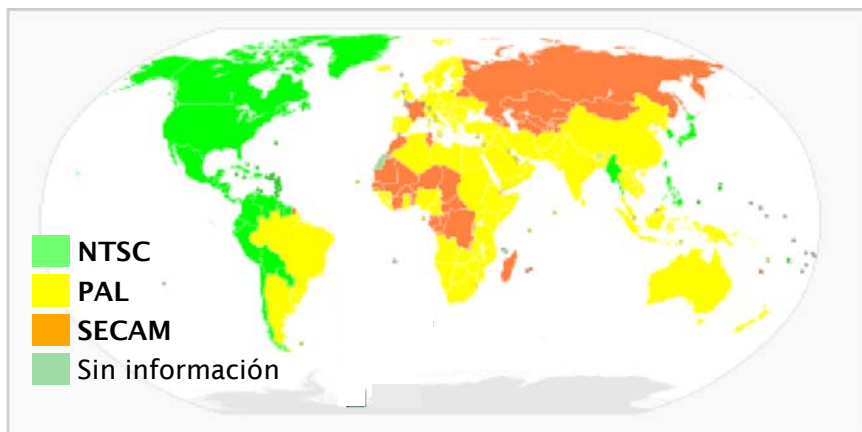


## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ADOPCIÓN DEL SISTEMA DE TELEVISIÓN EN COLORES EN ARGENTINA [1]

### Detalles Técnicos del PAL

PAL es la sigla de Phase Alternating Line (en español línea de fase alternada). Es el nombre con el que se designa al sistema de codificación utilizado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo. Es de origen alemán y se utiliza en la mayoría de los países africanos, asiáticos y europeos, además de Australia y algunos países latinoamericanos (Brasil, Uruguay y Argentina).

Otros sistemas en uso son el NTSC, utilizado en casi toda América, Japón y el Sureste Asiático, y el SECAM, utilizado en Francia, en algunos países del Este de Europa y África. El sistema PAL deriva del NTSC, incorporando algunas mejoras técnicas. Como se observa en la **Figura 1**: Distribución de los sistemas de TV en el mundo.



**El sistema PAL surgió en el año 1963, de manos del Dr.**

**Walter Bruch en los laboratorios de Telefunken en su intento por mejorar la calidad y reducir los defectos en los tonos de color que presentaba el sistema NTSC.** No obstante, los conceptos fundamentales de la transmisión de señales han sido adoptados del sistema NTSC.

El nombre "phase alternating line" (en español línea alternada en fase) hace referencia al modo en que la información de crominancia (color) de la señal de vídeo es transmitida, siendo invertida en fase en cada línea, permitiendo la corrección automática de los posibles errores en fase al cancelarse entre sí. En la transmisión de datos por radiofrecuencia, los errores de fase son comunes y se deben a retardos de la señal en su llegada o procesado. Los errores de fase en la transmisión de vídeo analógico provocan un error en el tono del color, afectando negativamente a la calidad de la imagen.

Aprovechando que habitualmente el contenido de color de una línea y la siguiente es similar, en el receptor se compensan automáticamente los errores de tono de color tomando para la muestra en pantalla el valor medio de una línea y la siguiente, dado que el posible error de fase existente entre ambas será contrario. De esta forma, en lugar de apreciarse dicho error como un corrimiento del tono, como ocurriría en NTSC, se aprecia como un ligero defecto de saturación de color, que es mucho menos perceptible al ojo humano. Esta es la gran ventaja del sistema PAL frente al sistema NTSC.

Las líneas en las que la fase está invertida con respecto a cómo se transmitirían en NTSC se llaman a menudo líneas PAL, y las que coincidirían se denominan líneas NTSC.

El funcionamiento del sistema PAL implica que es constructivamente más complicado de realizar que el sistema NTSC. Esto es debido a que, si bien los primeros receptores PAL aprovechaban las imperfecciones del ojo humano para cancelar los errores de fase, sin la corrección electrónica explicada anteriormente (toma del valor medio), esto daba lugar a un efecto muy visible de peine si el error excedía los 5°. La solución fue introducir una línea de retardo en el procesado de la señal de luminancia de aproximadamente 64µs que sirve para almacenar la información de crominancia de cada línea recibida. La media de crominancia de una línea y la siguiente es lo que se muestra por pantalla. Los dispositivos que eran capaces de producir este retardo eran relativamente caros en la época en la que se introdujo el sistema PAL, pero en la actualidad se fabrican receptores a muy bajo coste.

Esta solución reduce la resolución vertical de color en comparación con NTSC, pero como la retina humana es mucho menos sensible a la información de color que a la de luminancia o brillo, este efecto no es muy visible. Los televisores NTSC incorporan un corrector de matiz de color (en inglés, tint control) para realizar esta corrección manualmente.

**El sistema PAL es más robusto que el sistema NTSC.** Este último puede ser técnicamente superior en aquellos casos en los que la señal es transmitida sin variaciones de fase (por tanto, sin los defectos de tono de color anteriormente descritos). Pero para eso deberían darse unas condiciones de transmisión ideales (sin obstáculos como montes, estructuras metálicas...) entre el emisor y el receptor. En cualquier caso en el que haya rebotes de señal, el sistema PAL se ha demostrado netamente superior al NTSC (del que, en realidad, es una mejora técnica). Esa fue una razón por la cual la mayoría de los países europeos eligieron el sistema PAL, ya que la orografía europea es mucho más compleja que la norteamericana (todo el medio oeste es prácticamente llano). Otro motivo es que en los EE.UU. son habituales las emisiones de carácter local y en Europa lo son las estaciones nacionales, cuyas emisoras suelen tener un área de cobertura más extensa. En el único aspecto en el que el NTSC es superior al PAL es en evitar la sensación de parpadeo que se puede apreciar en la zona de visión periférica cuando se mira la TV en una pantalla grande (más de 21 pulgadas), porque la velocidad de refresco es superior (30Hz en NTSC frente a 25Hz en PAL). De todas formas este es un argumento relativamente nuevo ya que en los años 50 el tamaño medio de la pantalla de un receptor de televisión era de unas 15 pulgadas, siendo además que esta frecuencia de refresco de imagen se adoptó en su origen condicionada por la frecuencia de la corriente alterna en los países europeos, que es 50Hz frente a los 60Hz de los EE.UU.

### **Que se hizo en Argentina al adoptar el estándar**

Lo que se hizo en Argentina fue muy meritorio, entre 3 opciones planteadas (PAL, SECAM y NTSC) se eligió la que en su momento y con la tecnología de la época daba mejor calidad de imagen y garantizaba mejor compatibilidad (además de ciertas cuestiones comerciales). Es importante separar el tema de las Normas, de los Sistemas de TV Color. Las Normas de TV definen aspectos como el ancho de banda del canal, la cantidad de líneas de imagen y cuadros por segundo, así como el tipo de modulación de audio y video, entre otras cosas, o sea define las características de la señal de luminancia, la que produce la imagen en blanco y negro desde que existe la TV. En pocas palabras definen las características de la señal de TV en Blanco y Negro. Los Sistemas de TV Color definen en cambio cómo se produce y codifica las señales de color y se insertan estas en la señal de TV convencional para que haya compatibilidad con los TV en blanco y negro. Se buscó la forma de que la señal de TV Color se pueda ver a la vez en TV Color o Blanco y Negro y sin alterar la distribución de canales existente. Para eso los sistemas de color se ADAPTAN a las Normas locales de la TV en Blanco y Negro y surge una combinación que en nuestro caso resultó ser Sistema PAL, Norma N. Normas de TV hay muchas, desde la A hasta la N (algunas ya no se usan, como las Normas A, C y E). Pero Sistemas de TV Color Analógica, sólo hay tres.

Si repasamos la distribución mundial de Normas, vemos que las más usadas son la M en casi toda América y Japón, y la Norma B que se usa en gran parte de Europa Occidental (excluida Francia e Inglaterra), en gran parte de África, en Asia y Oceanía, seguidas por las Normas D, L, G, H e I que se usan todas en Francia y la Europa oriental (Inglaterra la Norma I); pero en general las más usadas son la M y la B. La elección de una Norma no es trivial, depende de cosas como la frecuencia de la red eléctrica del país donde se implanta, la distribución de frecuencias de radio del lugar y otras cosas (que no vienen a cuento).

Asimismo, hay que recordar que en el momento en que se adoptó la TV color en Argentina, el NTSC poseía un inconveniente (que solucionó a fines de los '80) que era la aberración de colores debido a problemas de interferencia entre la señal de Luminancia y la de Crominancia, que hacía que los colores se alteren, al punto de que los rostros podían llegar a verse violáceos. El PAL se creó para corregir ese problema, y se adoptó precisamente por eso, porque demostró su superioridad en pruebas de campo (además de las facilidades que otorgó Telefunken para su licenciamiento) y de las opciones presentadas era la mejor. Lo de Brasil, si fue un caso paradigmático, podrían haber elegido tranquilamente el NTSC, adaptándolo a su Norma M y hubiesen tenido una norma estándar como el resto de Sudamérica.

Cuando se adopte la TV digital, tendremos nuevamente tres opciones (para barajar), los sistemas ATSC, DVB e ISDB. Todos en sus versiones para TV Digital Terrestre (TDT). A nivel digital, hay más compatibilidad de lo que se imagina, pero nuevamente la elección está supeditada a las Normas en uso en nuestra región, si bien es necesario aclarar que las Normas de TV analógica nada tienen que ver con la TV Digital. Pero las Normas entre otras cosas dictaminan el ancho de banda del canal radioeléctrico y la distribución de canales, pero sobre todo lo primero y ese ancho de banda

y asignación de frecuencias debe ser respetado, porque es dictaminado por organismos internacionales. Es así que cuando se adopte la TV Digital, la información que transporta debe ser acomodada a los canales que existen funcionando en base a las Normas N, lo que traerá de todos modos un nuevo "ajuste técnico". De los 3 sistemas mencionados, el DVB-T es el menos adaptado a funcionar en el ancho de banda de 6 MHz de nuestra región (igual en las Normas M y N) ya que fue diseñado para los anchos de banda de 7 y 8 MHz propios de las Normas B y G europeas. No quiere decir que con una adaptación NO funcione en nuestra región pero será necesario usar más compresión MPEG para lograr los mismos resultados, lo que podría originar problemas de pixelado. Los otros sistemas si fueron diseñados para el uso en canales de 6 MHz (se hicieron en países que usan la Norma M). Cuando se iniciaron las transmisiones de TV Color por el mundial, efectivamente se usaron equipos PAL-B, pero se debía transcodificar en tiempo real para emitir en PAL-N, ya que no es posible el uso de la norma B. Otra cosa es que en transmisiones Vía Satélite, sólo existe NTSC-M o PAL-B, referidos siempre al formato de la señal de Video en su Banda Base (el espectro de frecuencias que ocupa antes de ser modulada o convertida de analógico a digital) porque aquí también se transmite en digital y se usa preponderantemente DVB-S.

### Que hizo el gobierno Argentino

Mediante la Resolución N° 100 ME/76 se creó una comisión de estudio en la que participaron (43 integrantes reconocidos oficialmente) los distintos especialistas y funcionarios de los distintos organismos oficiales y privados:

- Secretaría de Estado de Programación y Coordinación Económica (3)
- Secretaría de Información Pública de la Presidencia de la Nación (4)
- Ministerio de Defensa (4)
- Ministerio de Bienestar Social (1)
- Ministerio de Comercio Exterior y Negociaciones Económicas Internacionales (2)
- Empresa Nacional de Telecomunicaciones (3)
- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (2)
- Universidad Nacional de Buenos Aires (2)
- Centro Argentino de Ingenieros (3)
- Centro Argentino de Televisión (1)
- Cámara Argentina de Industrias Electrónicas (5)
- Asociación de Fabricantes Argentinos de Receptores de Televisión (4)
- Asociación de Radiodifusoras Privadas (1)
- Secretaria de Estado de Comunicaciones (8)

Dicha comisión realizó un estudio de factibilidad titulado "TELEVISIÓN EN COLORES" (8 capítulos con un total de de 180 páginas) mediante el cual se seleccionó, (evaluando en forma metodológica con puntos de ponderación los aspectos técnicos comparativos, económicos, financieros y sociales) el sistema de transmisión de TV COLOR

Finalmente, en las conclusiones finales del estudio (páginas 177 a 180), ***"surge la CONVENIENCIA que para las emisiones de televisión cromática en la República Argentina se adopte el SISTEMA PAL EN NORMA "N" COMPATIBLE"***.

Asimismo, ***"SE CONCLUYE que los costos económicos no son mayormente trascendentes y que desde ese punto de vista, resulta TOTALMENTE FACTIBLE la implementación del proyecto. Evaluando asimismo los ingredientes generadores de fricción social que el proyecto aporta en la coyuntura, su implementación a mediano plazo es potencialmente VIABLE, ya que tarde o temprano la República Argentina no podrá negar la realidad que significa el progreso en su avance"***.

Finalmente, un extracto escaneado del dicho Estudio de Factibilidad se adjunta a la presente monografía (Estudio\_100\_ME\_76.pdf). Encontrándose disponible (actualmente sólo en soporte papel) en el Centro de Información Técnica (CIT) de la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC), México 571 - Buenos Aires, (011) 4349-9147 al 52, horario de atención al público de Lunes a Viernes de 13 a 17 hs.

## CONVERGENCIA, LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, Y LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN [1] [2] [3]

### Introducción

La incorporación de la sociedad (Argentina) a la llamada Sociedad de la Información nos permitirá acceder al conocimiento que resulta fundamental para el desarrollo (o perfeccionamiento) del ciudadano y el avance sostenible del País (en presente siglo XXI); resultando en una necesidad compartida del gobierno, los empresarios y la comunidad.

En particular, actualmente nos encontramos dado los primeros pasos que consisten en las implementaciones de las infraestructuras que cimentan la Sociedad de la Información. Infraestructuras que irán creciendo y evolucionando, para disminuir la brecha digital que se presenta entre las distintas regiones del país y que, también, nos separa de los países desarrollados.

La Sociedad de la Información nos lleva en su natural evolución a la llamada Sociedad del Conocimiento donde el eje de la discusión es el individuo y su desarrollo; y la educación contiene un protagonismo esencial para hacer exitoso el avance tecnológico, científico y social de la humanidad. Haciendo, efectivamente, buen uso de los infinitos contenidos disponibles y facilitando el crecimiento del nivel del empleo con la competitividad que exige el mundo dinámico y globalizado de hoy.

Finalmente, las Tecnologías de la Información y Comunicación constituyen una excelente herramienta para facilitar la inserción de los diferentes sectores (empresariales, de la industria, las Pymes, el agro y los servicios) al proceso de maduración de la Sociedad de la Información (y Conocimiento).

### Sociedad de la información

En la década del 60 comenzó a percibirse que la sociedad evolucionaba hacia un modelo diferente, en el que el control y la automatización de los procesos industriales eran remplazados por el procesamiento y manejo de la información como claves económicas. Desde entonces son numerosos los significados que se han atribuido a la expresión Sociedad de la Información; la cual designa una nueva forma de organización de la economía y la sociedad.

Una sociedad de la información es aquella en la cual la creación, distribución y manipulación de la información forman parte importante de las actividades culturales y económicas. Entonces, podemos definir:

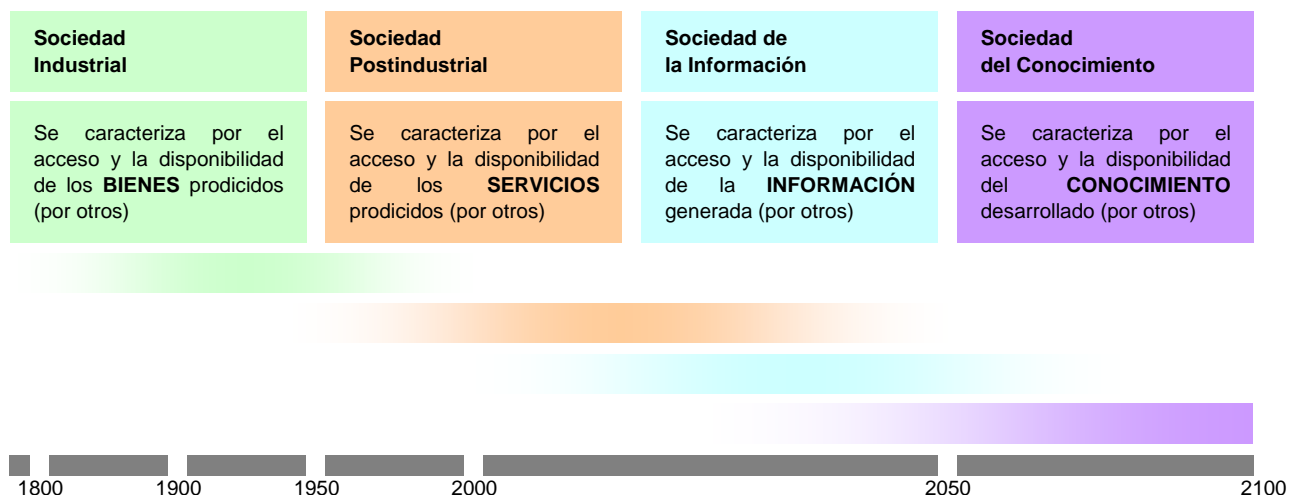
***Sociedad e la información es un estadio de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros (ciudadanos empresas y administración pública) para obtener y compartir cualquier información, instantáneamente, desde cualquier lugar y en la forma que se prefiera.***

La Sociedad de la Información surge con el uso e innovaciones intensivas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, donde el incremento en la transferencia de información, modificó en muchos sentidos la forma en que se desarrollan muchas actividades en la sociedad moderna. Sin embargo, la información no es lo mismo que el conocimiento, ya que la información es efectivamente un instrumento del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí. El conocimiento obedece a aquellos elementos que pueden ser comprendidos por cualquier mente humana razonable, mientras que la información son aquellos elementos que a la fecha obedecen principalmente a intereses comerciales, retrasando lo que para muchos en un futuro será la Sociedad del Conocimiento.

Cabe destacar que la Sociedad del Conocimiento no es algo que exista actualmente, es más bien un ideal o una etapa evolutiva hacia la que se dirige la humanidad, una etapa posterior a la actual era de la información, y hacia la que se llegará por medio de las oportunidades que representan los medios y la humanización de las sociedades actuales. Mientras la información sólo siga siendo una masa de datos indiferenciados (hasta que todos los habitantes del mundo no gocen de una igualdad de oportunidades en el ámbito de la educación para tratar la información disponible con discernimiento y espíritu crítico, analizarla, seleccionar sus distintos elementos e incorporar los que estimen más interesantes a una base de conocimientos), entonces seguiremos estando en una

Sociedad de la Información, y no habremos evolucionado hacia lo que serán la Sociedad del Conocimiento.

Para comprender mejor estos nuevos estadios sociales en la figura 1 se presentan la evolución de la sociedad moderna.



**Figura 2:** Evolución de la sociedad moderna

### Modelo de la Sociedad de la información

Le modelo simplificado de la Sociedad de la Información, en el que se distingan los factores fundamentales y sus relaciones, se muestra en la figura 2; donde sus principales componentes son:

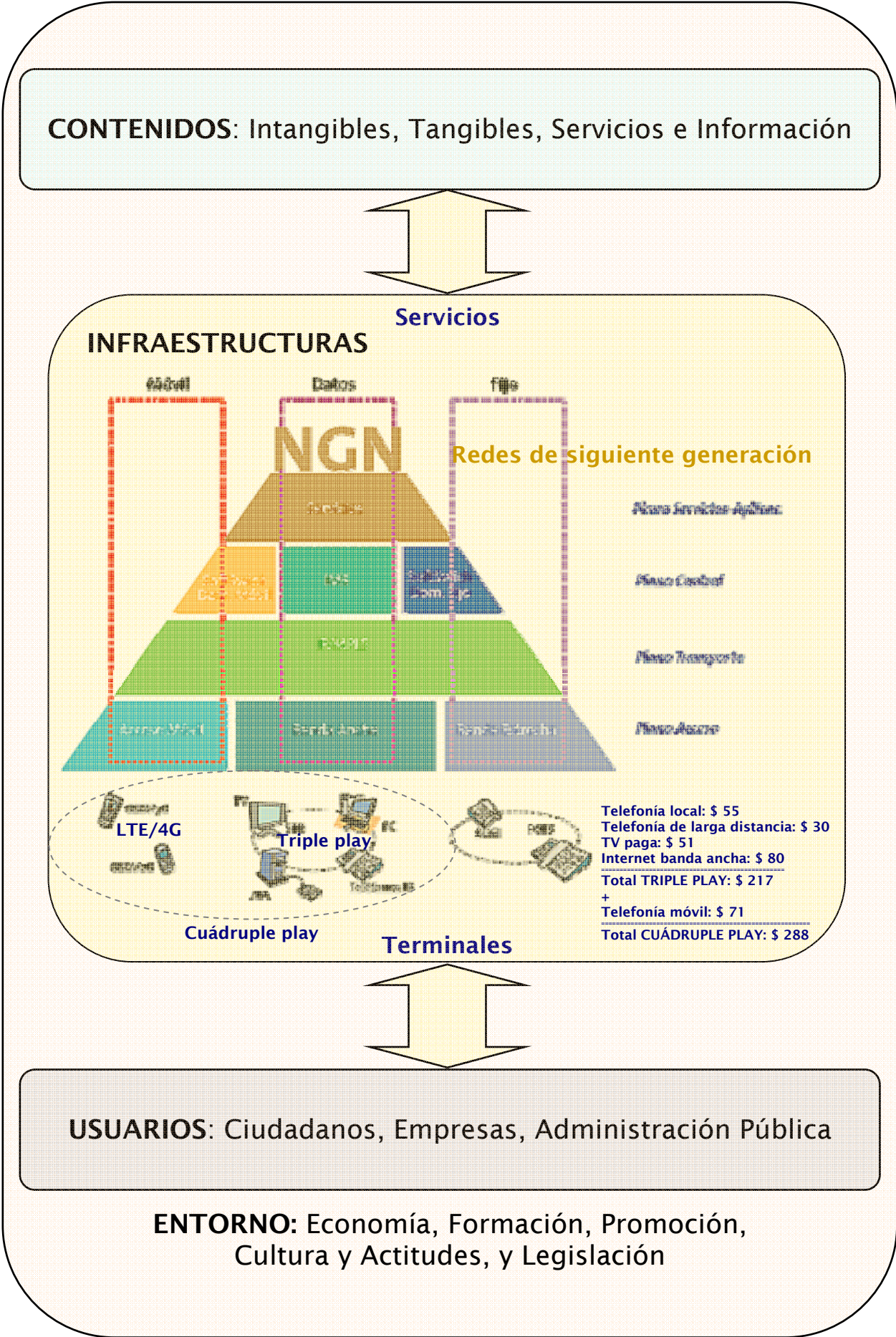
- **Entorno:** Factores o agentes de diversa índole que influyen cualquier fenómeno que tenga lugar en la sociedad y que, por tanto, también afectan a la orientación y al ritmo de implementación de la Sociedad de la Información.
- **Usuarios:** Personas u organizaciones que acceden a los contenidos a través de las infraestructuras.
- **Infraestructuras:** Medios técnicos que permiten a los usuarios acceder de manera remota a los contenidos.
- **Contenidos:** Información, productos o servicios (en el sentido del sector terciario) a los que los usuarios pueden acceder sin necesidad de desplazarse a un lugar determinado.

### La próxima generación de redes, NGN, un trayecto hacia la convergencia

Red de Siguiete Generación o Red Próxima Generación (Next Generation Networking o NGN en inglés) es un amplio término que se refiere a la evolución de la actual infraestructura de redes de telecomunicación y acceso telefónico con el objetivo de lograr la congruencia de los nuevos servicios multimedia (voz, datos, video...) en los próximos 5-10 años. La idea principal que se esconde debajo de este tipo de redes es el transporte de paquetes encapsulados de información a través de Internet. Estas nuevas redes serán construidas a partir del protocolo Internet Protocol (IP), siendo el término "all-IP" comúnmente utilizado para describir dicha evolución.

#### Descripción

Según la ITU-T (Comisión de estudio 9): Una Red de Siguiete Generación es una red basada en la transmisión de paquetes capaz de proveer servicios integrados, incluyendo los tradicionales telefónicos, y capaz de explotar al máximo el ancho de banda del canal haciendo uso de las Tecnologías de Calidad del Servicio (QoS) de modo que el transporte sea totalmente independiente de la infraestructura de red utilizada. Además, ofrece acceso libre para usuarios de diferentes compañías telefónicas y apoya la movilidad que permite acceso multipunto a los usuarios.



**Figura 3:** Modelo de la Sociedad de la información

Desde un punto de vista más práctico, las Redes de Siguiete Generación suponen tres cambios fundamentales en la arquitectura de red tradicional que han de ser evaluados de forma independiente:

Conjunto de elementos funcionales que configuran el plano de control del modelo de referencia NGN

- Respecto al núcleo de red, NGN supone la consolidación de varias redes de transporte (dedicadas u overlay) construidas históricamente a partir de diferentes servicios individuales (normalmente basados en protocolos IP y Ethernet). También implica, entre otras muchas cosas, la migración del servicio de voz desde la tradicional arquitectura conmutada (PSTN) a la nueva VoIP además de la sustitución de las redes tradicionales (legacy-service) como la X.25 o la Frame Relay. Esto supone incluso una migración para el usuario tradicional hacia un nuevo servicio como es el IP VPN o la transformación técnica de las redes tradicionales.
- Respecto a las redes de acceso, NGN supone la migración del canal tradicional dual de voz y datos asociado a las redes xDSL hacia instalaciones convergentes en las que las DSLAMs integren puertos de voz o VoIP, permitiendo de esta forma dejar atrás las actuales redes conmutadas que multiplexan voz y datos por diferentes canales.
- Respecto a las redes cableadas, la convergencia NGN implica la migración de la tasa constante de flujo de bits a estándares CableLabs PacketCable que suministren servicios VoIP y SIP. Ambos servicios funcionan sobre DOCSIS como estándar para el cableado.

En las Redes de Siguiete Generación existe una separación bien definida entre la porción de red de transporte (conectividad) y los servicios que corren por encima de esa red. Esto quiere decir que siempre que un proveedor telefónico desee habilitar un nuevo servicio, puede hacerlo fácilmente definiéndolo desde la capa de servicio directamente sin tener en cuenta la capa de transporte. Como se ha dicho, los servicios proporcionados serán independientes de la infraestructura de red. La tendencia actual es que estos servicios, incluyendo la voz, se inclinen hacia la independencia de red y normalmente residan en los dispositivos de usuario (teléfono, PC, receptores TDT,...).

#### LTE- Long Term Evolution, más allá de la 3G [4]

La redes móviles han avanzado mucho en las últimas dos décadas y los operadores móviles se han convertido en grandes gigantes que ofrecen un servicio mucho más atractivo que los operadores tradicionales, fundamentalmente el poder hablar desde donde uno quiera. Sin embargo, **el éxito de la banda ancha y sobre todo de WiFi cambió el panorama** y aunque la 3G ofrecía una velocidad significativamente mayor que las tecnologías anteriores, el futuro, que pasa por encontrar una gran oportunidad de ingresos, sólo parece poder satisfacerse con redes de próxima generación.

Motorola, Nortel, Alcatel, Samsung o LG son algunas de las compañías que apuestan firme por LTE que, por primera vez, planteará al usuario la posibilidad de migrar su ADSL tradicional a una red de banda ancha móvil.

LTE, o Long Term Evolution, es el nombre que recibe el proyecto cuya misión principal es la de mejorar las actuales redes móviles basadas en UMTS. Por lo tanto, mientras que a estas últimas se las conoce como 3G, **LTE se ha bautizado ya como la 4G de la redes móviles**. Entre los objetivos de la LTE pueden citarse una mejora de la eficiencia del espectro, costes de despliegue muy reducidos, mejora en los servicios y una mejor integración con los estándares abiertos.

Actualmente los operadores deben pensar en las redes de próxima generación. Y es que a pesar de que HSPA+ parecería la manera más natural de actualización, necesaria para soportar la creciente demanda de servicios de datos, serían necesarias fuertes inversiones. No obstante, no deja de ser un buen recurso, como demuestran las pruebas realizadas, tan sólo el mes pasado, por Vodafone, que en colaboración con Ericsson y Qualcomm, consiguió transmisiones móviles de hasta 16 Mbps en pruebas realizadas en España con tecnología HSPA+ (Evolved HSPA) y técnicas de modulación 64QAM.



Sin embargo, LTE va mucho más allá al ofrecer una verdadera banda ancha móvil en cualquier lugar que permitirían a los operadores, por ejemplo, ofrecer vídeo en alta definición o juegos online a través de una red móvil.

Acceso ilimitado a la información sin importar el tamaño y con la posibilidad de disfrutar de vídeo en alta definición son algunas de las ventajas de LTE

### El gran reto

El reto de las redes inalámbricas de próxima generación es proporcionar banda ancha a un coste y con un rendimiento mejor que lo que se alcanza con tecnologías DSL, mientras que se mantiene la movilidad, el control de servicio y maximizando la capacidad de las redes con limitados recursos de espectro.

Teniendo esto en cuenta hay que destacar que **LTE se puede añadir a las redes ya existentes WCDMA y HSDPA** y eso sin tener que invertir en infraestructura adicional; y al mismo tiempo ofrecer velocidades de descarga de hasta 60 Mbps y envíos de información de hasta 40 Mbps. Es, como hemos dicho antes, una tecnología que podría hacer streaming de vídeo en alta definición.

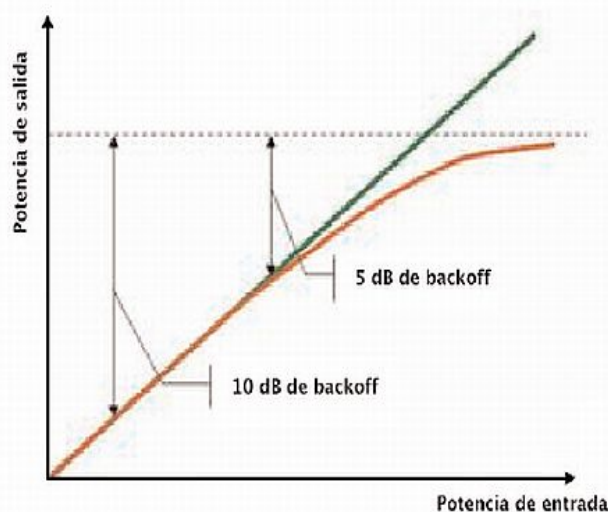
Algunos datos sobre LTE destacan que es **seis veces más rápida que HSDPA** (High Speed Download Packet Access), **ocho veces más veloz que HSUPA** (High Speed Uplink Packet Access) y que los terminales móviles que se están fabricando bajo esta tecnología serían capaces de descargarse una película de 700MB en 90 segundos y un MP3 de 3Mb en menos de un segundo.

### WiMax vs LTE

La batalla entre WiMax y LTE se está realizando desde el año pasado. Son **dos tecnologías inalámbricas que ofrecen gran velocidad**; de hecho, cualquiera de las dos cuadruplica la velocidad de acceso de los usuarios. Muchos opinan que la diferencia es más política que tecnológica, pero muchos otros hablan de costes. Alfredo Canteli, responsable de desarrollo de negocio, Home & Networks Mobility de Motorola, ha explicado que la velocidad que ofrecen WiMax y LTE es la misma, por lo que la diferencia entre ambos se centra más en la cantidad de espectro que cada uno de necesita para desplegar esa velocidad. En este sentido la subasta de la banda de los 2,5GHz en Europa jugará un papel fundamental, aunque ya se ha advertido que no alcanzarán los astronómicos precios de UMTS, que se ha convertido en una pesada carga en el despliegue de los servicios 3G.

En general se espera que **la ventaja de LTE sobre WiMax sea el hecho de que casi todas las operadoras a nivel mundial trabajan con GSM** (Global System for Mobile communications) y utilizarán LTE como la actualización más lógica. En Estados Unidos tanto AT&T como Verizon, las dos operadoras más grandes, ya tienen sus ojos puestos en LTE.

En la especificación de LTE se adoptó para el enlace ascendente (el que va del terminal a la red) un tipo de modulación denominado SC-FDMA (SC es el acrónimo, un tanto confuso, de Single Carrier), que, por un lado, **mantiene las ventajas de OFDM a la hora de combatir el efecto del multitrayecto** y, por otro, **minimiza los requisitos sobre los amplificadores de potencia**. Por otro lado, la relación de potencia media a pico en SC-FDMA no crece con el ancho de banda utilizado. En definitiva, una reducción de este parámetro que, dependiendo de quien lo estime, puede ser de entre 2 y 5 dB (estos 5 dB de disminución del backoff suponen en el ejemplo que comentábamos más arriba que la potencia de saturación del amplificador sería de menos de 800 milivatios).



OFDM es el acrónimo de Orthogonal Frequency Division Multiplexing. (entre los que, además de LTE, WiMAX y Wi-Fi, están la TV digital terrestre DVB-T y ISDB-T)



Estamos en definitiva ante dos formas distintas, LTE y WiMAX, de intentar de alcanzar una misma meta: compatibilizar los objetivos de alta tasa binaria y latencia reducida con una complejidad y coste de los terminales razonables y una experiencia de usuario satisfactoria. En LTE se ha tomado la decisión de sacrificar en parte las posibles prestaciones del sistema con el uso de SC-FDMA para hacerlo viable comercialmente a más corto plazo. En el caso de WiMAX se ha apostado por definir un estándar que optimice las prestaciones, con la esperanza de que la tecnología evolucionará lo suficientemente deprisa como para resolver los problemas técnicos que ello implica. El problema de esta última opción es que mientras esto sucede se ha perdido parte de la ventaja que suponía disponer de un estándar finalizado desde hace varios años.

### **Panorama actual del LTE**

A finales de enero la firma de investigación de mercado ABI Research anunció que más de 18 operadores de todo el mundo tienen firmes planes de despliegue de LTE. DoCoMo en Japón y Verizon en Estados Unidos están probando la tecnología desde el año pasado. TeliaSonera ha anunciado acuerdos con Ericsson y Huawei para iniciar pruebas en Estocolmo y Oslo con previsiones de lanzar un servicio LTE comercial en 2010.

En plena crisis se calcula que las operadoras invertirán unos 6.300 millones de euros hasta 2013 en el despliegue de las estaciones base mientras que LG ha anunciado su primer chip módem LTE para móviles.

Llegado el momento, las redes 3G serán las grandes perdedoras porque su reutilización es limitada, debido al hecho de que están basadas en la conmutación de circuitos, a diferencia de la LTE, que está basado en paquetes IP. Esto conlleva **cambios en las tarifas** ya que los expertos advierten que ya no se podrá facturar la voz por separado, además de dejar entrar a nuevos jugadores que se quedaron sin licencias 3G cuando éstas se subastaron (como TeliaSonera). Otro reto tiene que ver con el espectro, sobre el que se advierte que si en España se asigna espectro de la banda de los 2,6Mhz los operadores de nuestro país podrían empezar a trabajar con LTE de forma casi inmediata.

Desde el punto de vista de los dispositivos, la incorporación masiva de LTE a los mismos no se producirá hasta 2010 y lo primero que podremos ver, según el estudio de ABI es dispositivos USB con LTE que podrán conectarse a los portátiles para pasar después a móviles y otros equipos.

Otra de las predicciones de ABI Research, anunciada a mediados de enero, es que **para 2013 habrá 32 millones de usuarios LTE en todo el mundo.**

La última noticia la ha protagonizado Motorola, que acaba de anunciar las **primeras pruebas de LTE en Inglaterra**, concretamente en Swindon, al oeste de Londres. Motorola, que presentará su estrategia LTE en el próximo Mobile World Congress que se celebrará en Barcelona del 16 al 19 de Febrero, ya ha anunciado que es capaz de ofrecer un paquete completo que evita que el posible comprador tenga que ir adquiriendo equipamiento en diferentes sitios.

### **Motorola demuestra la primera sesión LTE inalámbrica de la industria en el espectro de 700MHz [5]**

Motorola, Inc. (NYSE: MOT) anunció que ha completado la primera sesión de datos inalámbrica de evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) de la industria en el espectro de 700 MHz mediante su red de prueba de acceso de radio LTE y la plataforma LTE eNode-B con un dispositivo LTE prototípico. Este hito de prueba, llevado a cabo en los laboratorios de Motorola y en exteriores en un área de Illinois central, demuestra el progreso alcanzado por Motorola con miras al lanzamiento al mercado de sus soluciones LTE para el año 2009.

La sesión incluyó aplicaciones de navegación Web y video streaming de alta definición (HD, por sus siglas en inglés). Las demostraciones también incluyeron la ejecución de prioridad de aplicaciones, lo cual garantiza un gran rendimiento mediante la utilización de aspectos de calidad de servicio (QoS) de los estándares LTE.

“Esta prueba de campo demuestra cómo hemos avanzado en la preparación para la entrega de una solución LTE, la cual se prevé estará lista para ser lanzada al mercado en el año 2009,” dijo Darren McQueen, Vicepresidente del segmento Tecnologías de acceso de banda ancha inalámbrica de

Motorola Home & Networks Mobility. “Estamos probando nuestros productos de 700 MHz y 2.6 GHz, cuyo lanzamiento comercial se prevé el año próximo en entornos del mundo real para garantizar que nuestros productos cumplirán con los requerimientos de los operadores móviles, los cuales intentan liderar el mercado con LTE.”

Las bandas de frecuencia más bajas ofrecen una mejor cobertura y mayor penetración en edificios, lo cual constituye un requerimiento por parte de muchos operadores móviles. En América del Norte, el espectro de 700 MHz licitado este año forma parte del “dividendo digital” global; un espectro en las bandas de 470-862 MHz que ha sido liberado por el traspaso de televisión analógica a digital. El dividendo digital es considerado por los operadores móviles de los EEUU, Europa y muchos otros países del mundo un recurso valioso a medida que las redes de banda ancha móvil nuevas y existentes consumen rápidamente las asignaciones de espectro actuales y los operadores se ven obligados a proveer conexiones en áreas rurales.

En Europa, el espectro de dividendo digital abarca las actuales bandas de transmisión de televisión de 790-862 MHz. Se espera que se licite entre 2009 y 2012, período que coincidiría con la etapa en que los operadores móviles prevén la implementación de LTE.

La arquitectura LTE eNode-B flexible de Motorola puede ser personalizada para satisfacer las necesidades específicas de cada cliente mediante la utilización de radios basadas en tramas y cabeceras de radio remotas. Este diseño permite que se soporten muchas bandas de espectro en la etapa inicial de LTE con una inversión en desarrollo limitada y presenta una gran variedad de escenarios de implementación LTE a través de espectros nuevos y de las bandas GSM, UMTS y CDMA existentes. Por ejemplo, la cabecera de radio de 700 MHz puede ser modificada para su funcionamiento en 790-862 MHz para ofrecer a los operadores una solución que permita la implementación de LTE en el espectro de “dividendo digital” tan pronto como se encuentre disponible en las distintas regiones.

LTE promete entregar una experiencia de usuario inigualable con banda ancha ultra rápida y una latencia muy baja y el costo por bit más bajo para los servicios de datos. Debido a la capacidad de LTE para entregar una experiencia de usuario extremadamente convincente y para interconectarse con otras tecnologías de acceso, los operadores podrán integrar sus LTE y sus redes de banda ancha de línea fija. LTE brinda la oportunidad de entregar a los suscriptores verdaderas comunicaciones de banda ancha sin inconvenientes, lo cual agiliza la entrega de experiencias multimedia personales y posibilita la ejecución de nuevas y extraordinarias aplicaciones como video streaming, permitiendo así la movilidad multimedia.

#### **Hagan espacio: Los móviles quieren 400 MHz adicionales [6]**

La industria móvil encarará una dura batalla. Se requiere más espectro para administrar a futuro el negocio de la banda ancha móvil. El objetivo de máxima es conseguir cerca de 400 MHz en el mediano plazo; volumen que, según el país, multiplicaría por 3 o 5 la existencia actual de MHz reservados para el negocio móvil. Sin embargo, la mayor parte de las bandas anheladas están asignadas para radiodifusión, un sector influyente y con un interés creciente en telecomunicaciones. A su vez, los argumentos de la industria móvil en pos de su necesidad de más espectro se basan en proyecciones de una demanda potencial de banda ancha que, de momento, no aparece.

Argumentos. La penetración móvil de la región equivalía al 80% de la población en 2008. En general, el nuevo espectro móvil no necesitaría para soportar a más usuarios sino para comercializar servicios de avanzada que requieren de mayor ancho de banda. Ahora bien, desde 2006, más de 40 operadores móviles de América latina y el Caribe han lanzado redes 3G o superiores. Sin embargo, la cantidad de suscriptores de esa prestación representaba al 4T08 a cerca del 1% de la base de suscriptores totales móviles; inflado por usuarios de terminales de última generación que no emplean el servicio de datos pero que deben contratarlo para acceder al teléfono de sus sueños. A su vez, la calidad de la prestación 3G aún está lejos de cumplir con los requerimientos mínimos para ser considerada como “banda ancha” y no por falta de espectro sino por el lento avance en el despliegue de enlaces de alta capacidad - de fibra o radio - entre estaciones base. El reclamo por mayor recurso espectral también se apoya en el crecimiento de los Servicios de Valor Agregado (SVA) sobre el total de ingresos de los operadores - en el 4T08 los ingresos por SVA dieron cuenta del 13,2% - pero no se debe perder de vista que ese negocio está sostenido básicamente por los SMS; dan cuenta del 75% del total de ingresos por SVA.

Bandas. Es decir, con bastante poco se intentará conseguir 400 MHz para móviles. Las bandas anheladas son: la pareja 1.710 MHz - 2.100 MHz - Argentina, Chile, México y probablemente Colombia planean subastas durante 2009 - o, en su defecto, la de 1.900 MHz - 2.100 MHz - subastada por Brasil en 2007 - que aportan un potencial de 120 MHz. La banda de 700 MHz - subastada por Estados Unidos en 2007 - aporta 108 MHz entre 698 MHz - 806 MHz; abarca los canales del 52 al 69 de UHF. Y la banda de 2,5 GHz cuenta con 190 MHz entre 2.500 MHz - 2690 MHz. En total hay un potencial de 408 MHz.

TV. La banda de 700 MHz - con las mejores condiciones de propagación - es anhelada para montar un servicio de TV móvil; actualmente, ese servicio corre sobre las propias redes de datos de los operadores por lo que la prestación está condenada a un lugar marginal. El problema principal con esa banda es que UHF será el ámbito de operación de la Televisión Digital Terrestre, proceso que en America latina viene bastante demorado y que podría tomar, según el país, entre 7 y 20 años. La verdad es que entre los canales 14 y 51 de UHF hay espacio de sobra para migrar a los operadores actuales de VHF y a los UHF analógicos y dejar la porción entre 52 y 69 para los móviles. Sin embargo, los principales grupos de medios no quieren ceder el negocio de la TV móvil a los operadores celulares, quieren conservar el recurso y asimilarlos como canales de distribución. Sólo los reguladores de Brasil y Chile han mostrado alguna inquietud con respecto al uso de 700 MHz para móviles; es probable que la Argentina haga mención sobre su potencial de uso en la próxima convocatoria para 3G, Colombia y Perú ya lo han hecho en la reciente elección de normas de TV Digital. Salvo Chile, las demás deben ser contadas como expresiones de buenos deseos.

MMDS. La situación tampoco es sencilla en 2,5 GHz. Con la excepción de Colombia, la banda ha sido atribuida para la oferta de TV paga bajo la modalidad MMDS con la posibilidad de brindar acceso fijo. Aunque la actualidad del MMDS es, en el mejor de los casos, una lenta agonía, el espectro se ha revalorizado por las promesas de la norma IEEE 802.16e, conocida como WiMAX móvil. Con esa expectativa de desarrollo hay varios proyectos en carpeta en la región - sin contar los incesantes cambios de mano ocurridos en el último tiempo en esa banda - frenados por lagunas regulatorias e torno a la viabilidad de la movilidad. Mejor dicho, la discusión se centra en cuánto más deberán pagar los tenedores de ese recurso en caso de permitírsele la movilidad; obviamente los dueños actuales dicen que nada o bien aseguran que pagarán lo necesario (NET, Telefónica y DirecTV en Brasil, por ejemplo). La propuesta de los móviles es contar, con al menos, 140 MHz en esa banda y dejarle 50 MHz para radiodifusión.

### **La UE no quiere desperdiciar el potencial económico del dividendo digital [7]**

Viviane Reding cree que la comercialización de los espacios blancos producidos por el abandono de frecuencias al migrar a la TDT podrían reportar hasta 50.000 millones de euros.

La Comisión Europea ha puesto en marcha una **consulta para determinar la mejor manera de aprovechar los espacios blancos** que dejará el apagón analógico, pues estima que la comercialización del dividendo digital podría reportar miles de millones de euros.

Bruselas pronostica que el espectro vacío **proporcionará entre 20.000 y 50.000 millones de euros hasta 2015** y de otros 30.000 millones de beneficios posteriores a esa fecha.

"Europa solo conseguirá todo ello si adopta un enfoque coordinado que permita usar el espectro radioeléctrico de la manera más eficiente", ha explicado la Comisaria para la Sociedad de la Información y las Telecomunicaciones de la Unión Europea, Viviane Reding.

A partir de la consulta pública, **la UE determinará la forma de actuar ofreciendo pautas y guías a los Veintisiete**, aunque dejará en sus manos las decisiones finales. "El dividendo digital llega en un momento crítico en el que deseamos conectar todas las partes de Europa a la banda ancha de alta velocidad, garantizar una radiodifusión de alta calidad y ofrecer más posibilidades de elección al consumidor en los futuros servicios inalámbricos", ha comentado Reding.

## **Industria recurrirá al satélite para completar la primera transición a la TDT [8]**

Impulsa TDT distribuirá 2.400 receptores de televisión digital por satélite para universalizar la cobertura.

Cierto es que no han sido demasiadas, pero se han producido incidencias durante la primera fase del proceso de transición de la televisión analógica a digital terrestre.

De hecho, hay hogares que han sufrido el apagón tradicional, pero que todavía no pueden recibir las emisiones digitales. En estos casos, el ministerio de Industria y las Comunidades Autónomas **recurrirán al satélite para garantizar la cobertura al 100% de la población.**

La medida supondrá que Impulsa TDT (Asociación para la Implantación y Desarrollo de la Televisión Digital Terrestre) entregue en las próximas semanas 2.400 sintonizadores de TDT vía satélite a estos hogares en los que ahora mismo la cobertura es nula.

Con la transmisión de la TDT mediante satélite se consigue paliar la existencia de zonas sin cobertura y se logrará que la TDT llegue a todos los rincones de España, incluso aquellos en los que la cobertura de la televisión analógica siempre ha sido deficiente o incluso nula.

Actualmente, la cobertura del despliegue terrestre de la TDT alcanza a más del 95% de la población española.

## **Europa mira con esperanza a la Internet del futuro [1] [9]**

***Para la Unión Europea, el viejo continente tiene que ser el jugador clave en el futuro de Internet que ratifique el cumplimiento de los objetivos trazados por la Agenda de Lisboa para el próximo 2010***

### **En defensa de la neutralidad de la red**

El futuro de Internet plantea inquietudes relacionadas con la intimidad, la seguridad y la gobernación, en estrecha correspondencia con conceptos de territorio y de sector.

Todas estas dimensiones son de interés crucial para Europa- y creo que también para el resto del mundo. En consecuencia, la Comisión Europea ha aumentado sus esfuerzos; incrementando la inversión en I+D, la participación activa en debates sobre usos y servicios de la Internet, las propuestas sobre gobernanza y activando la promoción del protocolo IPv6.

La Economía de Internet está cambiando rápidamente: si consideramos que la Red sostiene gran parte de la economía creciente del mundo - las TIC contribuyeron en un 40% al crecimiento total de productividad económica durante diez años hasta 2004-, el efecto de "estar conectado a la Red" ha hecho posible una difusión acelerada y global de la innovación. Las esperanzas están puestas en que esta nueva fase de Internet, con mayor crecimiento y más innovadora, permita liberar el potencial necesario para superar el contexto económico actual.

Aunque sólo seremos capaces de cosechar las ventajas sociales y económicas de este paisaje tecnológico si logramos salvaguardar la libertad de Internet. Una libertad basada en la neutralidad en la red, mediante nuevas técnicas de dirección en la red que permiten la ordenación del tráfico de información y en el establecimiento de las reglas de competencia de la Comunidad Europea en esta materia. En esta línea, se trabajará para aprovechar el éxito de interfaces abiertos y establecer normas para que el mercado pueda crecer en beneficio de todos, dejando de lado los actores dominantes que sofocan la innovación y facilitando la entrada de nuevos actores en el mercado.

## Las redes sociales, un conductor que surge del cambio

Se está pasando progresivamente del Web 2.0 para la diversión y la interconexión social, al Web 2.0 para la productividad y los servicios, logrando una inteligencia en el comportamiento colectivo hasta el momento inexistente.

También la Web 2.0 interconecta el mundo de los negocios, potenciando la interoperatividad entre segmentos diferentes, una oportunidad importante sobre todo para la pyme. Otro entorno que se abre es el de la vida política, la supuesta "Gov 2.0", donde la interconexión social permite que muchas personas pueden expresar sus críticas u opiniones.



## La Internet de las cosas.

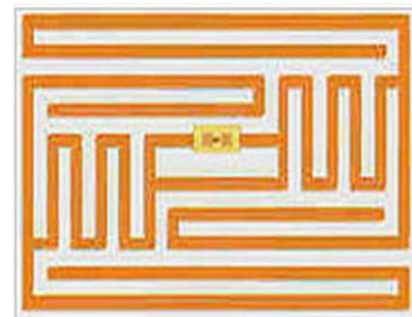
Hasta el momento Internet simplemente conecta ordenadores personales, servidores y páginas web. En un futuro próximo comenzará a unir objetos y dispositivos de todas las clases. Seguramente nuevos usos cobrarán vida, combinando la información del mundo virtual con una percepción del mundo físico.

La inteligencia aumentada y la conectividad de objetos y dispositivos serán de gran importancia para los ciudadanos, abriéndoles nuevas perspectivas cara a una mayor accesibilidad y control de la propia vida. Todo ello puede conllevar una mayor rentabilidad en términos de distribución de energía y consumo, el control ambiental, el transporte urbano, la salud y servicios de cuidado etc.

Las perspectivas económicas son significativas. Se estima que hacia el 2013 el mercado será de 30 mil millones de euros. Aunque para alcanzar 'el Internet de las Cosas' es necesario establecer ciertos principios por la UE; dar la certeza legal a la industria, fundamentar, de manera intensiva, arquitecturas y normas de gobernación.

RFID (siglas de Radio Frequency IDentification, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (automatic identification, o identificación automática).

Las etiquetas RFID son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, animal o persona. Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.



Los chips RFID implantables, diseñados originalmente para el etiquetado de animales se está utilizando y se está contemplando también para los seres humanos. Applied Digital Solutions propone su chip "unique under-the-skin format" (formato bajo

la-piel único) como solución a la usurpación de la identidad, al acceso seguro a un edificio, al acceso a un ordenador, al almacenamiento de expedientes médicos, a iniciativas de anti-secuestro y a una variedad de aplicaciones. Combinado con los sensores para supervisar diversas funciones del cuerpo, el dispositivo Digital Angel podría proporcionar supervisión de los pacientes. El Baja Beach Club en Barcelona (España) utiliza un Verichip implantable para identificar a sus clientes VIP, que lo utilizan para pagar las bebidas [1]. El departamento de policía de Ciudad de México ha implantado el Verichip a unos 170 de sus oficiales de policía, para permitir el acceso a las bases de datos de la policía y para poder seguirlos en caso de ser secuestrados. Sin embargo, el implante de los chips supone un elevado riesgo para la salud, ya que resultan altamente cancerígenos



### **La Internet Móvil**

La aparición de una web sin cables se hace realidad, la disponibilidad de teléfonos móviles, cuya penetración en el sector ha aumentado muy rápido, permite también la existencia de las redes móviles de banda ancha con operadores que han puesto en práctica las opciones de alta velocidad 3G - más de 220 redes en 100 países.

### **Las arterias de la economía emergente**

La alta velocidad redes fijas y móviles de banda ancha son las arterias de la economía emergente, por ello, es preciso mantener las inversiones económicas en las áreas esenciales.

Mil millones de euros ha sido destinado al apoyo de despliegue de alta velocidad de banda ancha. Para maximizar el alcance de Internet en Europa, se ha apoyado el despliegue de infraestructura de banda ancha de alta velocidad en regiones rurales y periféricas.

En este sentido que invertir dinero en tecnologías prometedoras nos dará la ventaja competitiva necesaria para acelerar la recuperación económica. Además, según su opinión, será necesario estimular el crecimiento sólido y sostenible de negocios relacionados con servicios y bienes que correspondan a las necesidades del mercado, superando los todavía, mercados fragmentados nacionales en Europa.

### **Algunas iniciativas hacia la Internet futura**

El presidente Sarkozy ha lanzado su "plan numérique 2012", Alemania su iniciativa "IKT 2020", Suecia con el objetivo de convertir-se en una de las principales naciones en Internet en el 2015, lanza "Ambient Sweden". Por su parte, el ministro de telecomunicaciones británico, Lord Carter, lanza su "Digital Britain Campaign".

Los gobiernos tienen ante sí el reto de ser capaces de cooperar conjuntamente en Europa y cumplir con sus responsabilidades a nivel global; asegurar una visión común y un acercamiento de estas múltiples iniciativas.

### **La magia de las redes**

La revolución que ha supuesto Internet para todos los ámbitos de nuestras vidas es tan sorprendente que parece mágica. Este interesante artículo analiza esa gran chistera que es la Red de Redes.

En la primera década del siglo XXI, una de nuestras principales preocupaciones es estar conectados a una red, a Internet. Estar conectados ahora es sinónimo de relaciones, información, transacciones, de estar al día, etc.; mientras que estar desconectados nos relega al otro lado de la brecha digital. Aparentemente, todo el conocimiento puede de un modo u otro ser accesible con la ayuda de los buscadores y del propio criterio de lectura. La Red nos da un gran poder para mantenernos competitivos en el mercado laboral, para disfrutar del ocio y para ganar oportunidades a través de otras redes, las redes sociales.

### **Las redes de la historia contemporánea**

Esto no es nada nuevo; hace 100 años, en la primera década del siglo XX, nuestros bisabuelos también querían permanecer conectados a la nueva red del momento, la que daba acceso a un



nuevo mundo de ventajas y adelantos: la nueva red eléctrica. Esa red proporcionaba la energía necesaria para iluminar y para hacer funcionar un nuevo aparato –la radio–, que conectaba a los hogares de la época con el mundo, con los espectáculos, con la música, con las noticias, y todo sin salir del refugio del hogar.

Ésa fue la primera experiencia colectiva de que las barreras del espacio podían romperse por medio de la tecnología. También los pueblos y las ciudades habían peleado unos con otros unos años antes para que por ellos pasara otra gran red, la de ferrocarriles. Tener una estación era tener el potencial de ir a cualquier lugar cubierto por la red, incluso del extranjero; otra cosa es que uno tuviera el valor y el dinero para hacerlo, pero la red llenaba a esos pueblos de unas oportunidades que no tenían los que estaban más alejados de ella, desconectados. Los pueblos conectados a la red prosperaban a expensas de los otros, de los aislados. El valor de la red se plasmaba en esta riqueza sobrevenida.

Lo mismo pasaría años más tarde con la red de carreteras, con la red sanitaria, con la red educativa, etc. Una red dota a sus nodos de una riqueza enorme, de una riqueza potencial, sólo por pertenecer a ella. Es el valor de las oportunidades, que no necesitan siquiera hacerse realidad; el valor es un valor potencial, intangible.

### **El valor de las redes [3]**

Existe una ley teórica aplicable a las redes y que permite establecer matemáticamente su valor, la Ley de Metcalfe, que dice que el valor de una red de comunicaciones con  $n$  nodos aumenta proporcionalmente al cuadrado del número de usuarios del sistema ( $n^2$ ). Esta ley se aplica a redes telefónicas y a todo tipo de redes físicas y sociales, a usuarios de sistemas operativos o de aplicaciones, etc. Hay sesudos estudios que la cuestionan y aproximan más su valor a una función del tipo  $n \cdot \log(n)$ .

No es mi interés entrar aquí en estos cálculos, pero lo que viene a mostrar esta ley (enunciada por primera vez por Robert M. Metcalfe, el inventor de Ethernet en la década de 1970) es el rápido aumento del valor de una red debido al aumento de sus nodos. Muchas de las desorbitadas valoraciones de empresas de Internet a finales del siglo XX, en la burbuja de las “puntocom”, se basaban en sus cálculos a partir de esta ley. Hoy, en pleno boom de las nuevas redes, las redes sociales (LinkedIn, Xing, Facebook, Orkut, MySpace, etc.), se vuelve a plantear el tema del valor de una red y de si dicha ley refleja o no este nuevo fenómeno.

Al mismo tiempo existe quien enuncia una ley inversa a la de Metcalfe, bajo la consideración de que la privacidad y la seguridad de una red son inversamente proporcionales al cuadrado de sus miembros. Es una clara alusión a uno de los principales problemas emergentes, la vulnerabilidad de los datos en las redes sociales.

Las propiedades emergentes son otro de los maravillosos resultados de las redes. Existen propiedades que no poseen los miembros individuales pero que sí emergen de la red; por ejemplo, una hormiga es un animal con un comportamiento bastante simple y con reglas muy definidas; sin embargo, un hormiguero posee un comportamiento complejo, muy flexible y fruto de la interacción entre sus miembros. Así, la teoría de la complejidad ha dejado de considerar el mundo en función del análisis de sus componentes individuales y ha pasado a entenderlo en virtud de sus redes y, sobre todo, de las interacciones de sus elementos.

### **El valor de la interacción**

Lo que sí es evidente es que una red es más valiosa cuanto más interconectada está, puesto que permite más interacciones. Un ejemplo es el cerebro humano; el estudio de la fisiología de una neurona da pocas pistas sobre el verdadero potencial de un cerebro, del mismo modo que el estudio de un bloque de piedra nos dice poco sobre una catedral. Lo que verdaderamente nos da idea del valor de un cerebro es saber que en él existen cien mil millones de neuronas y que cada una de ellas puede tener hasta mil conexiones con otras, lo que da un valor de más de cien billones de sinapsis, de potenciales lugares de interacción química eléctrica, para almacenar recuerdos, tener emociones, procesar un pensamiento o una información, etc. Así, el consejo de la psicología actual, dada la plasticidad del cerebro, es estimular a éste con música, juegos, deporte, etc., en las etapas tempranas de la vida para configurarlo muy rico en conexiones, en nuevos caminos y, por tanto, hacerlo más apto para encontrar diferentes alternativas de interconexión, lo que debería configurar un organismo más rico en pensamiento y creatividad.

Internet hoy nos muestra un comportamiento similar. Las interacciones entre sus nodos, entre las personas que lo usan, se han multiplicado y con ellas ha surgido una creatividad fruto de la colaboración y la innovación en grupo, con personas situadas en diferentes lugares físicos del planeta. Grupos de no expertos pueden configurar redes con un potencial de conocimiento comparable al de centros de investigación. Esta idea me trae a la memoria una frase de un libro de Jorge Wagensberg, director del Museo de las Ciencias de Barcelona, a propósito de la colaboración y el diálogo: «Conversar es una buena idea porque, en general, no ignoramos lo mismo».

Así, las tecnologías actuales han multiplicado la conectividad y las interacciones. Antes de Internet, cuando un adolescente se encerraba en su cuarto con su ordenador se estaba aislando del mundo. Hoy cuando lo hace está más conectado con el mundo y es más dialogante que el resto de su familia que está viendo en ese momento la televisión, aunque aparentemente no lo parezca. El nuevo conjunto de tecnologías y servicios de Internet (blogs, wikis, redes sociales, etc.) que se ha venido a denominar con el “técnico” nombre de Web 2.0 como si fuera la fase 2 de algún proyecto, es sobre todo interacción, herramientas que facilitan el diálogo y la colaboración entre iguales.

Kevin Kelly en una charla sobre los 5.000 días de Internet ya pasados y los 5.000 próximos (véase <http://www.Ted.com>) valoraba las dimensiones de la Red en cifras de este modo: 55 billones (millones de millones) de enlaces entre páginas; 100.000 millones de clics por día; 8 terabytes de tráfico por segundo (media biblioteca del Congreso de los EEUU, 17 millones de libros, pasando por la Red cada segundo); 1.000 millones de chips de PC conectados por Internet; 2 millones de correos electrónicos por segundo y 1 millón de mensajes instantáneos por segundo.

### **Pensar en términos de red**

En términos físicos y meramente comparativos, Kelly consideraba que en el año 2040 la capacidad de la Web superaría la capacidad de procesamiento de la humanidad, de todos los cerebros juntos de los seres humanos vivos. De este modo, la Red se convierte en la mayor y más fiable máquina creada jamás por el hombre en su historia. Una red que ya consume casi el 5 por ciento de la electricidad mundial y cuyo camino tecnológico la conduce a una deslocalización progresiva de los procesadores desde el interior de las máquinas (PC, móviles, automóviles, televisiones, etc.) hacia el exterior, hacia todos los elementos que nos rodean (relojes, puertas, ventanas, camas, farolas, semáforos, etc.), hasta conseguir una “Internet de las cosas interconectadas e interactivas”. Ésta sería la última frontera de las redes, la Internet de las cosas, la nube de procesadores, dentro de la que viviríamos y con la que interaccionaríamos en cada momento, no sólo cuando, como ahora, nos decidimos a conectarnos a Internet.

Tenemos mucho camino tecnológico por recorrer que es difícil de prever. Lo que sí parece cierto es que las redes van a ser el elemento clave de esta evolución. Hay que planificar y pensar en términos de redes y de propiedades emergentes, no sólo de individuos. Las empresas que estén detrás de estas redes, que sean importantes para ellas, serán imprescindibles en el futuro y ésta puede ser una de las claves de la supervivencia. ¡Larga vida a las redes!

### **Reportaje de TV sobre los buscadores en Internet [10]**

Hace 20 años nadie sabía lo que era la palabra buscador, hoy en día sin ellos sería imposible trabajar. Google, Yahoo!, MSN, como se llamen todos; en un segundo todos pueden darte millones de resultados. Existe una cultura de la búsqueda

Al respecto, el profesor Norbert Boltz de la Universidad Técnica de Berlín (Científico de los medios) nos dice que desde hace tiempo estamos buscando, buscamos y buscamos siempre, pero no sabíamos donde y quien preguntar. Por fin tenemos unas máquinas que le podemos dar cualquier tipo de concepto de pregunta y nos van a resolver la búsqueda o la pregunta. El despegue de esta cultura de la búsqueda es realmente la facilidad de encontrar la respuesta, que son estos buscadores que usamos en Internet.

Tenemos en el pasado interminables búsquedas ojeando infinidad de catálogos y libros, así era como funcionábamos antes cuando no teníamos a Google. A principios de los 90 empezamos a aparecer los primeros servicios de búsqueda. Googlear ha entrado en nuestras vidas. Yahoo! y MSN tienen un 3 % del mercado el resto lo tiene Google (97 %) casi todo el mundo utiliza esta máquina y veremos porque y cual es el marketing que hay de tras.

Stefan Keuchel - portavoz de Google Alemania nos dice cuales son los factores por lo cual Google ha llegado a ser lo que es:

a) Google empezó como una cosa rara: una página en blanco, con el logo tan colorido y el cuadro de texto en blanco donde pones los concepto de tu búsqueda. No había mucho más que ver, un concepto sencillo que llamaba la atención pero tan eficaz (hablamos del año 98)

b) El algoritmo matemático (o motor de búsqueda) inventado por Larry Page en 1997, denominado ranking de páginas (Page Rank). Significa cuanto más links se están dirigiendo una página más alta está en la lista de resultados. Además, hay otros criterios como la actualidad de esa página que también tienen un papel importante a la hora de estar en lo más alto de Google en el resultado de búsqueda. Así como la receta mágica de Coca-Cola los fundadores no descifran el algoritmo matemático que hay detrás de todo esto, esto es algo que hasta ahora no se conoce. El próximo paso de Google es la búsqueda universal, pasamos del texto a buscar a través de mapas, a través de imágenes, a través de videos (interesantísimo).

Que el sistema de cómo realmente se elabora este ranking, no es tan abierto, no se puede ver y tampoco lo hacen otros ofertantes (buscadores), es causante de críticas: no se puede comprobar esos listados, no es fácil, no hay transparencia, no sabemos muy bien como funciona, y eso si es una forma crítica que se le esta haciendo a buscadores como Google; se critica eso, que se podría manipular el resultado, porque claro es importantísimo estar arriba, porque hoy en día como dice la voz en off, es un factor de competitividad que estas arriba o no estas, con lo cual, bueno, un poco relativo y a alguno mas que a otro le gustaría saber si eso esta manipulado a o no; o si hubiese mas transparencia como realmente funciona eso mismo que no conocemos, que no nos ha querido dar los fundadores

La segunda crítica es hasta donde va a llegar el poder de Google, cuando esta gente cada vez mas esta creando mas servicios

Aquí hablamos del tema de la confianza, es que confiamos demasiado, aquí podemos oír a una persona neutral especialista en medios (Nobert Bolz) Somos demasiados confiados, nos gusta la facilidad, nos gusta la rapidez, y no pensar demasiado, y eso nos hace confiar demasiado en los resultados. La gente no tiene tiempo para comprobar si lo que busca es verdadero, no tiene mucho tiempo y empieza a creerse muchas cosas de las que salen en estas búsquedas. Cada click que hacemos en una maquina o en un buscador se puede retroceder y ver esos pasos que se han hecho, que ha escrito o que ha hecho el usuario, etc..

Ya hemos entrado en ese tema delicado de la protección de datos y de realmente donde van todos estos datos de uno de nosotros los usuarios, otro tema importantísimo que hay que empezar a preguntarse un poco más de lo que hasta ahora visto aquí (en España).

Aquí no hablamos solo de la protección de datos, sino del derecho a la libertad a la información que esta en peligro, ahora vamos a sacar el ejemplo de China; sabemos lo que ha pasado con Google en China, la censura de China, la libertad informativa esta restringida con tal de estar en el mercado Chino.

Según el entrevistado, Stefan Keuchel, el gobierno censura Google. Yahoo! ha llegado mas lejos, ha pasado datos personales de usuarios al gobierno Chino (4 personas han ido presas por estos datos que facilitaron al Gobierno Chino)

Elke Schafter (portavoz de reporteros sin fronteras) que señal se esta dando para países, que si todavía no han llegado a tanto como China, pero que si van en esa dirección, y que están viendo que todo se puede negociar, los principios éticos se puede negociar, y que el factor económico pesa mas que el derecho humano: la libertad de expresión, de información y de conocimiento, y su libre distribución.

## **Legislación**

La regulación del sector TIC de un país es un factor capital que condiciona la penetración de la Sociedad de la Información. La existencia de un marco regulatorio estable:

- incentiva y garantiza la inversión en infraestructuras, tecnologías y servicios, y
- planifica la transición hacia una competencia sostenible y sana, adecuada a la realidad del país, con lineamientos claros y políticas nacionales a largo plazo respecto a la inclusión de la población en la Sociedad de la Información.

Para evaluar el impacto de la regulación en el desarrollo de la SI en la Argentina, se analizan aspectos tales como:

- La historia de la liberalización entre 1990-2003 y leyes básicas que configuran el sector.
- Las leyes específicas para el acceso a Internet.
- Los temas pendientes para relanzar el sector TIC.

## **Liberación de las telecomunicaciones en Argentina**

### **Antecedentes y premisas**

- La liberalización del mercado de las telecomunicaciones estaba prevista en el Decreto 62/90 que ocurriera en noviembre de 1997 o en noviembre del año 2000.
- A fines del año 1997 y principios de 1998, se prorroga la exclusividad hasta noviembre de 1999 y se establece un período de transición a la competencia que abarcaría hasta noviembre de 2000. (Dec. 264/98).
- A partir de los Decretos 264/98 y 266/98 y sus modificatorios se define el marco regulatorio que regiría tanto la transición como la plena competencia después de noviembre del 2000, previendo entre otros:
  - La liberalización total de la telefonía pública y la telefonía rural a partir de marzo de 1998.
  - La liberalización restringida (cuatro operadores) de la telefonía local y de larga distancia a partir de octubre de 1999, y total a partir de noviembre de 2000.
- Al amparo del Decreto 264/98 y en cumplimiento de lo establecido por la Resolución 16200/99, se otorgaron licencias de telefonía a aproximadamente unos 20 nuevos operadores.
- Al amparo del Decreto 264/98 se dictó la Resolución 18971/99 que establecía las pautas para el esquema del Servicio Universal. Este esquema nunca se aplicó.
- El Decreto 266/98 estableció el Reglamento Nacional de Interconexión ratificando, entre otros aspectos, la obligación de interconexión y su orientación a costos ya establecida en el Decreto 62/90.
- Finalmente con el Decreto 764 de septiembre de 2000 se establecieron las pautas hasta hoy vigentes para la total liberalización del mercado de telecomunicaciones.
- Siguiendo con los lineamientos básicos para la liberalización de los decretos anteriores, el Decreto 764/00 consta de cuatro reglamentos de carácter general: Reglamento General de Licencias, Reglamento Nacional de Interconexión, Reglamento General de Servicio Universal y el Reglamento sobre Administración, Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico.



Privatización	Desregulación	Liberalización	Cambio de la política económica		
Noviembre 1990	Noviembre 1999	Noviembre 2000	2001	2002	2003
<ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa estatal ENTel se privatiza.</li> <li>Telefónica comienza a brindar servicios en el área Sur y Telecom en el área Norte.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresan dos nuevos competidores –Movicom y CTI– de telefonía básica.</li> <li>Telefónica y Telecom pueden brindar servicios a escala nacional.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresan más de 20 nuevos competidores al mercado de telefonía básica.</li> <li>La competencia se concentra en el negocio de larga distancia.</li> <li>Régimen de Licencia Única.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparición de ISP gratuitos.</li> <li>No aplicación del IPC de EE. UU.</li> <li>Renegociación del Factor de Eficiencia.</li> <li>SPM, NTS, Portabilidad y Unbundling (documentos de consulta).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación de Netizen–Diveo–Sky Online.</li> <li>Empresas en <i>default</i> comienzan a reestructurar sus deudas: Impsat-Telecom-Cablevisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporación del Grupo Wertheim, de capitales nacionales, en Telecom.</li> <li>Entrada de América Móvil/Telmex en CTI, Metrored, AT&amp;TLA<sup>1</sup> asociándose con Techtel.</li> <li>Se anuncian nuevas inversiones en telecomunicaciones.</li> </ul> <p>(1) Telmex adquirió AT&amp;TLA regionalmente</p>

Figura 3: Calendario de la liberación

Las principales leyes del sector son:

### **Reglamento General de Licencias**

- Licencia única y general de telecomunicaciones.
- Mínima obligación de inversión, por ocho meses, para telefonía local. Ninguna obligación para el resto de los servicios, incluyendo la larga distancia (LD).
- Los prestadores históricos mantienen las obligaciones en sus áreas de licencia original, y a los derechos originales se les suman los estipulados por el régimen actual para la licencia única.
- Libertad de precios para los nuevos prestadores y, en caso de competencia efectiva por área local (al menos el 20% de los ingresos del mercado en manos de otros operadores), también para los históricos.
- En la LD se declara automáticamente competencia efectiva en el caso de existir más de dos operadores en modalidad de selección por marcación.
- Establece un esquema de reventa sólo para propietarios de licencia, quienes serán los responsables del servicio.
- Libertad para definir las áreas locales de servicio (las Licenciatarias del Servicio Básico –LSB– necesitan autorización y/o que dejen de ser prestadores con poder dominante).
- Se exige de aportar tasa de control (0,5%) y servicio universal (1%) en aquellas áreas con teledensidad menor al 15%.
- Los prestadores del servicio de Radiodifusión podrán obtener licencia de telecomunicaciones.

### **Reglamento General de Interconexión**

- Amplía facilidades esenciales incluyendo bucle de abonado y servicio de operadora.
- Baja sustancial de los cargos referenciales de interconexión al nivel de valores internacionales.
- Establece la posibilidad de acceder directamente al cliente final a los NTS (ISP, Call Centers, Audiotexto, etcétera) pasando a tener la “propiedad” de las llamadas.
- Extiende las obligaciones de prescripción y selección por marcación a todos los operadores, inclusive los móviles.
- Establece cargos de interconexión basados en CILP (costos incrementales de largo plazo) para facilidades esenciales y, para los restantes servicios de interconexión, en función del costo de prestación eficiente o de canasta referencial de precios (para prestadores con poder dominante y con poder significativo).
- Contempla la portabilidad numérica y la define como un derecho de los usuarios/clientes, sujeta su implementación a lo que oportunamente dictamine la Secretaría de Comunicaciones en forma conjunta con la Secretaría de Defensa de la Competencia.
- Los prestadores con poder dominante deben presentar una oferta de interconexión de referencia.

### **Reglamento General de Servicio Universal**

- Se financiará con el aporte del 1% de la facturación de todos los licenciatarios de telecomunicaciones.
- Serán objeto de subsidio la telefonía básica, en principio, y el acceso a Internet. Los programas contemplan las siguientes categorías:



- Zonas de altos costos.
- Clientes o grupos de clientes (jubilados, pensionados).
- Servicios específicos
- Se formará un Consejo de Administración y un Fondo Fiduciario, que funcionará a partir del 1/1/2001.
- Se habilita el esquema *pay or play*, quedando eximidas las LSB de la obligación de “prestador de última instancia” (mecanismo de subasta).
- Para el caso de las LSB, se define una ecuación “gatillo” que las habilita a solicitar subsidio por prestación de los servicios en su área de licencia original.
- Se define como criterio de evaluación de déficit el concepto de “costo evitable” que contempla además, los beneficios no monetarios y los costos directos e indirectos atribuibles .
- Se establece la metodología HCPM (Híbrido Cost Proxy Model) para el cálculo de los CILP (costos incrementales de largo plazo).

### **Reglamento sobre Administración, Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico**

- La demanda de espectro radioeléctrico será satisfecha por medio de:
  - Concurso o subasta pública cuando hubiere más de un interesado en la banda en cuestión o se prevea escasez de frecuencia.
  - A pedido.
- Si un prestador solicita una frecuencia para brindar un servicio por el cual se hubiera abonado un precio o comprometido coberturas/inversiones, deberá asumir abonar la parte proporcional para el servicio solicitado o asumir similares obligaciones de cobertura/inversión. Ambos serán determinados en función del Ancho de Banda por utilizar y la cobertura de que se trate.
- La autoridad de aplicación podrá solicitar la migración de los sistemas de comunicación si el cambio de atribución de bandas de frecuencias así lo requiere, para lo cual otorga un plazo de entre dos y cuatro años y sin derecho a reclamo de indemnización alguna.
- Las autorizaciones y/o permisos tendrán carácter nacional exclusivamente para los servicios que lo justifiquen.

### **En desarrollo**

A partir de hoy el desarrollo legislativo requiere:

- Lineamientos claros y planificación nacional a largo plazo para hacer realidad la inclusión digital.
- Marco regulatorio afianzado que garantice la seguridad jurídica para la inversión en infraestructuras.
- Política nacional para resolver el servicio universal y el déficit de acceso. Se quiere extender a Internet. Se debe financiar con fondos públicos que velen por cerrar la brecha digital.
- Proceso paulatino de adecuación de modelos económicos que promuevan esquemas tarifarios realistas y apropiados a la situación del país.
- Una transición prudente hacia esquemas regulatorios ex post, basados en conceptos de competencia.

Existen temas candentes en la agenda regulatoria:

- Concretar a través de un debate amplio el sistema de servicio universal.
- Universalización del acceso a Internet e inclusión de los estratos más bajos mediante diferentes alternativas de acceso acordes con sus posibilidades.

## Comentarios Finales

Hemos conceptualizado la TICs como una tendencia cultural humana hacia la generación de conocimientos y su aprovechamiento integral por parte de la comunidad en la que esos conocimientos son generados. El rol del derecho en este entorno es el de generar incentivos adecuados y suficientes para que la comunidad goce de innovaciones tecnológicas que sean masivamente aprovechados por la mayor cantidad de gente posible.

El derecho ha intentado acompañar el avance tecnológico, tratando de crear instituciones jurídicas que se adapten a una mejor y mayor innovación. La compleja y complicada relación que existe entre juristas y tecnólogos, muchas veces encuentra su origen en la velocidad con que estos últimos cambian los escenarios de aquéllos. En efecto, cada vez que el hombre ha desarrollado tecnologías disruptivas, la primera reacción del derecho ha sido la perplejidad. Las más de las veces, los juristas intentan adaptar viejas instituciones a los nuevos desafíos.

La actitud casi natural de todo jurista que se precie, ante la perplejidad que le producen las cuestiones jurídicas que lo exceden, es la de buscar dentro del plexo normativo con el que se encuentre habituado a trabajar, herramientas que le permitan dar alguna respuesta similar a la requerida. Para ello, normalmente se utilizan analogías que no siempre son correctas.

Resulta imprescindible sincerarnos al responder algunas preguntas que producen cierto escozor entre los distintos expertos. Con mayor o menor liviandad, pero con no poca evidencia al respecto, se sostiene que la revolución de las Tecnologías de la Información (TI) ha dado lugar a un nuevo paradigma tecnológico, lo que torna absolutamente imprescindible generar un nuevo paradigma jurídico que le dé cabida.

Además, las respuestas deben darse en el contexto y tiempo oportuno, de manera de evitar que dictemos normas que nazcan obsoletas.

Finalmente, con respeto a los más eruditos (Estimados Doctores Claudio Schifer y Ricardo Porto, e Ing. Luis Valle) hemos imaginado ser expertos y hablamos sin temor como doctores, y somos amigos de quienes aman su profesión y pretenden trascender a través de sus trabajos y obras.

### Palabra de aliento

En las tiendas de encajes más famosas de Bruselas, hay ciertas habitaciones dedicadas exclusivamente para la hiladura de los modelos más primorosos y delicados. Estas habitaciones están completamente a oscuras. Sólo entra luz por una pequeña ventana la cual va a parar directamente sobre el modelo. En la habitación sólo hay un hilador, el cual se sienta junto al lugar donde los rayos de luz dan sobre los hilados de su tejido. ***“De esta manera (nos dice el guía) aseguramos nuestra producción más refinada. El encaje siempre se teje de una forma más exquisita y preciosa cuando el obrero mismo está en la oscuridad y su modelo solamente esta en la luz”***

  
Ing. Omar Alfredo Castaño

## Bibliografía

1. TELEVISIÓN EN COLORES, Comisión Resolución Nº 100 ME/76, SECRETARÍA DE ESTADO DE COMUNICACIONES, MINISTERIO DE ECONOMÍA, REPÚBLICA ARGENTINA, 1977
2. Radiodifusión en Argentina, Jorge Eduardo Noguera, 1985, ISBN 950-9588-00-8
3. Introducción a la Identificación por Radio Frecuencia – RFID, 2006, Telectrónica Codificación S.A
4. Medios de comunicación – Diccionario Jurídico, Dr. Claudio Schifer y Dr. Ricardo Porto, 1º Edición 1997, ISBN 950-99696-2-1
5. Telecomunicaciones – Marco Regulatorio, Dr. Claudio Schifer y Dr. Ricardo Porto, 2002, ISBN 950-523-245-4
6. Radiodifusión – Marco Regulatorio, Dr. Claudio Schifer y Dr. Ricardo Porto, 2007, ISBN 950-523-374-4

Encontrándose disponible en el Centro de Información Técnica (CIT) de la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC), México 571 – Buenos Aires, (011) 4349-9147 al 52, horario de atención al público de Lunes a Viernes de 13 a 17 hs.

## Referencias

- [1] <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>
- [2] [http://info.telefonica.es/sociedaddelainformacion/html/informes\\_home.shtml](http://info.telefonica.es/sociedaddelainformacion/html/informes_home.shtml)
- [3] <http://sociedaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=6470>
- [4] [http://www.itespresso.es/es/report/2009/02/03/lte\\_mas\\_alla\\_de\\_la\\_3g/1](http://www.itespresso.es/es/report/2009/02/03/lte_mas_alla_de_la_3g/1)
- [5] [http://www.enlaceonline.com/news2008/news\\_3g\\_32.html#top](http://www.enlaceonline.com/news2008/news_3g_32.html#top)
- [6] <http://www.celularis.com/noticias/hagan-espacio-los-moviles-quieren-400-mhz-adicionales.php>
- [7] [http://www.itespresso.es/es/news/2009/07/13/la\\_ue\\_no\\_quiere\\_desperdiciar\\_el\\_potencial\\_economico\\_del\\_dividendo\\_digital](http://www.itespresso.es/es/news/2009/07/13/la_ue_no_quiere_desperdiciar_el_potencial_economico_del_dividendo_digital)
- [8] [http://www.itespresso.es/es/news/2009/07/06/industria\\_recurrira\\_al\\_satelite\\_para\\_completar\\_la\\_primera\\_transicion\\_a\\_la\\_tdt](http://www.itespresso.es/es/news/2009/07/06/industria_recurrira_al_satelite_para_completar_la_primera_transicion_a_la_tdt)
- [9] <http://es.citilab.eu/actualidad/noticias/%5Btitle%5D-3>
- [10] <http://www.youtube.com/watch?v=27YgrvJ6AZg&feature=fvw>