances y retrocesos constituyendo el primer proceso de aceleración del hombre. Este proceso ha permitido el desarrollo de la técnica, las formas sociales, los artefactos electrónicos, mecánicos, etc. Resumiendo la idea, se puede afirmar que esta aceleración proyecta el mundo real sobre un espacio de pruebas virtuales donde los grandes avances (término ambiguo) ya no toman millones de años, sino apenas siglos décadas.

Ahora el hombre está en una nueva etapa de aceleración evolutiva, que consiste en la digitalización de nuestra vida. En esta etapa el hombre ya no sólo teoriza, inventa, fabrica, sino que puede compartir sus progresos con personas muy alejadas de su espacio físico local que están muy interesadas en el desarrollo del mismo producto. Esto permite la construcción simultánea de conocimientos en varias partes del mundo, agilizando enormemente el proceso de creación.

Nuestro lugar dentro del cibionte, puede corresponder al de células especializadas ubicadas en ciertas partes, y respondiendo a ciertas tareas que permitan garantizar las características de supervivencia del ser superior. Estas células podrían ser oxigenadas por las

redes de comunicación las cuales le permiten recibir y transmitir energía, información y muy probablemente cualquier percepción de su realidad con otra célula o grupo de células.

Proyectando lo que ha sido el proceso evolutivo de los organismo animales en la tierra, sugiero que el cibionte primero será un organismo instintivo, es decir que trate a toda costa de garantizar su supervivencia, mediante conductas conducidas por lo equivalente a hormonas. Pero de lograr este organismo tener conciencia, ¿quiénes o qué la controlaría?

Bibliografía

- [1] Samuel Morse, Enciclopedia Libre Wikipedia
http://es.wikipedia.org/wiki/Samuel_Morse.
- [2] Definición de red de comunicaciones
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/red%20de%20telecomunicaciones.php>
- [3] RAE Definición Red.
- [3] Resumen del profesor de INTL
- [4] Red Universal Digital: más allá de internet, pág. (153' 154)
- [5] Red Universal Digital: más allá de internet, pág. (282)
- [6] Joel Rosnay el hombre simbiótico.
<http://www.ilhn.com/datos/practicos/datosgaby/archives/003039.php>
- [7] Wikipedia: GUI
- [8] Comportamiento: http://www.quo.orange.es/quo/reportajes/4027_1.html
- [9] AU <http://www.infovis.net/printMag.php?num=118&lang=1>
- [10] Perceptual User-Interfaces <http://people.csail.mit.edu/konrad/pui.html>
- [11] Workshop on Perceptive User Interfaces (PUI'01) <http://www.acm.org/icmi/2001/Call.pdf>
- [12] Eye tracking: Wikipedia
- [13] An alternative to computer mouse.
- [14] Wikipedia LAN
- [15] Wikipedia Wi-Fi
- [16] Wikipedia MAN
- [17] Wikipedia: WIMAX
- [18] Wikipedia:
- [19] Informatica Oblicua, Capitulo 6, Libro de Fernando Vacas
- [20] <http://www.top500.org>
- [21] Moore y la ley de Moore <http://www.baquia.com/noticias.php?id=10753>
- [22] Todo lo que quiso saber sobre la Ley de Moore y nunca se atrevió a preguntar
<http://www.baquia.com/noticias.php?id=10753>
- [23] Mouse brain simulated on computer: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6600965.stm>
- [24] Internet por red eléctrica PLC:
<http://www.noticias3d.com/articulo.asp?idarticulo=261&pag=1>
- [25] Ipod noticias. <http://www.ipodnoticias.com/seccion/ropa/>
- [26] Empatía, Wikipedia, enciclopedia digital
- [27] An alternative to computer mouse, <http://www.technologyreview.com/>
- [28] Organic User Interface: <http://www.hml.queensu.ca/?q=taxonomy/term/36>
- [29] LG Philips develops oil and water based flexible display
<http://www.engadget.com/2007/07/30/lg-philips-develops-oil-and-water-based-flexible-display/>
- [30] Joël de Rosnay: Los saberes conectados crean un conocimiento superior:
http://www.tendencias21.net/index.php?action=article&id_articulo=67938