



Universidad Politécnica de Madrid

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de
Telecomunicación

Proyecto Fin de Carrera

Análisis interdisciplinar de las redes móviles e Internet en Europa

Autoras: M^a Clara Carrillo Lara

Sehila Hita Herrera

Fecha: Madrid, Septiembre 2012

Agradecimientos

Si algo he de destacar de esta etapa de mi vida, es que sin cada uno de vosotros no hubiese llegado hasta aquí. Gracias a mis padres por haber hecho de mí lo que hoy soy. A mi hermano, por ser uno de mis mejores ejemplos en la vida. A Toni, por enseñarme a cada paso. A Ana, por ser como una hermana para mí. A Sheila, por su incondicional amistad. A mis amigos y amigas, compañeros de trabajo, por compartir los buenos momentos y apoyarme en los malos. A Manu, por llegar, quedarte, compartir y, sobre todo, por enseñarme lo realmente importante que es la vida. Y a todos los que habéis formado parte de mi vida en algún momento. ¡¡¡Gracias!!!

Clara Carrillo

Sheila Hita

A mi familia, especialmente a mis padres por su apoyo constante, su cariño y amor. A Miguel Ángel, porque sin él no estaría aquí, por ayudarme siempre a tomar la elección correcta, por no dejar nunca de repetirme "tú puedes" y por ser uno de los mayores ejemplos de bondad que conozco. A mis T.P por haber hecho todos estos años mucho más divertidos, sois geniales. A Clara, por acompañarme en la recta final. A todas mis amigas y amigos, por estar ahí, conmigo. Y sobre todo a Javi, porque sin él no lo habría conseguido, por su paciencia, por transmitirme su sabiduría y tranquilidad, pero sobre todo por hacer que todo lo convencional, aburrido o triste se convierta en una canción de The Flaming Lips.

A Laura, Marta, Marta R., Sofía, Virginia, Jorge, Giovanni y Germán, por haber sido los mejores compañeros de viaje que podíamos imaginar, sin ellos no habría sido lo mismo. Gracias!

Resumen

Internet fue sólo el principio de los grandes cambios. Desde la invención de la imprenta no ha habido un cambio tecnológico con tantas repercusiones como el de la era de la digitalización. Más aún, con la aparición de los primeros terminales móviles que confirmaron la nueva revolución en esta etapa.

Este proyecto se centra en el caso europeo. Para ello, se realiza un análisis que, en primer lugar, abordará el tema económico, en el que se explicarán los factores que han influido positiva y negativamente, tales como: el capitalismo, la globalización, la crisis financiera... Después, se expondrá la cuestión política, haciendo referencia al marco legal europeo, los proyectos y las relaciones internacionales.

Otros de los aspectos a tratar (y no menos importantes) serán los relacionados con el desarrollo cultural, el movimiento social y los impactos medioambientales. Finalmente se expondrán los distintos tipos de tecnología a los que han dado lugar estos cambios, y cómo han ido evolucionando a lo largo del tiempo, hasta la aparición de nuevas formas de comunicación.

Una vez estudiadas las distintas disciplinas, se podrá “diseñar” una posible perspectiva hacia la que se dirigen las redes móviles e Internet en Europa. En definitiva, conocer de dónde venimos, qué es lo que hacemos y hacia dónde nos dirigimos.

Abstract

Internet was only the beginning of great changes. Since the invention of the printing press there has been such an important technological change as the age of digitization. Moreover, with the appearance of the first mobile terminal which confirmed the new revolution at this stage.

This project concentrates on the European case. To do this, an analysis is performed that, in the first place board the economic issue, which will explain the factors that have influenced positively and negatively, such as capitalism, globalization, financial crisis... Then the political question will be discussed, referring to the European legal framework, projects and international relations.

Other aspects to be treated (and no less important) are those related to the cultural, social movement and environmental impacts. Finally we will present the different types of technology to which these changes have led, and how they have evolved through time, until the emergence of new forms of communication.

After studying the different disciplines, you can "design" a possible perspective towards that target mobile networks and Internet in Europe. In short, knowing where we came from, what we do and where we are going.

Índice de contenidos

Capítulo 1: Las TICs en la crisis económica global.....	11
1.0. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. GLOBALIZACIÓN Y CAPITALISMO.....	14
1.1.1. Globalización en el marco de las redes móviles e Internet.....	16
1.1.2. El capitalismo en el siglo XX.....	18
1.1.3. Previsiones de futuro.....	20
1.2. CRECIMIENTO ECONÓMICO.....	23
1.2.1. Retos Socio-económicos en Europa.....	25
1.3. ANÁLISIS DEL MERCADO.....	27
1.4. CRISIS FINANCIERA.....	33
1.4.1. La crisis y sus orígenes.....	33
1.4.2. Incidencia de la crisis en las TIC.....	35
1.4.3. Acciones ante la crisis.....	37
1.4.4. Incidencia social.....	38
Capítulo 2: La cuestión político-normativa.....	42
2.0. INTRODUCCIÓN.....	43
2.1. NORMATIVA LEGAL.....	44
2.1.1. Objetivos en la normativa UE.....	45
2.1.2. Normativa legal y técnica de la UE.....	47
2.2. PROYECTOS EUROPEOS.....	50
2.2.1. Programas de actuación.....	51
2.3. RELACIONES INTERNACIONALES.....	53
Capítulo 3: Aspectos sociológicos, culturales y ambientales.....	55
3.0. INTRODUCCIÓN.....	56
3.1. MOVIMIENTOS SOCIALES. RASGOS E IDENTIDADES.....	57
3.1.1. Impactos en la salud.....	61
3.2. DESARROLLO CULTURAL. EVOLUCIÓN Y MUTACIÓN LINGÜÍSTICA.....	67
3.3. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL.....	70
Capítulo 4: Tecnologías.....	76
4.0. INTRODUCCIÓN.....	77
4.1. TELEFONÍA MÓVIL.....	82
4.1.1. GSM.....	82
4.1.2. GPRS.....	83

4.1.3. WAP	85
4.1.4. SMS y MMS	85
4.1.5. EDGE.....	86
4.1.6. UMTS.....	87
4.1.7. HSDPA	88
4.1.8. HSUPA	88
4.1.9. Tecnologías de cuarta generación	89
4.1.10. NFC.....	97
4.2. OTROS DISPOSITIVOS (PC'S, TABLETS...)	104
4.2.1. Ordenadores portátiles.....	104
4.2.2. Teléfonos móviles	109
4.2.3. Tablets.....	120
4.3. SERVICIOS MÓVILES	122
4.3.1. Mobile Learning	125
4.3.2. Mobile Banking	131
4.3.3. Mobile Commerce.....	138
4.3.4. M2M. El Internet de las cosas	145
4.3.5. Smart Cities	161
4.3.6. Realidad aumentada	168
4.3.7. Televisión en el móvil.....	172
4.3.8. Videojuegos en dispositivos móviles	173
4.3.9. Códigos bidimensionales.....	176
4.4. INTERNET (BLOGS, WIKIS, GROUNDSWELL, REDES SOCIALES...)	182
Capítulo 5: Perspectivas generales	185
5.0. PERSPECTIVAS GENERALES	186
Capítulo 6: Conclusiones.....	192
6.0. CONCLUSIONES	193
Bibliografía y Referencias.....	197
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	198
Glosario	206
GLOSARIO.....	207

Índice de imágenes y tablas

Figura 1: Cifras de negocio en España - 2002.....	23
Figura 2: Cifras de negocio, datos mundiales - 2005	24
Figura 3: Mercado Mundial TIC: distribución y crecimiento.....	30
Figura 4: Principales componentes institucionales del mecanismo de la UE para el gobierno de la estabilidad financiera.....	32
Figura 5: Evolución de la cifra de negocio en las TIC.....	36
Figura 6: Acciones de la Agenda Digital respecto a la estrategia Europa 2020	47
Figura 7: 3GSM World Congress.....	59
Figura 8: Haz de ondas en una antena de radiofrecuencia móvil.....	62
Figura 9: Espectro de ondas electromagnéticas	63
Figura 10: Uso de mensajes de texto por edades en USA.....	68
Figura 11: Ejemplo de lenguaje SMS.....	69
Figura 12: Maior-Domo, sistema domótico desarrollado por Fagor	73
Figura 13: Proyecto DIMAP-Factory Link.....	74
Figura 14: Evolución de los dispositivos móviles	80
Figura 15: Evolución de conexiones WiMax por aplicación (Fuente: Senza Filling Consulting, 2008)	90
Figura 16: Interfaz EUTRAN.....	91
Figura 17: Redes e interfaces EUTRAN	92
Figura 18: Estado del arte del LTE (Ericsson 2011)	94
Figura 19: Etiqueta NFC.....	100
Figura 20: Dispositivo NFC	101
Figura 21: Pila de protocolos de la ISO 14443.....	103
Figura 22: Pila de protocolos NFCIP-1.....	103

Figura 23: Osborne-1, primer “portátil” de éxito comercial.....	105
Figura 24: Asus EEE PC.....	107
Figura 25: Chromebook.....	108
Figura 26: Ejemplo de Móvil 2G.....	109
Figura 27: Navegación por Internet basada en Java (con Opera Mini).....	110
Figura 28: Mensáfono RIM 900.....	111
Figura 29: Nokia 9000.....	112
Figura 30: Distribución de ventas de <i>smartphones</i> , período 2005-2007.....	114
Figura 31: Presentación del iPhone al público.....	115
Figura 32: Mercado de los <i>smartphones</i> por fabricante, período 2008-2011.....	116
Figura 33: HTC Dream, primer modelo equipado con Android en ponerse a la venta al público.....	117
Figura 34: Porcentaje de uso de tráfico en Internet por plataforma móvil, período 2008-2009.....	118
Figura 35: "Fragmentación" de Android en Mayo del 2011.....	119
Figura 36: Presentación del iPad.....	120
Figura 37: Google Nexus 7.....	122
Figura 38: Factores que determinarán la apertura del mercado móvil.....	123
Figura 39: Modelo FRAME de Koole del aprendizaje móvil.....	128
Figura 40: Aplicación About UoB iPhone app.....	130
Figura 41: Mobile banking.....	132
Figura 42: Aplicación m-banking de La Caixa.....	137
Figura 43: Aplicación Broker de Bankinter.....	138
Figura 44: Gasto dedicado a los distintos dispositivos.....	139
Figura 45: Aplicación m-commerce de eBay.....	140
Figura 46: Cálculo de beneficios del m-commerce (estudio realizado por Forrester).....	141
Figura 47: Tipos de bienes adquiridos a través de m-commerce.....	142
Figura 48: Servicios M2M.....	146

Figura 49: Mercados Machine to Machine, 2009-2013. (IDATE, consulting and research)	147
Figura 50: Aplicaciones M2M por cada sector de la industria	148
Figura 51: Desarrollo M2M por la industria vertical	149
Figura 52: Arquitectura del sistema M2M para la gestión de flotas	151
Figura 53: Arquitectura M2M de terminales punto de venta	153
Figura 54: Arquitectura M2M para soluciones de seguridad	156
Figura 55: Arquitectura M2M de sistemas telemétricos	158
Figura 56: Smart city	162
Figura 57: Ámbitos de una Smart City	163
Figura 58: Estratificación de una Smart City	164
Figura 59: Sensores y dispositivos inteligentes en una ciudad	165
Figura 60: Aplicación de Realidad Aumentada	169
Figura 61: Aplicación Wikitude AR Travel Guide	170
Figura 62: Ejemplo de uso de Wikitude Drive	171
Figura 63: Aplicación Layar	172
Figura 64: Ingresos de la TV durante el periodo 2005-2011	173
Figura 65: Nokia nGage	174
Figura 66: Angry Birds, el videojuego más descargado de la historia. Versión para iPad	175
Figura 67: Algunos códigos bidimensionales	176
Figura 68: Código QR empleado en un soporte publicitario	177
Figura 69: Ejemplo de código QR funcional modificado por motivos publicitarios	179
Figura 70: Terminal leyendo un código BiDi	180
Figura 71: Pieza etiquetada con Datamatrix	181
Figura 72: Aplicación de Facebook para iPhone	183
Figura 73: Instagram, aplicación para Android	183
Figura 74: Marco conceptual del <i>cloud computing</i>	186
Figura 75: Evolución de la Telefonía móvil	191

Figura 76: Distribución y crecimiento del mercado mundial TIC194

Figura 77: Pirámide de servicios TIC195

Capítulo 1: Las TICs en la crisis económica global



1.0. INTRODUCCIÓN

La sociedad de la información se ha implantado definitivamente en esta década, gracias a la introducción del teléfono móvil de tercera generación. En los próximos años las prestaciones se duplicarán, la voz sustituirá al teclado y las pantallas serán flexibles y plegables.

En 2005 se cumplió el primer centenario de la fundación del Instituto de la Ingeniería de España (IIE), que agrupa a las asociaciones de ingeniería españolas. El IIE organizó una serie de actos conmemorativos, entre los que estaban la introducción de un elemento representativo de cada una de las ingenierías en una escultura llamada “cápsula del tiempo”, que se guardará en la sede del IIE en Madrid hasta que se abra 100 años más tarde.

El inventor y escritor Ray Kurzweil anunció en 1999 la traducción verbal automática multilinguaje para 2009 (publicado en su libro *The Age of Spiritual Machines*). En 2105, una vez abierta la cápsula, se conocerá el teléfono que representó al conjunto de las telecomunicaciones existentes a finales de 2005: el terminal de una red de comunicaciones, que interconecta a la humanidad y constituye la obra más extensa y de mayor complejidad estructural construida por el ser humano. El neto exponente de la sociedad de la información y de las tecnologías de información y comunicaciones que la sustentan. Este terminal tiene limitado su tamaño por la palma de la mano, por lo que si fuera más pequeño ni su teclado sería accesible a los dedos, ni las imágenes que surgen de su pantalla podrían verse con nitidez. Se podrá reducir todavía más cuando su pantalla sea virtual por medio de gafas especiales o sea flexible y plegable, y cuando su teclado se sustituya por la voz humana. En un artículo escrito en 1995 para la revista *Telos*, Aquilino Morcillo (ex director de Comunicaciones Móviles de Telefónica) describía estos avances como posibles para esta década en dispositivos de “amigabilidad verbal”. Asimismo, en el artículo “La crisis económica del comienzo del milenio” (publicado en el número 23 de la revista *Economía Exterior*) también anunciaba que estas mejoras probablemente se introducirían en los próximos cuatro años, al mismo tiempo que citaba la siguiente previsión de prestaciones en comunicaciones móviles:

- Integración de ordenador personal y teléfono móvil.
- Sistematización de la ingeniería de programación.



- Comunicaciones móviles universales, con introducción de banda ancha.
- Perfeccionamiento de técnicas de reconocimiento de voz y traducción simultánea.

Como se indicaba en el citado artículo, los operadores telefónicos y los gobiernos llegaron a creer que la tecnología y el mercado estaban preparados en 2000 para este tipo de móviles, pero aún faltaban unos años para su realización. Puestas a subasta las licencias de explotación de estos sistemas, los operadores se endeudaron en más de 250.000 millones de euros y ese inmovilizado se convirtió en el origen principal del desplome mundial de las bolsas que ocasionó un crack comparable al del 1929. Los inversores perdieron en tres años casi dos veces y media su capital bursátil.

Sin embargo, y a diferencia de aquél, la economía se recuperó en poco tiempo, pues seis años después los valores ya superaban a los del inicio de 2000 y las previsiones mundiales de Financial Times para ese mismo año eran de continuación del crecimiento. Superada ya la mitad de la primera década del 2000, la crisis está superada porque la renovación tecnológica era ya una realidad, con lo que la sociedad de la información se introduce definitivamente en esta década. Y se ha implantado con un equipo que se llama teléfono móvil o celular, pero que es un conjunto de hasta más de un centenar de prestaciones convergentes que sintetizan en un único terminal tecnologías como las de telecomunicaciones, informática, Internet, edición, entretenimiento y productos de consumo electrónico. Se llama teléfono con ordenador con acceso a Internet como se podría llamar ordenador con acceso a Internet dotado de cámara fotográfica, receptor musical, radio y TV, además de teléfono. Los españoles lo llamamos móvil, los hispanoamericanos celular y los anglosajones *smartphone*, pero este teléfono de tercera generación (digital, de banda ancha o 3G), que ha empezado a comercializarse masivamente en España en 2005, es ya otro artilugio que marca una época en una revolución silenciosa con la que se cristaliza la sociedad de la información. “Más allá de Internet: la red universal digital”, según la calificó el profesor Fernando Sáez Vacas en su libro así titulado, sería el exponente del inicio de una nueva etapa tecnológicamente revolucionaria.



1.1. GLOBALIZACIÓN Y CAPITALISMO

Si por algo destaca el siglo XX es por lo convulso de su devenir. Las luchas entre diferentes corrientes ideológicas marcaron la mayor parte de su desarrollo, alcanzando un nivel de crudeza nunca visto en la historia de la humanidad. Diferentes variantes del fascismo, del comunismo, gobiernos de carácter teológico y de la democracia capitalista chocaron y lucharon por la hegemonía, con desigual resultado. En el primer mundo la democracia liberal se consolidó como el sistema ganador, derrotando al fascismo y al comunismo, mientras que en los países en desarrollo y el tercer mundo el resultado fue mucho más incierto, con el comunismo sobreviviendo en algunas de las potencias emergentes y los regímenes de fuente teológica ganando una gran popularidad en el mundo islámico, mientras que algunas monarquías autoritarias históricas mantenían su dominio sobre parte importante de la población mundial.

El hecho es que hoy en día el capitalismo y la democracia son los sistemas utilizados por la mayor parte de los países más modernizados del planeta. Resulta tentador buscar el origen de este hecho en las características especiales de la democracia liberal. Existen teorías que afirman que el liberalismo y la democracia estaban irrevocablemente ligados al proceso de modernización. Según esta perspectiva, elaborada por Francis Fukuyama en 1992, la industrialización, la urbanización, el incremento de la clase media, la difusión de la educación y una prosperidad en constante aumento promovían y, a su vez, dependían de una sociedad libre. La democracia liberal, por tanto, fomenta el desarrollo y la modernidad.

Las razones de la derrota del comunismo como alternativa en el hemisferio occidental son muy diferentes de las de la derrota de los países capitalistas-autoritarios y totalitarios. La gran potencia comunista, la Unión Soviética (y sus países satélite, gran parte de la Europa balcánica, central y del este), a pesar de haber conseguido pasar de una sociedad fundamentalmente rural a una potencia mundial en apenas medio siglo, cayó debido a la falta de flexibilidad de su sistema económico ante las crisis de los años 70 y 80. Las crisis energéticas y financieras de esos años golpearon a la URSS y a sus países satélite mucho más fuerte que a los países capitalistas, que mostraron una mayor adaptabilidad y supieron capear mejor el temporal que los rígidos sistemas



comunistas. Esta rigidez y disensión interna causada por la pérdida de legitimidad acumulada por unos regímenes fundamentalmente corruptos llevaron a la caída de todo el bloque soviético.

Por otro lado, las grandes potencias capitalistas no democráticas no fueron derrotadas por razones de ineficiencia. Alemania, al comienzo de ambas guerras mundiales, posiblemente fuera la principal potencia económica y tecnológica mundial; A su vez, Japón registraba entre 1913 y 1939 el desarrollo económico más rápido del planeta. Su problema, especialmente evidente en lo que respecta a Alemania, era que resultaron ser países demasiado pequeños. Tanto Alemania como Japón llegaron tarde al proceso de colonialismo del siglo XIX, en el que los países occidentales prácticamente se repartieron el resto del mundo. Mientras Inglaterra, los países bajos, Francia, Rusia o Estados Unidos creaban sus esferas de influencia y establecían regímenes coloniales, Alemania e Italia estaban demasiado ocupadas con su propia unificación (ambos países no fueron una nación unificada hasta finales del siglo XIX), y Japón era un país cerrado al resto del mundo, abrazando sus tradiciones y tratando de luchar contra la modernidad. No fue hasta la década de los 70 del siglo XIX que Japón se abrió al resto del mundo y comenzó una carrera vertiginosa por la modernización.

Cuando llegó la segunda guerra mundial, el bloque autoritario estaba formado principalmente por estos tres países, Alemania, Italia y Japón. En seguida se encontraron con una problemática que fue una de las causas de su derrota final. Mientras ellos tenían que conseguir los recursos, tanto humanos como naturales, del interior de sus fronteras, sus adversarios tenían a su disposición no sólo la ventaja numérica, sino también los recursos naturales de algunas de las áreas más ricas de la tierra. La única oportunidad para las potencias del eje residía en efectuar un golpe rápido y duro, que permitiera un fin rápido de la guerra. Cuando este plan fracasó, la caída de sus gobiernos era cuestión de desgaste y tiempo.

Por tanto, si las circunstancias sociopolíticas del siglo XIX hubieran sido diferentes, es una realidad que podríamos haber tenido un siglo XX muy diferente y antidemocrático, y nuestras triunfales teorías del desarrollo contarían hoy una historia muy distinta. Es de sobra sabido, si bien a menudo se olvida, que la historia la escriben los vencedores, que tienden a generalizar y racionalizar las razones de su éxito.



Es una opinión ampliamente aceptada que tras cruzar un cierto umbral en términos de desarrollo (educación, renta per cápita...) las sociedades tienden a democratizarse, como ha sucedido en el Este y en el Sudeste asiáticos, Europa meridional y América Latina. Sin embargo, esta idea es una abstracción derivada de un conjunto de circunstancias muy concretas que prevalecieron a partir de 1945, con la consecuencia de que la muestra está sesgada. Esto es así porque todos los casos posteriores a 1945 tienen que ver con países pequeños, que tras la derrota de Alemania y Japón, sólo podían escoger entre el bando comunista o el capitalista-democrático. Si escogían este último estarían invariablemente expuestos a la inmensa presión del hegemónico centro Occidental democrático liberal, presión que contribuyó decisivamente a su eventual democratización. En la actualidad, Singapur es el único ejemplo de economía capitalista verdaderamente desarrollada que todavía mantiene un régimen semiautoritario. Pero, ¿puede haber realmente grandes potencias similares a Singapur resistentes a la influencia del orden liberal?

Esta pregunta se vuelve muy relevante con la aparición de nuevos gigantes no democráticos. Lo que tenemos hoy en China y, en menor grado, en una Rusia muy reducida en términos territoriales y demográficos, es un nuevo desafío al sistema democrático como sistema de mayor éxito a escala global. Retenidos hasta hace poco por su economía comunista ineficiente, se han transformado en una forma de autoritarismo mucho más eficiente y, por lo tanto, más poderosa, lo que ha dado lugar a un tipo régimen nuevo sin precedentes en la historia: una superpotencia no democrática que es, al mismo tiempo, grande y capitalista.

1.1.1. GLOBALIZACIÓN EN EL MARCO DE LAS REDES MÓVILES E INTERNET

El término globalización fue en parte acuñado para identificar cambios y transformaciones en la economía internacional a través de procesos de creciente integración de las economías de los diferentes países y la tendencia hacia la constitución de un único mercado mundial.

Internet y las redes móviles han constituido un hito fundamental en la comunicación e interdependencia entre los distintos países, y ha propiciando de forma acelerada, la unificación de mercados, la creación de colectividades muy activas, que nacen incluso sobre sociedades y culturas. Es algo más que la simple intercomunicación virtual de personas en todo el mundo.



Afecta al modelo de empresas competitivas que cualquier país aspira a tener hoy en día para afrontar los retos de la propia globalización.

Si la etapa previa a la llegada de Internet ya se caracterizaba por la introducción de nuevos modos de producción y de movimientos de capital a escala mundial, la sociedad de la información viene a respaldar y potenciar estas tendencias, las hace más cercanas y sólidas y las respalda con nuevas y potentes herramientas. Pero además configura nuevas actitudes de los consumidores y tal vez nuevas formas de organización de los mercados y de la fijación de los precios.

En este entorno, también se realiza la pérdida de atribuciones de los gobiernos, incapaces de diseñar políticas activas o medidas que orienten y salvaguarden los intereses de los ciudadanos. De hecho, la denominada "sociedad en red", está adquiriendo forma y solidez. Una serie de factores propician sensación de autosuficiencia y capacidad de organización, tales como: la asimilación de propuestas sobre la gestión de los derechos de la propiedad intelectual, los trabajos colaborativos, la creación de acuerdos rápidos y flexibles a través de la red, la gestión automatizada y sencilla de acuerdos internacionales... En ellas el protagonismo de las actuaciones gubernamentales era poco menos que indispensable.

Más allá de las caídas de las barreras arancelarias que caracterizaron a las primeras etapas de la globalización, Internet y las redes móviles contribuyen a la supresión de las barreras psicológicas y viejas actitudes o a la rápida transmisión de ideas, habilidades y conocimientos. Las nuevas formas de conexión e intercambio favorecen transformaciones relevantes en la transparencia informativa de los mercados, el papel de los precios, la asignación de recursos o la asimilación de innovaciones.

Hoy en día, por ejemplo, una compañía aérea de bajo coste ajusta permanentemente y en tiempo real los precios de su oferta de plazas a través de Internet, en función de la demanda y de las iniciativas que toman sus competidores. Los usuarios gestionan directamente sus compras, favoreciendo la desintermediación. Las propias entidades bancarias se sorprenden de la rapidez con la que crece la banca online en la actualidad. Sin embargo, las consecuencias de sus desarrollos todavía no aparecen muy claras, especialmente a la hora de delimitar temas como la propia desintermediación o el alcance de la competencia vía una rápida internacionalización, sin



la pesada carga de los costes operativos tradicionales y la rápida respuesta de los propios usuarios Todo esto bajo un prisma en el que ningún gobierno acertaría a prever la dirección de una regulación bancaria internacional efectiva en el transcurso de unos pocos años.

Algo parecido sucede con la contratación de la publicidad a nivel mundial y su segmentación geográfica, demográfica o sociológica. El caso de la publicidad contextual de Google es realmente relevante desde la perspectiva del análisis económico. Google ofrece a las empresas anunciantes un servicio de una efectiva publicidad insertable y segmentable por contenidos, zonas geográficas, características sociodemográficas de los usuarios... “subastando” los términos de búsqueda, relacionados con la temática de los anuncios. La gestión de la publicación de un anuncio se lleva a cabo en apenas unos minutos. Este planteamiento global flexible y simplificado del negocio publicitario mundial, se asienta, en una tecnología muy avanzada, capaz de identificar patrones de búsqueda de los usuarios según orígenes geográficos y las características temáticas de cada página en la que se inserta el anuncio.

Los dos casos señalados –banca online y comercialización global de la publicidad local son sólo unos ejemplos de los muchos que Internet está dando de sí a la hora de introducir cambios de entidad en mercados, sectores o empresas.

No obstante, en todos los casos se están dando pasos muy relevantes en relación con las características que reunían estos servicios en los sectores tradicionales. El grado de respuesta de los precios a través de un acceso a la información cada vez más perfecta, la desintermediación, el grado de concentración o monopolio del servicio, la supresión de algunas barreras, definen una globalización de un alcance netamente mayor a la que las economías eran capaces de llegar sin el concurso de las TIC.

1.1.1.2. EL CAPITALISMO EN EL SIGLO XX

Durante casi todo el siglo XX, el capitalismo tuvo que hacer frente a numerosas guerras, revoluciones y depresiones económicas. La I Guerra Mundial provocó el estallido de la revolución en Rusia. La guerra también promovió el nacionalsocialismo en Alemania, una perversa combinación de capitalismo y socialismo de Estado, reunidos en un régimen cuya violencia y ansias de expansión provocaron un segundo conflicto bélico a escala mundial. A finales de la II



Guerra Mundial, los sistemas económicos comunistas se extendieron por China y por toda Europa oriental. Sin embargo, al finalizar la Guerra fría, a finales de la década de 1980, los países del bloque soviético empezaron a adoptar sistemas de libre mercado, aunque con resultados ambiguos. China es el único gran país que sigue teniendo un régimen marxista, aunque comenzaron a desarrollar medidas de liberalización y a abrir algunos mercados a la competencia exterior. Muchos países en vías de desarrollo, con tendencias marxistas cuando lograron su independencia, se tornan ahora hacia sistemas económicos más o menos capitalistas, en búsqueda de soluciones para sus problemas económicos.

En las democracias industrializadas de Europa y Estados Unidos, la mayor prueba que tuvo que superar el capitalismo se produjo a partir de la década de 1930. La Gran Depresión fue, sin duda, la más dura crisis a la que se enfrentó el capitalismo desde sus inicios en el siglo XVIII. Sin embargo, y a pesar de las predicciones de Marx, los países capitalistas no se vieron envueltos en grandes revoluciones. Por el contrario, al superar el desafío que representó esta crisis, el sistema capitalista manifestó una enorme capacidad de adaptación y de supervivencia. No obstante, a partir de ella, los gobiernos democráticos empezaron a intervenir en sus economías para amortiguar los inconvenientes y las injusticias que crea el capitalismo.

Así, en Estados Unidos el programa político *New Deal* de Franklin D. Roosevelt reestructuró el sistema financiero para evitar que se repitiesen los movimientos especulativos que provocaron el crack de Wall Street en 1929. Se emprendieron acciones para fomentar la negociación colectiva y crear movimientos sociales de trabajadores que dificultaran la concentración del poder económico en unas pocas grandes corporaciones industriales. El desarrollo del Estado del bienestar se consiguió gracias al sistema de la Seguridad Social y a la creación del seguro de desempleo, que pretendían proteger a las personas de las ineficiencias económicas congénitas al sistema capitalista.

El acontecimiento más importante de la historia reciente del capitalismo fue la publicación de la obra de John Maynard Keynes, *La teoría general del empleo, el interés y el dinero* (1936). Al igual que las ideas de Adam Smith en el siglo XVIII, el pensamiento de Keynes modificó en lo más profundo las ideas capitalistas, creándose una nueva escuela de pensamiento económico denominada keynesianismo.



Keynes demostró que un gobierno puede utilizar su poder económico, su capacidad de gasto, sus impuestos y el control de la oferta monetaria para paliar, e incluso en ocasiones eliminar, el mayor inconveniente del capitalismo: los ciclos de expansión y depresión. Según Keynes, durante una depresión económica el gobierno debe aumentar el gasto público, aun infringiendo en déficits presupuestarios, para compensar la caída del gasto privado. En una etapa de expansión económica, la reacción debe ser la contraria si la expansión está provocando movimientos especulativos e inflacionistas.

En la década de los 50 del siglo pasado surgió una nueva escuela de pensamiento que negaba las tesis de Keynes y que se convirtió en la predominante en las últimas décadas del siglo. La escuela de Chicago, llamada así por surgir de la facultad de economía de la universidad de esa ciudad, estaba capitaneada por el economista Milton Friedman, y sus teorías favorecían un mercado libre de la influencia gubernamental. Sus teorías se convirtieron en la pieza clave de las políticas económicas de casi todos los países del primer mundo, y llevaron a la desregularización del mundo financiero a la que muchos expertos apuntan a la hora de buscar las causas de la crisis económica que comenzó en el año 2008.

1.1.3. PREVISIONES DE FUTURO

Durante los 25 años posteriores a la II Guerra Mundial, la combinación de las ideas keynesianas con el capitalismo generó una enorme expansión económica. Todos los países capitalistas, también aquéllos que perdieron la guerra, lograron un crecimiento constante, con bajas tasas de inflación y crecientes niveles de vida. Sin embargo a principios de la década de 1960 la inflación y el desempleo empezaron a crecer en todas las economías capitalistas, en las que las fórmulas keynesianas habían dejado de funcionar. La menor oferta de energía y los crecientes costos de la misma (en especial del petróleo) fueron las principales causas de este cambio. Aparecieron nuevas demandas, como por ejemplo la exigencia de restringir la contaminación medioambiental, promover la igualdad de oportunidades y salarial para las mujeres y las minorías, y la exigencia de indemnizaciones por daños causados por productos en mal estado o por accidentes laborales. Al mismo tiempo el gasto en materia social de los gobiernos seguía creciendo, así como la mayor intervención de éstos en la economía.



Es necesario enmarcar esta situación en la perspectiva histórica del capitalismo, destacando su enorme versatilidad y flexibilidad. Los acontecimientos ocurridos durante el siglo XX, sobre todo desde la Gran Depresión, muestran que el capitalismo de economía mixta o del Estado del bienestar logró afianzarse en la economía, consiguiendo evitar que las grandes recesiones económicas pudieran prolongarse hasta, al menos, un largo período de tiempo.

La inflación de la década de 1970 se redujo a principios de la década de 1980, gracias a dos hechos importantes. En primer lugar, las políticas monetarias y fiscales restrictivas de 1981-1982 provocaron una fuerte recesión en Estados Unidos, Europa Occidental y el Sureste Asiático. El desempleo aumentó, pero la inflación se redujo. En segundo lugar, los precios de la energía cayeron al reducirse el consumo mundial de petróleo. A mediados de la década, casi todas las economías occidentales se habían recuperado de la recesión. La reacción ante el keynesianismo se tradujo en un giro hacia políticas monetaristas con privatizaciones y otras medidas tendentes a reducir el tamaño del sector público.

Las crisis bursátiles de 1987 marcaron el principio de un periodo de inestabilidad financiera. El crecimiento económico se ralentizó y muchos países en los que la deuda pública, la de las empresas y la de los individuos habían alcanzado niveles sin precedente, entraron en una profunda crisis con grandes tasas de desempleo a principios de la década de 1990. La recuperación empezó a mitad de esta década, aunque los niveles de desempleo seguían siendo elevados, pero se mantuvo una política de cautela a la vista de los excesos de la década anterior.

El principal objetivo de los países capitalistas consiste en garantizar un alto nivel de empleo al tiempo que se pretende mantener la estabilidad de los precios.

Ya en el siglo XXI, existen dos sucesos que merecen ser recalcados y que se han desarrollado después del retorno de las grandes potencias autoritarias capitalistas.

El primero es el estallido de la crisis económica mundial. Las analogías con la de los años treinta son inevitables. Tras haber sido la única superpotencia mundial y el modelo de éxito más envidiado de los años veinte, Estados Unidos sufrió un golpe descomunal con la Gran Depresión, se replegó internamente y cedió el escenario al totalitarismo fascista y comunista que prosperó a partir del aparente fracaso de la democracia capitalista. Aún es impredecible saber si la crisis



económica actual y sus repercusiones serán tan catastróficas como entonces, y si el capitalismo será capaz de ajustarse y enmendarse tanto interna como internacionalmente.

Por otro lado, estamos siendo testigos de las revoluciones que se están llevando a cabo en el mundo árabe. Por primera vez en la historia del mundo, manifestaciones multitudinarias verdaderamente populares están provocando la caída de las dictaduras en un país tras otro. Esto es extraordinariamente alentador, pero la euforia se mezcla con diversos interrogantes. ¿Puede el entusiasmo democrático acabar en una dictadura islamista de la misma forma que la revolución democrática rusa de febrero de 1917 condujo al Octubre Rojo, y que la democracia en Irán condujo el camino al Ayatolá Jomeini tras la caída del Sha? El tribalismo, el antagonismo sectario y el radicalismo son grandes amenazas a la estabilidad y la democracia en muchos de los países árabes. Finalmente, y en lo que concierne al tema que nos ocupa, ciertas dictaduras de algunos estados árabes han tenido un carácter fuertemente regresivo y han conducido a un profundo estancamiento económico y una incapacidad para modernizarse. Otras sin embargo han tratado de replicar la prosperidad occidental con una gran inversión en modernización que no ha ido acompañada por una apertura democrática.

Queda por ver si los regímenes democráticos, si es que se instauran, son capaces de realizar las profundas y dolorosas reformas de mercado necesarias para modernizarse, que probablemente se toparán con una profunda resistencia pública en sociedades tan tradicionales. En contraposición, lo que tenemos en el modelo autoritario capitalista encarnado por China es un proceso de modernización y crecimiento económico que ha tenido un gran éxito, y que el régimen autoritario ha buscado durante décadas a cualquier precio. En contraste con el fracaso registrado por los países árabes, ésta es una historia de éxito espectacular que podría allanar el terreno para la caída del régimen o para otorgarle legitimidad.



1.2. CRECIMIENTO ECONÓMICO

La importancia del sector TIC en la economía de un país puede analizarse a través del peso del gasto en tecnologías de la información y las comunicaciones sobre el PIB. En términos globales, se observa una importante dispersión en el porcentaje que representan cada uno de estos gastos sobre el PIB: la media europea es del 2,5% en tecnologías de la información y el 3% en comunicaciones, aunque se detecta una fuerte polarización en la distribución de estos gastos, puesto que en los países más desarrollados predominan los gastos en tecnologías de la información, mientras que la situación se invierte en los países con menor desarrollo económico. En el caso de España, existe un predominio de los gastos en comunicaciones, aunque la distancia no es tan amplia como en el caso de países menos desarrollados, de hecho, es relativamente similar al de la media de la UE, mientras que el gasto en tecnologías de la información está casi un punto porcentual por debajo.

Si lo que se analiza es el valor de la producción de los sectores que componen el sector TIC, las conclusiones son similares con los datos de los últimos años: en el ámbito de la UE, España representa una producción del sector TIC muy alejada de los países líderes como Alemania, Francia y Reino Unido, pero por encima de los países nórdicos. Asimismo, se constata en España una considerable desproporción entre la importancia de los sectores TIC industriales y la de los de comerciales y de servicios: la importancia que representa sobre el total de la UE el valor de la producción conjunta de estos últimos es 10 veces superior al de los sectores TIC industriales.

Como ejemplo de estos valores, en 2002 las tecnologías de la información y comunicaciones en España, que ocupaban a 315.585 personas, tuvieron estas cifras de negocio:

Telecomunicaciones	Servicios informáticos	Servicios audiovisuales	Total
27.911,83 mill de euros	15.209,75 mill de euros	9.700,40 mill de euros	52.821,98
52,84 % del PIB	28,79 % del PIB	18,36 % del PIB	7,1% del PIB

Figura 1: Cifras de negocio en España - 2002



Obsérvese que en este apartado no se incluyen actividades típicamente informativas como la educación, publicidad o publicación de libros.

Cifras que superan a las correspondientes al año 2005 en lo que a los datos mundiales del mercado digital se refieren:

Servicio	Cifra de negocio (en billones de euros)	PIB
Servicios de telecomunicaciones	1.025	38,23%
Servicios de <i>software</i>	623	23,24%
Equipos de telecomunicaciones	342	12,75%
Servicios audiovisuales	342	12,75%
Electrónica de consumo	176	6,56%
<i>Hardware PC</i>	176	6,56%
Total	2.681	99,99%

Figura 2: Cifras de negocio, datos mundiales - 2005

La desigual distribución de la producción de los distintos sectores TIC genera un patrón que permite clasificar a los diferentes países en cuatro grupos, cada uno de ellos incluyendo a países con características similares en términos de distribución de la importancia relativa de los sectores TIC industrial y de servicios.

Un primer grupo está formado por los países “líderes” (Alemania, Francia, Reino Unido e Italia) en los que la producción de los sectores TIC industrial y de servicios es mayor que la media de la UE.

Un segundo grupo está formado por países que podrían denominarse “seguidores”, entre los que se encuentra España, con valores de producción por encima de la media de la UE en industria y/o servicios, pero en los que hay una cierta discordancia entre sectores que se traduce en un desequilibrio en la producción TIC.



Un tercer grupo recoge los países “equilibrados”, en los que el valor de la producción tanto de la industria como de los servicios TIC se encuentra en torno a la media de la UE y con valores similares entre industria y servicios.

Por último, el cuarto grupo aglutina países que presentan valores por debajo de la media de la UE, pero donde no se aprecian grandes desequilibrios en la producción de los sectores TIC industrial y de servicios.

Centrando el análisis en el caso español, se comprueba que la producción de los sectores TIC industriales apenas representa el 1% del total de la producción de la industria española, mientras que los sectores TIC comerciales y de servicios representan más del 15,7% del total de la producción de servicios.

1.2.1. RETOS SOCIO-ECONÓMICOS EN EUROPA

En todos los países desarrollados, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se consideran como uno de los mayores motores del crecimiento. En Europa, las TIC se han convertido en una prioridad esencial de las políticas. El rendimiento en éstas está aceptado mayoritariamente como una condición para el fortalecimiento de la competitividad de la economía europea y como una estrategia principal para hacer a la UE “atractiva” de cara a las inversiones extranjeras, tal y como destacó el Comisario G. Verheugen.

La alta prioridad que se dio en el proceso de Lisboa (estrategia i2010) al crecimiento y ajuste de la economía, dentro de las nuevas condiciones de la propia economía guiada por el conocimiento, se ve manifestada también en el creciente apoyo financiero a la investigación, que se provee a través de sucesivos Programas Marco de investigación de la UE.

Las TIC son una extensa área industrial que incluye varias actividades y mercados. De acuerdo con la OCDE, el principio de referencia para la delineación de las TIC debería llevar a una definición del sector sobre la base “de las industrias de fabricación y servicios, cuyos productos capturan, transmiten, muestran datos e información electrónicamente”. Aparentemente esta definición abarca actividades pertenecientes a un amplio conjunto de industrias (de las TIC y ajenas a ellas), desde hardware y equipamiento de telecomunicaciones hasta software y servicios de comunicación (incluso servicios de consultoría basados en tecnología de la información). En



última instancia, todos se llevan a cabo mediante el uso de ordenadores y tecnologías de comunicación. Las redes móviles y de comunicación, es un dominio particular del sector de las TIC que abarcan aquellas tecnologías que conectan personas, negocios y mercados moviendo datos e información.

Hoy por hoy, Internet, una infraestructura compleja constituida por muchas redes heterogéneas y que conecta millones de usuarios, está en el centro del dominio de las comunicaciones digitales. La sociedad cree que Internet es el motor de crecimiento de una Sociedad de la Información donde el conocimiento juega un papel primordial en la creación de la “riqueza de las naciones”, y el “rendimiento creciente” guía el proceso competitivo. Décadas atrás era otra tecnología de comunicación, una combinación de vías ferroviarias y redes telegráficas, la que revolucionó el mundo industrial haciendo posible una eficiencia asombrosa, obtenida a través de la “economía de escala” generada por el “sistema de producción en masa”, e introdujo el concepto de empresa de negocios a gran escala y su compleja jerarquía de gestión. No obstante, Internet es una red descentralizada que ha evolucionado desde el “exterior”, desde las decisiones de los nodos de la red en los que se encuentran los usuarios finales de Internet. Cómo operar una red como ésta para dar servicios de información eficientes representa un gran reto para Europa y a este respecto existen abundantes oportunidades que deben aprovecharse. Europa puede desarrollar nuevas fortalezas en el campo de la comunicación, donde su posición ha sido tradicionalmente fuerte, y las sociedades europeas pueden beneficiarse globalmente del alto uso de los recursos de Internet. Por lo tanto, la política de retos consiste en realizar una acción anticipada basándose en:

- El desarrollo del potencial de:
 - o Las cambiantes características de Internet y la infraestructura de red móvil que ha surgido como un complemento de facto de Internet.
 - o Los nuevos requisitos que surgen de las aplicaciones a las que estas redes dan soporte.
 - o Las redes digitales en expansión (que se apoyan en la funcionalidad de Internet para tomar los mercados físicos localizados e intercambios físicos, y conectar, de una manera sin precedentes, sistemas procesos y funciones dentro de las empresas y entre ellas, entre negocios y clientes, y entre los



propios clientes, así como entre gobiernos, ciudadanos, comunidades educativas, sociales y profesionales...).

- La aceleración de la difusión de Internet dentro del corpus de la economía y la estimulación de la adopción de las redes digitales por parte de las empresas y administraciones públicas en Europa.

Comprender las vías de la evolución de Internet y resolver, basándose en esta comprensión, problemas prácticos nuevos introducidos por las redes descentralizadas, contribuirá a la realización de una ingeniería enérgica y flexible en Europa y a elaborar estrategias de negocio innovadoras que puedan extraer un valor mayor de las infraestructuras de la Sociedad de la Información. Estimular el uso de Internet es útil para mejorar las necesidades económicas y sociales esenciales de la sociedad europea. Desde luego ambos asuntos tienen relación con los complejos procesos de creación de políticas y de estrategias, pero en ambos la I+D es un aspecto crítico.

El comprender en profundidad la evolución de Internet (generalmente, explorando el potencial de las redes digitales emergentes) y proveer las respuestas apropiadas a los nuevos requisitos, esencialmente depende de la investigación a largo plazo. Dicha investigación debería ayudar a una acción eficaz de las empresas europeas de cara a ejercer una influencia sobre el futuro de la tecnología y facilitaría el papel de los mercados como proveedores de capital para inversiones tecnológicas.

1.3. ANÁLISIS DEL MERCADO

Con el teléfono móvil se ha entrado en la sociedad de la información, una revolución tecnológica que llevaba tiempo anunciándose pero que estaba incompleta al no alcanzar a una gran parte de la humanidad de forma personal. Es cierto que existen grandes diferencias entre los nueve países con más de 30.000 dólares de paridad de poder adquisitivo (PPA) y los 14 que no alcanzan los 1.000, de forma que hasta en 2006 casi la mitad de la población mundial nunca había tenido acceso a un teléfono. Sin embargo, a finales de 2005 el número de líneas telefónicas y de



equipos móviles superaba a la mitad de seres humanos que poblaban la Tierra. Concretamente, se entraba en 2006 con 2.099 millones de móviles, 1.263 millones de líneas telefónicas y 1.000 millones de usuarios de Internet.

Las era tecnológicas son conocidas en la prehistoria, como la división entre la Edad de Piedra y la Edad de los Metales. En la historia se distingue entre la Edad Agropecuaria y la Edad Industrial o Primera y Segundas olas, según las denominó Alvin Toffler en 1980, quien llamó a la siguiente era “Tercera ola” y la identificó con las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Por otro lado, Daniel Bell publicó en 1973 *“The coming of postindustrial society”*, donde ya da las claves de la sociedad de la información como una nueva era, al hablar específicamente de la sociedad del conocimiento. Pero fue Marc Porat en 1976, en su tesis doctoral en la Universidad de Stanford, *The information economy*, quien publicó un análisis empírico cuantificando la economía, según el siguiente esquema:

® Sector de la información

- Sector primario de la información
- Burocracia de la empresa
- Burocracia del Estado

® Sector de la no información

- Producción de bienes en las empresas
- Producción de bienes a cargo del Estado

® Economías domésticas

Porat concluyó que, en 1967 en Estados Unidos, el sector económico de la información suponía el 46,2% del PIB, del cual un 25,1% pertenecía al sector primario y un 21,1% al secundario. EE.UU. era la primera sociedad de la información de la historia, y ésta adquiere desde entonces un significado económicamente mensurable.

Pero esta definición cuantitativa vino apoyada por otra cualitativa: “Sociedad de la información es un estadio de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros



(ciudadanos, empresas y administraciones públicas) para obtener y compartir cualquier información, desde cualquier lugar y en la forma que se prefiera”, según *La sociedad de la información en España. 2005*, editado por Telefónica.

Una sociedad puede considerarse posindustrial cuando su sector primario o agropecuario ocupa a menos del 14% de su población y el industrial ronda el 30%, lo que en España empezó a ocurrir en 1985 (al finalizar el año 2011, la agricultura supone el 2,9% del PIB y la industria el 16,1%). Si el sector servicios equivale a más del 60% del PIB y de ocupación de la población activa puede hablarse de una sociedad de la información, siempre y cuando el país sea desarrollado, características que apenas superan unos 50 países. Cuantitativamente, el mercado digital de los más desarrollados ronda el 7% de su PIB.

De todos modos, la existencia de una era tecnológica no elimina a la precedente. La Edad de Piedra y de los Metales subsiste en tribus aisladas en nuestros días, pero también están reflejadas en los rascacielos de las ciudades que constituyen las sociedades avanzadas, de metal y cemento. Por otra parte, la Edad Agropecuaria no predomina en la actualidad más que en aquellos países en los que más de la mitad de la población está dedicada a la agricultura o en los que ésta genera más de la mitad de su PIB, situación que se da en otras 50 naciones. Pero el sector primario subsiste en los países que ya pertenecen a la sociedad de la información, donde no se ha eliminado la agricultura (base de la alimentación humana), aunque solo se dedique a ella menos de un 4%. De forma análoga, la industria no deja de existir cuando aparece la sociedad de la información, sino que este último sector se convierte en el principal y en la avanzada del desarrollo.

Puede decirse que existe sociedad de la información cuando no solo hay una notable economía cuantificable de la información, sino cuando existe a la par una extendida cultura de la información en esa sociedad, y esa cultura se refleja en la utilización que los ciudadanos hacen de ella. A este respecto, resulta de interés comparar los tres grandes bloques mundiales (Unión Europea, EE.UU. y Japón) y el consumo que realizan en tecnologías de la información y comunicaciones.



El teléfono móvil resulta de la confluencia evolutiva de sectores tecnológicos muy diversos:

- ® Las telecomunicaciones bidireccionales (telegrafía y telefonía)
- ® Las telecomunicaciones unidireccionales (radiodifusión y televisión)
- ® El mundo editorial
- ® La electrónica de consumo
- ® La informática (computación y *software*)

A este conjunto se le llama multimedia, al estar encuadrado en la misma tecnología digital o tecnologías de la información y comunicaciones, pero en su origen los cuatro primeros elementos fueron históricamente de tecnología analógica y progresivamente fueron digitalizándose mediante un proceso que posibilitó en el siglo XX la revolución tecnológica de la sociedad de la información tal como la máquina de vapor, así como el hierro posibilitó en el siglo XVIII la revolución industrial. Aunque no parezca evidente la relación entre el teléfono móvil y el mundo editorial, la realidad es que hoy puede leerse un libro o un periódico en la pantalla del teléfono móvil. El debate se centra en si la lectura es gratis o de pago.

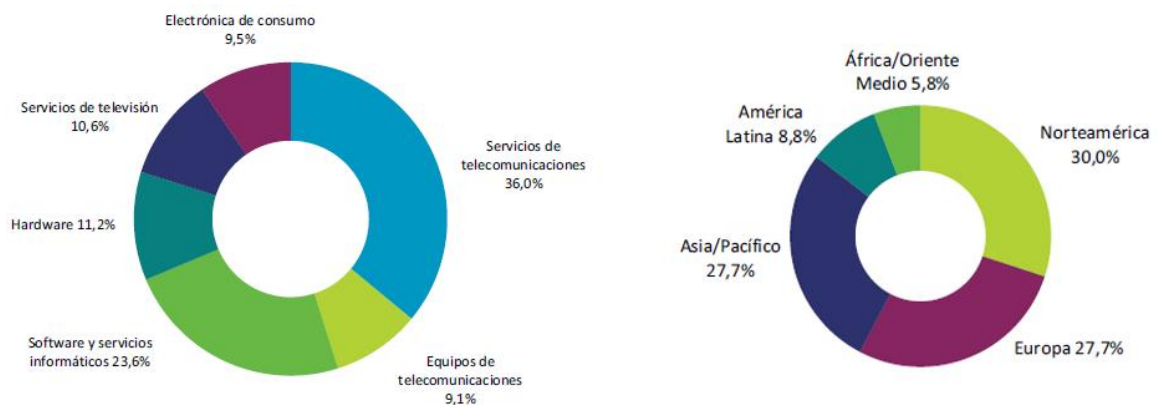


Figura 3: Mercado Mundial TIC: distribución y crecimiento

La tecnología digital tiene un fundamento tan sencillo como el de convertir todo tipo de señal electrónica en impulsos de existencia de corriente (el “1” lógico) y ausencia de la misma (el



“0” lógico). Si con un punto y una raya se consiguió mediante el sistema Morse transmitir telegráficamente cualquier conversación, por medio de un código de ceros y unos, del mismo modo, se logró digitalizar cualquier señal, desde las acústicas a las de datos pasando por las de televisión.

El soporte físico de esta tecnología es el circuito electrónico de estado sólido, que empezó con el transistor inventado en 1948, siguió con el circuito integrado o chip 10 años después (agrupación de transistores y circuitos en una microplaca de silicio) y continuó con el microprocesador 4004 de Intel en 1971, que agrupaba 2.300 transistores integrados en circuitos por procedimientos fotolíticos en una reducida placa de silicio, cuya materia prima es la arena. Más tarde, el procesador *Intel dual coreitanium* albergaría circuitos con 1.720 millones de transistores en el tamaño de una uña, lo que equivale a que durante los últimos 34 años, el número de transistores por chip se ha duplicado cada 21 meses. Gordon Moore previó en 1965 que la duplicación se produciría cada 24 meses, por lo que acertó en una ley exponencial que, con la tecnología actual, aún proseguirá por una década más. El resultado es que no solo estos componentes dan cada vez más prestaciones en menor tamaño, sino con costes también exponencialmente decrecientes. De 10.000 millones de transistores fabricados en 1971 se pasa a 100 trillones de transistores en 2005; pero el coste por transistor se reduce de un dólar en 1968 a una diezmillonésima de dólar en 2003, lo que equivale a que cada 17 meses el precio ha disminuido a la mitad. Debido a este aumento de prestaciones y al bajo coste, la tecnología digital se utiliza progresivamente en todo tipo de procesos y productos electrónicos, produciendo la convergencia de los servicios tan diversos como los reseñados en la página anterior, interconectándolos en una red digital que entrelaza el planeta y sin más límite que el de la inteligencia humana para idear aplicaciones.

La Comisión Europea puso en marcha en marzo de 2010 la Estrategia Europa 2020 (una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador), con el claro objetivo de salir de la crisis y preparar a la economía de la UE para los retos de la próxima década. Europa 2020 expone una estrategia que debe aplicarse a través de medidas concretas encaminadas a conseguir niveles elevados de empleo, una economía de baja emisión de carbono, mejoras en la productividad y mejoras en la cohesión social. La Agenda Digital para Europa es una de las siete iniciativas genéricas dentro de la Estrategia cuyo propósito es obtener los beneficios económicos



y sociales sostenibles que pueden derivar de un mercado único digital basado en un Internet ultrarrápido y unas aplicaciones interoperables.

El informe anual “Digital Agenda Scoreboard” ligado a la Agenda Digital, incluye la evolución de una serie de indicadores entre mayo de 2010 y mayo de 2011, agrupados en 6 grandes categorías: banda ancha, uso de Internet, adopción de servicios de Internet, Administración Electrónica (eGovernment), Comercio Electrónico (eCommerce) y Negocio Electrónico (eBusiness). Estos indicadores, por tanto, constituyen la base del mecanismo de evaluación de la Agenda Digital.

La respuesta a la crisis de la UE se ha visto complicada por la crisis de la deuda soberana. Ésta fortaleció la resolución de la UE de afrontar algunas cuestiones, pero complicó la solución de otras. Un mecanismo permanente de crisis mejora la coherencia entre los sistemas financieros del euro a corto plazo, pero podría hacerlos más frágiles a largo plazo, por las CAC (Cláusulas de Acción Colectiva) y el estatus de acreedor preferente. El papel central del MEDE para sistemas financieros locales requerirá cooperar de cerca con los nuevos SESF (ver figura 4). Por lo tanto, la nueva estructura de gobierno de los mercados financieros de Europa se está haciendo cada vez más compleja, no sólo con las AES y la JERS, sino también con la participación del MEDE.

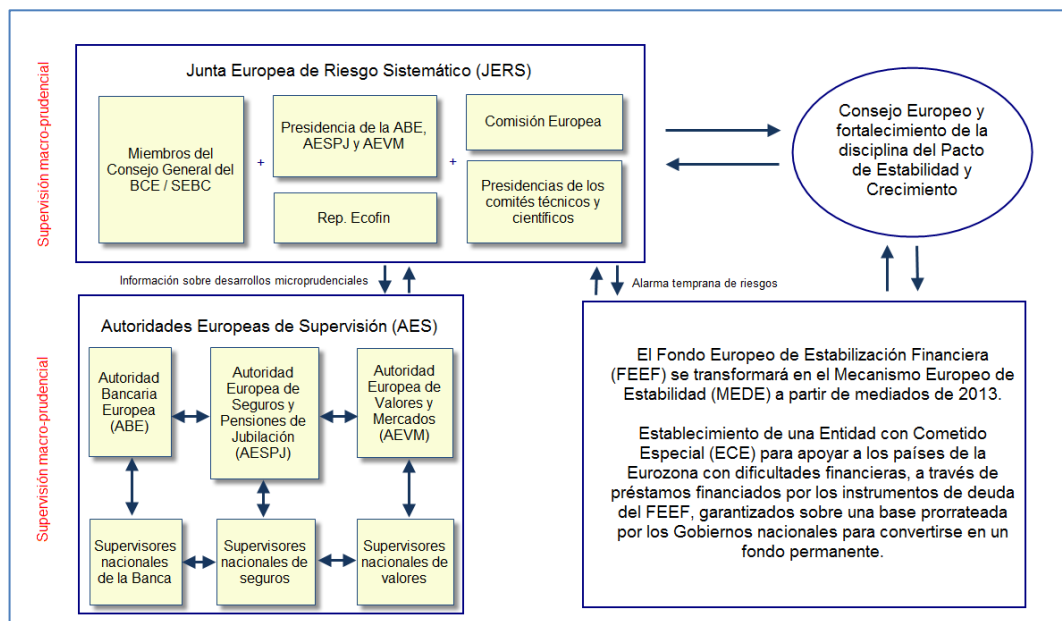


Figura 4: Principales componentes institucionales del mecanismo de la UE para el gobierno de la estabilidad financiera



1.4. CRISIS FINANCIERA

1.4.1. LA CRISIS Y SUS ORÍGENES

Durante los años 2006 y 2007 tuvieron lugar una serie de hechos que desataron una crisis financiera a gran escala que, durante 2008, se consolidó en una crisis económica a nivel global, que afecta especialmente a los países más desarrollados. Durante principios y mediados de la primera década del siglo, una serie de factores (como la necesidad de fomentar el consumo tras la caída provocada por incertidumbre creada por la situación política internacional que se produjo después de los atentados del 11 de septiembre del 2001 en Estados Unidos) habían llevado a que los tipos de interés bancarios alcanzaran niveles inusualmente bajos, permitiendo el acceso fácil a una cantidad de crédito inusitada.

Con el estallido de la burbuja de las empresas tecnológicas del año 2000 aún demasiado cercano, los inversores buscaron un mercado más estable en el que tratar de aprovechar este crédito fácil, volcándose masiva y principalmente en los bienes inmuebles y los productos financieros derivados de este sector. Esto produjo que durante el primer lustro de la década los precios aumentaran vertiginosamente (en España, entre el año 2000 y el 2005, el precio por metro cuadrado construido aumento más de un 150%), lo que produjo efecto bola de nieve, atrayendo más capitales, aumentando la demanda, y con ellos los precios.

En verano del año 2007 se produjeron una serie de hechos en los que se vieron involucradas varias entidades financieras estadounidenses y que dieron origen a lo que hoy conocemos como la crisis económica mundial del 2008. Básicamente, los fondos y la banca de inversión habían estado negociando con una serie de productos financieros derivados del mercado inmobiliario. Entre ellos destacaban los paquetes de créditos hipotecarios, que agrupaban varias hipotecas que eran vendidas entre unas y otras entidades como una unidad, a pesar de que en el mismo paquete podían venir hipotecas de riesgo muy bajo con otras de riesgo muy alto (hipotecas concedidas a personas de bajo nivel adquisitivo, con un alto riesgo de



impago). Al mezclar estos diferentes tipos en un solo producto, se estaba camuflando el riesgo asociado a estas, y automáticamente se convertían en un producto ‘deseable’ por los inversores.

Durante los meses previos a la explosión de la crisis, distintas entidades de control y medios especializados comenzaron a advertir del riesgo que los inversores estaban corriendo, pero no fue hasta que varios fondos, especializados en negociar con este tipo de productos financieros, entraron en quiebra, cuando se desató el pánico. Durante agosto del año 2008 y los meses siguientes fue saliendo a la luz que estos productos financieros de alto riesgo se habían extendido severamente por todo el sistema financiero, y que gran parte de las mayores entidades bancarias y de inversión, tanto norteamericanas como europeas, se encontraban fuertemente comprometidas. El problema base era que, al salir a la luz que el riesgo de parte de sus activos financieros habían sido fuertemente subestimado, su valor pasaba a ser muy inferior al declarado inicialmente. Esto llevó a una serie de quiebras que amenazó todo el sistema bancario internacional, haciendo que los gobiernos de Estados Unidos y la Unión Europea tuvieran que inyectar masivamente capital público en las entidades bancarias para evitar su caída.

Sin embargo, esto sólo frenó el pánico inicial, pero no fue suficiente para frenar el problema de los bancos. Estos, encontrándose en una situación muy vulnerable, con sus activos reales lejos del valor declarado, comenzaron a comportarse defensivamente y dejaron de proporcionar crédito fácil, lo que hizo que la economía se ralentizara y entrara en una espiral destructiva de la que aún no hemos salido. A esto hay que sumarle el resultado de las masivas inyecciones de capital realizadas por sector público a la banca, que combinadas con la disminución de ingresos que supone para los estados el descenso del consumo y el empleo, ha puesto en serios problemas de financiación a gran parte de la unión europea.

Este es el escenario económico actual, falta de crédito bancario, dificultades de financiación en el sector público y recesión en las que durante los últimos siglos habían sido las principales potencias mundiales. Si combinamos la situación actual con el hecho de que la población mundial se ha duplicado desde los años sesenta del pasado siglo, y se prevé que este crecimiento continúe aumentando exponencialmente, y que los dos países más poblados del mundo son también los países que más crecen económicamente hoy en día, necesitando cada vez de mayor número de recursos para sostener este crecimiento (y por tanto haciendo aumentar el precio de estos), cabe prever que la industria de las tecnologías de la información, como cualquier



otra, debe estar preparada para enfrentarse al actual contexto económico durante un largo periodo de tiempo.

Con la acumulación de problemas en los últimos años, Europa ha llegado a un punto crítico donde se verá obligada a adoptar decisiones cruciales. Podemos centrarnos en la crisis económica, una serie de amplios reajustes geoestratégicos a escala mundial, la crisis de gobierno implícita en las relaciones entre la clase política y la sociedad civil, y el profundo malestar alrededor de una cultura de la modernidad vagamente definida. En su conjunto, estos cuatro aspectos afectan radicalmente al curso de la Europa actual y, por lo tanto, a todos y cada uno de los Estados miembros (entre ellos, por supuesto, España). Que cualquiera de ellos se enfrentase a todos estos problemas y encontrase una solución actuando por su cuenta, no sólo sería complicado sino imposible.

1.4.2. INCIDENCIA DE LA CRISIS EN LAS TIC

En general, el sector de las comunicaciones se ha visto afectado por la crisis económica global, aunque en una medida más pequeña que otros sectores tradicionales. Los problemas a los que se enfrentan las empresas de otros sectores (falta de liquidez, inestabilidad del mercado, reducción del consumo) se han visto parcialmente mitigados dentro del sector por el hecho de encontrarse inmerso en una expansión tecnológica y social que comenzó a mediados de los años noventa. En general, el volumen de negocio en el sector TIC ha disminuido en un 2,8% como podemos observar en la siguiente gráfica:

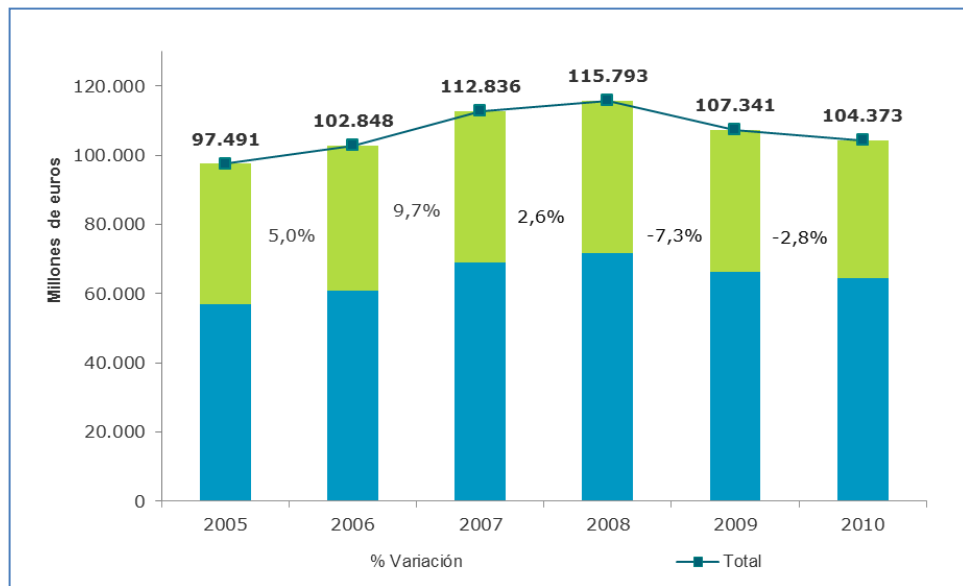


Figura 5: Evolución de la cifra de negocio en las TIC

El sector ha acusado el golpe de la economía: durante el 2011, las ventas de teléfonos móviles cayeron un 10% en España, bajando a los 20 millones, y el 30% de las empresas del sector planeaban reducir sus plantillas durante el 2012. A pesar de ello, el consumo de tecnologías de la información y productos relacionados ha seguido incrementándose, aunque a menor ritmo.

La adopción masiva de Internet y las tecnologías de comunicación móviles por parte del público en general no ha parado en este contexto de crisis. El acceso a Internet y las tecnologías de comunicación móvil han ido introduciéndose entre el público poco a poco, y se puede decir que hoy en día han pasado de considerarse un lujo a un bien de consumo básico.

De hecho, en España, durante el 2010 el número de hogares con conexión a Internet creció un 8,6%, situándose ya en el 60% del total. Los mayoristas del sector están registrando continuas subidas en los beneficios, siendo los minoristas los más afectados por la crisis.

La expansión explosiva de la telefonía móvil sigue vigente, aunque comienza a ralentizarse, posiblemente ayudada por el hecho de que ya no es un nicho vacío del mercado sobre el que expandirse. A su vez, la cuota de la telefonía fija sigue decayendo, a pesar de las permanentes ofertas por parte de los mayoristas.



Sin embargo, el ancho de banda de las conexiones en España se está desarrollando muy lentamente, situándonos aún lejos de nuestros vecinos europeos, tanto en capacidad de las líneas como en precios de las conexiones.

Estudios realizados por el banco mundial (<http://www.worldbank.org/>) muestran que existe una relación directa entre el grado de penetración de las tecnologías de la información en una región y su Producto Interior Bruto. Un aumento del 10% en el grado de penetración de la banda ancha conlleva un aumento medio del 1,4% del PIB de la región. El desarrollo e implantación de estas es, por tanto, una de las principales apuestas que puede realizar el sector público para combatir la crisis.

1.4.3. ACCIONES ANTE LA CRISIS

Como decíamos, una de las principales apuestas de las empresas a la hora de enfrentarse a la crisis económica es la inversión en TIC. Mediante estas tecnologías son capaces de cambiar su forma de operar, siendo más efectivas y por tanto más rentables.

A su vez, las TIC ayudan a que las empresas ganen en transparencia y claridad de funcionamiento interno. Los clientes, socios y proveedores consiguen información más veraz y actualizada de lo que está pasando en sus campos de interés, y la empresa gana en confianza.

También permiten reducir costes y agilizar procesos, ganar en imagen exterior, contribuyen a atraer al talento y permiten a los trabajadores de la empresa un mayor grado de conciliación familiar (por ejemplo, mediante el teletrabajo). Estimulan la innovación y ayudan a las empresas a estar preparadas y abrazar el cambio.

La implantación de tecnologías de la información puede suponer hasta un 40% de aumento de la productividad de una empresa, por lo que parece obvio que ante una situación de ralentización económica, una de las acciones más importantes a realizar es su potenciación dentro de la empresa.

Desde el sector público se trata de fomentar el desarrollo de las TIC. Hasta un 30% de los presupuestos mundiales del año 2003 destinados a I+D+I recayeron en sectores relacionados con



las tecnologías de la información. Sin embargo, el contexto económico actual amenaza con hacer disminuir el grado de inversión privada destinada a la investigación, y el sector público no parece estar en las condiciones necesarias para contrarrestar esta caída.

Desde la Unión Europea se afirma que existe un déficit de profesionales TIC en el continente y que es necesario incrementar la inversión en el sector para paliarla. Desde los gobiernos se han venido realizando programas de ayuda a las PYMES para aumentar su grado de tecnificación, por medio de subvenciones a los equipos y programas de desarrollo.

Sin embargo, existe una creciente preocupación por la falta de consenso entre los diferentes países de la unión europea a la hora de implantar estos programas de investigación y desarrollo. No existe un esfuerzo coordinado y central, por lo que cada país fija sus metas y medios, produciéndose un grado importante de solapamiento entre diferentes programas de diferentes países.

A su vez, tanto en la Unión Europea como en Latinoamérica se está tratando de disminuir el grado de analfabetismo digital (es decir, el grado de ciudadanos que no tienen fluidez en el manejo de las nuevas tecnologías), mediante programas de tecnificación de las escuelas. La idea es tratar de integrar las tecnologías de la información desde el primer momento de la educación de los alumnos, de forma que estos sean 'nativos digitales'.

De cara al futuro, la unión europea advierte que es necesario duplicar el valor de la inversión que se realiza en investigación y desarrollo en el sector TIC, para garantizar la competitividad de la eurozona a medio y largo plazo. Esto choca con las retracciones presupuestarias con las que se encuentran actualmente la mayor parte de los gobiernos de la región, pero la UE les anima a buscar nuevos métodos de financiación (contratación pública pre-comercial, asociaciones público-privadas) para evitar que la cantidad destinada a IT deje de crecer.

1.4.4. INCIDENCIA SOCIAL

A diferencia de otras crisis económicas similares que se han producido anteriormente a escala global, la crisis del 2008 parece estar centrada casi exclusivamente en los países más desarrollados del planeta. Los países del tercer mundo, los países en vías de desarrollo y la mayor



parte de los países latinoamericanos apenas se han visto expuestos a los problemas originados por la implosión del mercado inmobiliario y la falta de liquidez bancaria.

Por tanto, las consecuencias de esta y sus problema derivados parecen mostrarse únicamente en los países que hasta este momento habían sido las locomotoras de la economía mundial, afectando especialmente a la zona de la Unión Europea y a los Estados Unidos de América.

Así, mientras en la Unión Europea se teme por el futuro de los programas de expansión de las TIC, en Latinoamérica se está realizando un fuerte esfuerzo por reducir las distancias que separan a la región de las más desarrolladas en el sector. La mayor parte de los gobiernos de la zona cuentan con programas de impulso de la economía digital, que pretenden no sólo fomentar el desarrollo de la industria local y apoyar al talento, sino también atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el ecosistema local.

Por ejemplo, en Chile se está realizando una fuerte apuesta por el programa conocido como “Start-up Chile”, que pretender convertir al país en una referencia mundial en el desarrollo de las tecnologías de la información. Ofrecen una inversión inicial a los emprendedores extranjeros que acepten iniciar su empresa en Chile, les facilitan el papeleo y todo lo relacionado con su relocalización y les introducen en el sistema empresarial local. El programa está siendo un éxito y más de cien empresas han sido creadas en Chile por talento extranjero desde su comienzo.

Un fenómeno muy frecuente en Latinoamérica es una fuerte polarización en el grado de penetración de las TIC según el sector social. En los sectores que cuentan con una educación superior, el grado de penetración alcanza o supera el de los países europeos, pero en sectores menos preparados, las TIC apenas tienen incidencia. A su vez, el ámbito rural de estos países se encuentra muy aislado de todas estas nuevas tecnologías, con grados de penetración de Internet frecuentemente por debajo del 10%.



Prácticamente todos los gobiernos de la zona están tratando de paliar esta diferencia mediante programas de incentivo y de introducción de las nuevas tecnologías en las escuelas. Se intenta que los alumnos tengan acceso y manejo de las tecnologías digitales desde su infancia.

Cabe destacar algunas iniciativas como *One Laptop Per Child*, que apoyan estos programas. Se trata de una organización sin ánimo de lucro, financiado por algunas de las grandes empresas tecnológicas mundiales (AMD, Google, Ebay, entre otros), cuyo objetivo es desarrollar y distribuir ordenadores portátiles de bajo coste y que, estando diseñados para resistir el uso habitual de niños de corta edad, puedan ser usados en las escuelas rurales de los países en desarrollo (por ejemplo, facilitando su carga por medios mecánicos, para poder ser usados en zonas donde no llega el tendido eléctrico).

A fecha del 2012, casi dos millones de estos ordenadores han sido distribuidos por todo el mundo, más de la mitad de ellos en países latinoamericanos.

A su vez, mientras en los ámbitos urbanos y con mayor nivel educativo tienen un alto nivel de acceso a Internet, las zonas rurales aún están lejos de alcanzar el mismo nivel de penetración. Sin embargo, el uso de dispositivos móviles como puntos de acceso está comenzando a paliar esa diferencia. Las necesidades a nivel de infraestructura se reducen ampliamente y proporcionan a poblaciones remotas acceso a servicios que de otra manera no disfrutarían.

Por ejemplo, en las zonas rurales de Latinoamérica, menos de un 30% de la población tiene acceso a servicios bancarios, pero la mayor parte tiene acceso ya al servicio de telefonía móvil. Utilizando la telefonía móvil como proveedora de servicios financieros se puede lograr un incremento de la economía de la zona considerable.

Se estima que por cada 1% del incremento de la cobertura de servicios bancarios en zonas rurales se aumenta la productividad un 0.55% y se reduce la pobreza un 0.35%. Así, usando las TIC y aprovechando su aumento constante de penetración se puede estimular la economía de la zona.

A su vez, en el contexto en el que nos encontramos actualmente de crisis ecológica, las TIC pueden ser un factor muy a tener en cuenta a la hora de luchar contra el cambio climático. No sólo pueden ayudar a una mejor gestión de la energía, sino que pueden reducir el consumo,



factor fundamental teniendo en cuenta que todos los modelos prevén un próximo encarecimiento del petróleo, base de nuestras reservas energéticas, al estar alcanzando el límite de las reservas naturales conocidas.

Este hecho, combinado con la creciente demanda energética de los países en vías de desarrollo, hace que las tecnologías de la información y comunicaciones vayan a tener un papel clave en el manejo de la situación post-pico del petróleo. Pueden, por ejemplo, representar un factor clave para la reducción de las necesidades energéticas de muchas empresas, fomentando el teletrabajo y reduciendo los costes energéticos del transporte al que cada día muchos trabajadores se ven obligados. También pueden contribuir a una mejor distribución de la energía, mediante un modelo de precios dinámico en función de la producción.

En el contexto en el que nos hayamos de continuo incremento de la población y disminución de recursos, las tecnologías de la información también pueden contribuir enormemente en el mantenimiento de algunos servicios básicos, como la sanidad. Mediante el desarrollo de sistemas de e-salud, es decir, asistencia sanitaria y monitorización remota, se puede mejorar la productividad de los profesionales de la salud, reducir el cuello de botella que supone su escasez y mejorar la atención al público en general, reduciendo costes (menos instalaciones necesarias, capacidad de soportar un ratio médico-paciente menor) y aumentando la cobertura sanitaria.

Capítulo 2: La cuestión político- normativa



2.0. INTRODUCCIÓN

La evolución de la regulación en telecomunicaciones constituye uno de los pilares básicos, determinantes del avance de la Sociedad de la Información. El sector de las comunicaciones electrónicas es clave para Europa hoy y para su desarrollo futuro. En este apartado es necesario recordar que el mercado total de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones supone el 7,6% del PIB. Entre el año 1995 y el año 2000 las TIC han aportado un 4,8% directamente al PIB y un 16% a su crecimiento. Su papel como generador de empleo es destacable, dado que ocupa al 7% del total de la mano de obra del sector servicios. Además se calcula que si el aumento de la productividad laboral entre 1995 y 2000 ha sido de un 1,43% en la Unión Europea y un 2,21% en EEUU, la contribución de las TIC a este incremento ha sido de 0,71% en la UE y de 1,37% en EEUU. Por lo tanto este sector tiene el potencial de mejorar la competitividad europea.

Sin embargo, es necesario insistir en que nos encontramos en una difícil encrucijada. La falta de estabilidad regulatoria que consolide el sector y la fuerte presión de los mercados de capitales están dificultando que las Telecomunicaciones aborden las inversiones necesarias para la implantación de la Sociedad del Conocimiento, con el despliegue de redes de banda ancha, servicios y aplicaciones. La regulación actual, en algunos casos con una visión a corto plazo, está imposibilitando que el sector genere los recursos necesarios para el crecimiento y la innovación. Sin crecimiento e innovación, será difícil conseguir mercados competitivos sostenibles a largo plazo. En definitiva, es indiscutible que las inversiones dependen en gran medida del escenario regulatorio. Sin unas reglas del juego claras y predecibles, que permitan un mínimo retorno de la inversión, la industria se contrae y los mercados financieros no apoyan ni a los operadores, ni a los fabricantes ni a los proveedores de servicios y contenidos.

Las fuerzas del mercado deben prevalecer en un entorno competitivo eficiente. Por lo tanto, se necesita un cambio de actitud de las autoridades regulatorias. Hay una necesidad urgente de cooperación entre todas las partes e intereses. Sólo mediante un esfuerzo colectivo entre la industria, los consumidores y los gobiernos para analizar tendencias y posibilidades futuras, y proponiendo soluciones creativas ofrecidas por las nuevas tecnologías, se llegará a una salida firme a la situación económica actual y un progreso hacia la Sociedad del Conocimiento.



Para garantizar el papel de las fuerzas del mercado debería de primar la regulación ex post, que crea en el mercado, frente al intervencionismo ex ante actual, limitar al máximo y con plazos definidos la reglamentación de la prestación de servicios innovadores como son la banda ancha fija y móvil y garantizar la neutralidad tecnológica, promoviendo la competencia entre plataformas. Por otra parte, para asegurar el servicio público, es clave establecer el mecanismo de financiación del servicio universal, al que deben contribuir las diversas Administraciones para ayudar a los usuarios sin alterar la competencia.

En este contexto, es evidente que las administraciones públicas y las autoridades regulatorias y de competencia tienen una responsabilidad crucial en el desarrollo y promoción de un entorno que permita un retorno al crecimiento del sector.

2.1. NORMATIVA LEGAL

Las normas son documentos con carácter voluntario en los que se definen los requisitos técnicos o de calidad que pueden cumplir los productos actuales o futuros, los procesos de producción, los servicios o los métodos. Son el resultado de la cooperación voluntaria entre la industria, los poderes públicos y otras partes interesadas que colaboran en el marco de un sistema basado en la apertura, la transparencia y el consenso.

Para la industria, las normas europeas sintetizan las mejores prácticas en un ámbito específico, ya que contienen la experiencia colectiva de quienes participan en su elaboración. La gran mayoría de las normas europeas sigue siendo resultado de la iniciativa de la industria, lo que indica que se trata de instrumentos que responden básicamente a las necesidades de las empresas y, principalmente, tienen carácter privado.

La normalización europea fue un auténtico logro y constituyó uno de los motores de la creación del mercado interior de mercancías. Las normas europeas sustituyen a las nacionales, que a menudo son contradictorias, lo que puede dar lugar a impedimentos técnicos para acceder a un mercado nacional. La mayoría de las normas europeas son elaboradas por los organismos europeos de normalización a petición de la Comisión. Un elevado porcentaje de estas normas adoptadas



por los organismos europeos de normalización a petición de la Comisión son las denominadas normas armonizadas, que garantizan que los productos cumplen los requisitos fundamentales establecidos en la legislación de armonización de la UE. El cumplimiento de una norma europea armonizada garantiza que se cumplen los requisitos aplicables, incluidos los requisitos en materia de seguridad, establecidos en la correspondiente legislación de armonización de la UE. No obstante, la aplicación de normas armonizadas sigue teniendo carácter voluntario, y los fabricantes pueden recurrir a cualquier otra solución técnica que demuestre que sus productos cumplen los requisitos esenciales. El porcentaje de normas europeas armonizadas ha aumentado en las últimas décadas, pasando del 3,55 % al 20 % en 2009.

En la “Agenda Digital para Europa” se pone de relieve la importancia de las normas sobre TIC para alcanzar la interoperabilidad entre dispositivos, aplicaciones, bases de datos, servicios y redes. Asimismo, en la iniciativa “Una Europa que utilice eficazmente los recursos” se subraya el importante papel que desempeñan las normas a la hora de impulsar la innovación ecológica.

2.1.1. OBJETIVOS EN LA NORMATIVA UE

Un sistema europeo de normalización que apoye la estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador tendrá que cumplir los siguientes objetivos estratégicos:

- Las normas tienen que estar rápidamente disponibles, principalmente para garantizar la interoperabilidad entre los servicios y las aplicaciones en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación, de manera que Europa pueda sacar el máximo partido a dichas tecnologías. Las normas más pertinentes sobre TIC elaboradas por los organismos europeos de normalización o por foros y consorcios mundiales especializados en TIC, siempre que cumplan una serie de criterios de calidad, deberían desempeñar un papel más destacado en el cumplimiento de los objetivos de la política pública y los requisitos sociales. Debería ser posible recurrir a estas normas en la contratación pública o para facilitar la elaboración de políticas y legislación.



- La normalización en la UE seguirá contribuyendo de manera significativa a la economía europea. Las normas europeas son poderosas herramientas estratégicas para que las empresas incrementen su competitividad.
- Las normas europeas elaboradas por los organismos europeos de normalización tendrán que responder a la creciente demanda, como herramientas de apoyo a numerosas políticas y numerosa legislación europea. La normalización europea tiene y tendrá un impacto significativo en la consolidación del mercado único de productos y servicios, así como en la prevención del establecimiento de barreras al comercio en el seno de la UE.
- Las normas europeas cada vez afectarán a más grupos de la sociedad europea, incluidas empresas de todo tipo y numerosos ciudadanos. Una norma es el resultado del consenso alcanzado entre quienes participan en su elaboración. Para que una norma sea aceptada tanto por las empresas como por los consumidores, es fundamental contar con una amplia variedad de participantes. Por tanto, el sistema europeo de normalización debe ser un sistema lo más inclusivo posible, en el que todos los participantes se comprometan con los valores fundamentales de apertura, transparencia y solidez científica.
- Las normas tienen un importante papel que desempeñar en el apoyo a la competitividad de las empresas europeas en el mercado mundial, al permitir que estas accedan a los mercados extranjeros y suscriban acuerdos comerciales en todo el mundo.



Figura 6: Acciones de la Agenda Digital respecto a la estrategia Europa 2020

Las normas están dirigidas sobre todo a aquellos que tienen que velar por la seguridad jurídica del sistema. En las entidades locales, se trata de los cuerpos nacionales (funcionarios de carrera que prestan servicios en los ayuntamientos: secretarios, tesoreros, interventores) y en particular a los secretarios. Las normas no se ocupan de cómo deben hacerse las cosas, sino de qué cosas pueden transponerse de su modo convencional al modo en el que intervienen las nuevas tecnologías.

2.1.2. NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA DE LA UE

En este punto, se presenta la normativa legal y técnica más representativa que sustenta la introducción de las redes móviles e Internet en la Administración.

En el marco comunitario para la firma electrónica, el objetivo de la **Directiva 1999/93/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre, fue crear un marco jurídico armonizado para la prestación del servicio de firma electrónica y de servicios conexo, que se



resumió, en su momento en puntos tales como: promover la interoperabilidad de los productos, prestación de servicios de certificación, métodos de autenticación electrónica de datos...

En cuanto a la Directiva de Derechos de Autor (DRM, *Digital Rights Management* en inglés), perteneciente a la **Directiva 2001/29/CE**, tiene como objetivo adaptar la legislación relativa a los derechos de autor y derechos afines a los cambios tecnológicos, y especialmente, a la sociedad de la información. Además otro de sus objetivos es el de trasponer en el ámbito comunitario las principales obligaciones internacionales derivadas de los dos tratados sobre los derechos de autor y derechos afines. Constituye una de las piezas angulares para la sociedad de la información que aborda tres ámbitos principales:

- El derecho de reproducción.
- El derecho de comunicación.
- El derecho de distribución.

Por otro lado, la regulación sanitaria dispuesta por la OMS facilita una serie de informaciones respecto a lo que el tema sanitario se refiere. En este sentido, cabe destacar las siguientes normativas en el marco de normativa española:

- **Ley General de Sanidad 14/1986**: se expone la atribución a la administración sanitaria de las competencias de: control sanitario de productos, elementos o formas de energía que puedan ocasionar riesgo para la salud.
- **Ley General de Telecomunicaciones 11/1998**: en diferentes de sus artículos establece normas (atendiendo a la normativa europea y recomendaciones del ITU) tales como: gestión del dominio público radioeléctrico, determinación de los niveles de emisión radioeléctrica tolerables, inspección de servicios y redes de telecomunicaciones, de los equipos, de las instalaciones, así como la aplicación del régimen sancionador (que no corresponda a la CMT).



- **Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre:** establece las condiciones de protección de dominio público radioeléctrico, restricciones de emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria hacia las mismas.

En materia de seguridad informática existen dos normativas legales relevantes en la UE:

- **Directiva 2009/136/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre. Modifica la Directiva 2002/22/CE relativa al servicio universal y los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas, la Directiva 2002/58/CE relativa al tratamiento de los datos personales y a la protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas y el Reglamento (CE) nº 2006/2004 sobre la cooperación en materia de protección de los consumidores.
- **Directiva 2009/140/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre. Modifica la Directiva 2002/21/CE relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas, la Directiva 2002/19/CE relativa al acceso a las redes de comunicaciones electrónicas y recursos asociados, y a su interconexión, y la Directiva 2002/20/CE relativa a la autorización de redes y servicios de comunicaciones electrónicas.

Las normas técnicas, que pueden ser reglamentos (decretos), órdenes, resoluciones o anexos aprobados, desarrollan con todo detalle lo que los informáticos y demás personal relacionado con el mundo de las TIC deben conocer para poner a punto la solución que da apoyo a lo que se determina en una norma administrativa.

La Ley 11/2007 de acceso de los ciudadanos a la sociedad de la información requiere toda una batería de normas técnicas. Puede considerarse, y lo es, una ley de bases, que no entra en detalle, por lo que es preciso el desarrollo de la normativa posterior.

Las normas técnicas relativas a tecnologías de la información dentro de la Unión Europea tienen como marco la decisión del Consejo 87/95/EEC de 22 de diciembre de 1986 relativas a la



estandarización en el campo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones. El gran logro fue el GSM. Desde entonces han sido muchas las iniciativas: uso seguro de Internet, normas anti-correo no deseado dominio “eu”, rol del *e-gov* en el futuro, contenidos digitales (*e-content*), enseñanza por ordenador (*e-learning*), accesibilidad y minusvalía, firma electrónica, tratamiento de los datos personales, ataques a los sistemas de información, competitividad e innovación y, por último, retos para la sociedad de información.

2.2. PROYECTOS EUROPEOS

Las tecnologías y redes de comunicación son una “gama de productos” dentro de los resultados de una gran inversión en I+D, en los que, al menos en lo que respecta a números globales, Europa se queda por detrás de EE.UU.: el gasto total (público y privado) de EE.UU. en I+D relacionado con las TIC en 2002 alcanzó los 309 billones de Euros, en comparación con los 182 billones de Euros gastados en la UE. A pesar de estas diferencias, la inversión en los países de la UE en I+D dentro de las TIC no es pequeña y ha ido aumentándose en los años posteriores: la Comisión Europea tuvo como objetivo impulsar, antes de 2010, los gastos en I+D a un 3% del PIB de la UE (frente al 2% de años anteriores); objetivo que logró cumplir pese a los atisbos de la crisis que se avecinaba.

Una parte de estas inversiones viene de la propia UE, a través de sucesivos Programas Marco. La estructura y la forma de operar de la investigación englobada en los Programas Marco están bien descritas en un informe paralelo sobre Tecnología de la Información (TI).

Dentro de los temas de investigación de los Programas Marco, las tecnologías y redes de comunicación suponen un conjunto inequívoco y de creciente importancia. La gama de actividades de investigación en este campo, denominado formalmente “Tecnologías y redes de comunicación”, cubre las áreas siguientes:



- Nuevas tecnologías de redes de comunicación y nuevos sistemas para la provisión de servicios personalizados para cualquier persona, en cualquier momento, en cualquier lugar.
- Redes audiovisuales extremo-a-extremo (más conocidas como *End-to-End*) y aplicaciones para el procesamiento y entrega de materiales audiovisuales, incluyendo la difusión y los sistemas domésticos.
- Actividades y políticas de apoyo en el campo de las Tecnologías de Software para fomentar la adquisición de conocimiento y estimular la innovación, y para promover una competitividad global de la industria europea en software y servicios.
- Tecnologías y procesos con perspectiva de abordar con éxito los retos de seguridad que presenta el mundo digital.
- Formas innovadoras de e-Business.

Por otro lado, las administraciones públicas, con un afán de servicio que va más allá de la adecuada coordinación, han emprendido programas y desarrollos que pueden ser ejemplos de actuación para resolver situaciones similares por las entidades locales.

2.2.1. PROGRAMAS DE ACTUACIÓN

La Unión Europea impulsa la introducción de las TIC en las entidades locales a través de alguna directiva genérica y de la elaboración de programas marco.

Los proyectos lanzados por la Unión Europea para facilitar el despliegue de las TIC en las administraciones públicas están mencionados a continuación (los más relevantes), debido a que todos ellos van orientados a fomentar e impulsar los servicios y aplicaciones TIC en las administraciones públicas, considerando así que su agrupación en ese único apartado facilita la percepción del lector sobre las medidas adoptadas por la Unión Europea en este sentido.



eTEN

Inscrito en el marco de la política de las redes transeuropeas de una UE, el programa eTEN (formalmente, TEN-Telecom, abreviatura de Trans-europeanTelecommunication Networks) apoya la instauración y el despliegue europeo de servicios y aplicaciones electrónicas. Muy centrado en los servicios públicos, fomenta el uso innovador de servicios en línea y contribuye a establecer un modelo económicamente viable para este tipo de servicios.

Un ejemplo español del servicio es la red SARA del Ministerio de Administraciones Públicas.

eContentplus

El programa eContentplus contribuye a respaldar el desarrollo de contenidos multilingües al objeto de alimentar los servicios en línea innovadores de la Unión Europea. Su objetivo es atenuar la fragmentación del mercado europeo del ámbito de los contenidos digitales y mejorar la accesibilidad y la facilidad de utilización de la información geográfica, el material educativo y los contenidos culturales.

ICTPSP

Agrupar a los dos programas comentados anteriormente y se enmarca en el Programa de Competitividad e Innovación (2007-2013) y tiene tres prioridades: el espacio único europeo de información, reformar la innovación y la inversión en investigación, y favorecer la inclusión en la sociedad de la información.

En el marco de la administración General del Estado Español podrían reseñarse los siguientes proyectos:

ISTMO

Implantación de un Sistema de Tratamiento de Mensajes para soporte a la Organización, su puesta en marcha puso de relieve cómo el uso de los sistemas de mensajería electrónica puede contribuir a mejorar el intercambio de información entre los diversos departamentos de la Administración, agilizando el diálogo interpersonal y el trasiego de datos y documentos.



SISTER

Sistema Integrado de Referenciación Territorial es un sistema informático que permite la referencia unívoca de los objetos territoriales y permite su explotación selectiva promovido por el Ministerio de Administraciones Públicas.

Pista Local y GeoPISTA

Utilizado para la implantación de un sistema de información geográfica local y un portal local. Se trata de un sistema de información territorial para los ayuntamientos (*Open Source*) que, partiendo de la base de una cartografía, georreferencia tanto la información como la propia gestión municipal, y proporciona servicios en línea basados en sistemas de información geográfica.

2.3. RELACIONES INTERNACIONALES

Muchos de los problemas relacionados con las comunicaciones electrónicas y los medios de comunicación son de interés común para países de todo el mundo. La UE coopera con numerosos países y organizaciones internacionales, representando los intereses de Europa y para promover activamente los beneficios de la Sociedad de la Información y de la diversidad cultural entre las personas. Con ello, sus principales objetivos se resumen en:

- Abordar las cuestiones globales emergentes de la sociedad de la información del conocimiento, que se convierten en una preocupación común.
- Apoyar el crecimiento económico y la promoción de las Tecnologías de la Información y Comunicación a través de la cooperación internacional y acuerdos, así como la promoción del enfoque regulador europeo.
- Cerrar la brecha digital entre los países ricos y pobres mediante el apoyo al desarrollo de la sociedad de la información en los países en desarrollo. Aumentar la



concienciación en la UE del carácter estratégico de la integración de países en desarrollo en la sociedad de la información.

- Identificar y abordar los desafíos más importantes a través de la cooperación en investigación sobre las TIC a nivel mundial se convierte en un juego de valor positivo, o que pueda entrar en apoyo de las políticas comunitarias en materia de reglamentación de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información.
- Promover la diversidad cultural de los medios audiovisuales en los foros internacionales.
- Establecer un entorno favorable para la cooperación internacional en investigación y permitir el acceso y la transferencia de conocimientos, tecnologías y capacidades disponibles a nivel internacional.
- Fomentar el desarrollo de políticas para reforzar los medios de comunicación y el sector de la prensa en favor del pluralismo y respeto de los principios fundamentales que rigen el funcionamiento democrático de los medios de comunicación.

Capítulo 3: Aspectos sociológicos, culturales y ambientales



3.0. INTRODUCCIÓN

Desde la década pasada, nos encontramos ante una auténtica revolución social más que tecnológica. Ante un fenómeno masivo, más rápido de lo que supuso el fenómeno de la entrada del televisor en el hogar, y por supuesto, más que la entrada del PC en el hogar. Pero no es solamente un fenómeno masivo e impetuoso, sino que, en los grupos sociales más jóvenes ha adquirido tintes de extremada relevancia, quizá más por el uso hábil, rápido, certero, crítico y masivo de la mensajería de texto.

Debido a su carácter multirreticular (activo en múltiples redes diferentes de la Red Universal Digital, incluido Internet), su flexibilidad, y su alta tasa de penetración entre la población mundial, el teléfono móvil se establece como la plataforma tecnológica idónea para sustentar las necesidades y pretensiones comunicativas de los ciudadanos de la sociedad móvil en red. Su verdadera utilidad está en su capacidad para satisfacer las necesidades comunicativas, de información e interacción con el entorno físico y virtual de los usuarios, en cualquier momento y lugar, a través de los servicios y aplicaciones proporcionadas, pero de forma transparente a ellos, es decir, sin que sea necesario realizar un complejo aprendizaje previo, ni un esfuerzo activo durante los procesos operativos (éstos deben de ser naturales e intuitivos). Los usuarios han de poder utilizar los servicios y funcionalidades sin tener que disponer de conocimientos técnicos elevados, ni tampoco conocer sus fundamentos teóricos.

La necesidad básicamente humana de estar permanentemente comunicados, con independencia de la ubicación física, se ha visto compensada gracias a los nuevos desarrollos tecnológicos, y especialmente con los referentes a la telefonía móvil. Ésta ha evolucionado en poco más de una década desde los primeros sistemas y modelos de terminales con características y funciones muy básicas, hasta los últimos centros de comunicaciones y procesamiento multimedia que podemos disfrutar en la actualidad.

Asimismo, gracias a las evoluciones de las redes de datos, y en especial a Internet, en la nueva Sociedad de la Información las distancias y los tiempos se vuelven relativos. La inmediatez, instantaneidad, y la prisa condicionan nuestros comportamientos, en un mundo de continuo



cambio donde lo importante no son las distancias, sino la cantidad de unidades mínimas de información transmitidas por unidad de tiempo, es decir, el ancho de banda útil y disponible.

Por otro lado, otro de los aspectos a destacar en este capítulo (y no menos importante) es el derivado de la implantación de las infraestructuras móviles. Este problema tiene que ver con el impacto paisajístico en el medio urbano y con el impacto ambiental por la contaminación electromagnética. Este tipo de contaminación se une a las posibles afecciones sobre suelos y vegetación, sobre la avifauna y, probablemente, sobre los sistema de disposición de los quirópteros, especialmente en el medio urbano, todas ellas como resultado de las obras instalación y del propio funcionamiento de estas instalaciones de telecomunicaciones. No obstante, tampoco hay que olvidar los problemas derivados de la compatibilidad electromagnética, interferencias y afecciones sobre determinados implantes médicos como marcapasos, implantes...

Desde diversas instancias científicas también se ha planteado la necesidad de revisar los niveles máximos de exposición, señalando que aunque había estudios controvertidos sobre los efectos biológicos, ya existía una abundante bibliografía biomédica sobre los efectos no térmicos (influencia en determinados tipos de proliferación celular, ruptura de la barrera hematoencefálica, cambios hormonales, síndrome de radiofrecuencias...). Esta situación hizo que se establecieran parámetros para limitar al máximo los valores de inmisión a niveles muy bajos de exposición.

3.1. MOVIMIENTOS SOCIALES. RASGOS E IDENTIDADES

Si hace no muchos años se nos hubiera mostrado en una película sobre el futuro, sobre cómo el teléfono móvil e Internet se iban a implantar masivamente en todos los estratos de la sociedad, muchos habrían sonreído con escepticismo y habrían argumentado que, de llegarse a dicha situación, solo ocurriría transcurrido un periodo muy considerable, incluso después de una renovación generacional. Fueron muchos entonces los que pensaron que el terminal móvil continuaría siendo un producto reservado a las élites durante mucho tiempo.



Afortunadamente aquellas previsiones resultaron del todo equivocadas. En pocos años, el teléfono móvil se ha convertido en un producto de uso masivo, con una penetración que sobrepasa el 94% de la población en España. Su aceptación y uso es habitual en todas las capas sociales. Y decimos afortunadamente porque la telefonía móvil está cambiando la sociedad y contribuyendo a una vida mejor. Veamos por qué.

Si en la vertebración de la sociedad siempre se ha considerado la influencia negativa que supone la brecha cultural, cuyo exponente más extremo es el analfabetismo, en la actualidad se identifica una nueva barrera, tanto o más peligrosa, que amenaza con aumentar las distancias entre estratos sociales y el desarraigo de los desfavorecidos. Esta barrera se suele conocer coloquialmente como “brecha digital” y se refiere a la diferencia que se produce entre aquellos ciudadanos familiarizados con las nuevas tecnologías, frente a aquellos que, por razones diversas, se ven excluidos del acceso a ellas. En una sociedad cada vez más tecnificada, puede hablarse del analfabetismo tecnológico, como una causa evidente de exclusión social, que priva al ciudadano afectado por él del acceso a la multitud de posibilidades y oportunidades que las nuevas tecnologías ofrecen y, por ende, lo sitúa en clara desventaja frente a aquellos que sí son capaces de utilizarlas y las integran como un recurso más en su vida cotidiana.

Como indicadores característicos de esta brecha se suelen utilizar la disponibilidad de ordenadores personales (PC) y el acceso a Internet. Hasta principios del siglo XXI, estos indicadores daban unos resultados poco satisfactorios: un importante porcentaje de la población no disponía de estos recursos, bien porque no tiene posibilidad de hacerlo o bien porque voluntariamente se autoexcluye. Si bien, a medida que han transcurrido los años, este porcentaje ha ido disminuyendo hasta situarse en un 35,6% en España y en un 31% en Europa.

En esta situación, apareció un ingenio tecnológico que sí saltó esta barrera, que se ha implantado en todos los sectores de la población y del que puede decirse sin temor a equivocarse, que nunca antes un dispositivo había alcanzado tal nivel de implantación en tan corto espacio de tiempo. Éste no es otro que el teléfono móvil. En efecto, se ha convertido en un producto de uso generalizado y su aceptación puede calificarse de auténtico fenómeno de masas.

Pero además, la tecnología móvil no ha dejado de evolucionar continuamente, de forma que el teléfono móvil integra cada vez más aplicaciones y más capacidades de comunicación en un único soporte, que ya está en manos de la gran mayoría de la población. En el congreso 3GSM



que tuvo lugar en febrero de 2006 en Barcelona, ya se presentó con todo lujo de detalles lo mucho que la telefonía móvil podría aportar a la sociedad y que ya lo está haciendo.



Figura 7: 3GSM World Congress

En definitiva, se ha conseguido poner la tecnología en manos del ciudadano a través del terminal móvil, que constituye una plataforma ideal para acercarle a nuevas aplicaciones y, por tanto, integrarle en la “Sociedad del Conocimiento”, superando la brecha digital. Además, se ha logrado convertir al teléfono móvil en soporte de aplicaciones de carácter social, por lo que se puede asegurar que las tecnologías de móvil constituyen una poderosa herramienta de integración social.

La gama de aplicaciones de la telefonía móvil abarca a todos los colectivos de la sociedad y permite mejorar la calidad de vida, con especial incidencia en los segmentos sociales desfavorecidos, en particular en los discapacitados y los más necesitados. La telefonía móvil se convierte en el soporte idóneo de acciones de carácter social, facilitando la ayuda y potenciando la solidaridad.

A partir de este convencimiento, las empresas de telefonía móvil tienen ante sí una vía para conseguir que todos puedan sacar el máximo provecho de los servicios que prestan. Tanto facilitando que tales servicios sean accesibles a todos los colectivos, como proporcionando servicios *ad hoc* a los sectores de población que, por su particularidad, así lo necesiten. Así se



entendió en Telefónica Móviles (actual Movistar), donde la potenciación del capital social de la tecnología móvil constituye una de las líneas de trabajo más destacada. Por ello, desarrolla una estrategia que se engloba en el marco general de actuación de la empresa, a través de una unidad de su organización que incluye entre sus responsabilidades la de crear la política de acción social. Se trabaja en torno a una serie de líneas de actuación, que agrupan diferentes objetivos. A continuación se reseñan algunas de ellas.

Quizás una de las actividades más relevantes sea el desarrollo de servicios y aplicaciones adaptados a colectivos específicos, para lo que se trabaja conjuntamente con asociaciones e instituciones de dichos grupos, tales como el Comité Español de Representantes de Minusválidos (CERMI), con el que Telefónica Móviles mantiene un convenio de colaboración. El acuerdo, suscrito por el presidente del CERMI, Luis Cayo Pérez, y el director de Reputación e Identidad y Medio Ambiente de Telefónica, Alberto Andreu, tiene como objetivo promover la colaboración en "acciones de comunicación, sensibilización, formación y concienciación" encaminadas a mejorar la accesibilidad a las tecnologías de la información. Para ello, Telefónica cuenta con un amplio repertorio de aplicaciones y servicios agrupado bajo la denominación de "Servicios móviles para la integración social". Posiblemente esta cartera específica de servicios constituya la apuesta más comprometida de un operador móvil a favor de estos colectivos.

Con el objetivo de contribuir a su conocimiento y facilitar su uso, se han reunido estos servicios en un catálogo que se puede consultar en la página web <http://info.telefonica.es/ext/accesible/html/home/>. Entre ellos destaca el de prevención de la violencia de género, que mediante el teléfono móvil permite prevenir o intervenir más rápidamente en casos de malos tratos. Telefónica Móviles firmó convenios con numerosos ayuntamientos de España para ponerlo en marcha. Con este sistema se adjudica a las mujeres que lo necesitan un terminal móvil de marcación cerrada, para ponerse en contacto inmediato con la Policía Local ante cualquier situación de peligro. Además, incorpora la localización, de modo que cuando se produce la llamada, la policía recibe la información de dónde se encuentra la persona que la realiza. Este proyecto fue galardonado con el premio especial del comité ejecutivo de la Asociación Española de Usuarios de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (Autelsi) en 2005.

En la voluntad de avanzar en el objetivo de poner los servicios móviles al alcance de todos, se enmarca también la firma de un convenio entre Telefónica Móviles y la Federación



Española de Asociaciones de Padres y Amigos de los Sordos (FIAPAS). Su objetivo es la colaboración para proporcionar a las personas con problemas de audición terminales y servicios adaptados a su situación.

3.1.1. IMPACTOS EN LA SALUD

El establecimiento de las redes de telefonía móvil ha generado preocupación en la sociedad por las posibles consecuencias para la salud de las emisiones de las estaciones base y de las antenas. La OMS ha creado un proyecto para investigar los efectos de esta exposición, del cual pasamos a detallar.

Desde que se han establecido las redes de telefonía móvil en numerosos países se ha desatado la preocupación en torno a las posibles repercusiones que podría tener en la salud la exposición a los campos de radiofrecuencia (RF) emitida por las estaciones base y antenas utilizadas para establecer la comunicación inalámbrica entre estas redes. Se ha sugerido que esas emisiones RF desde las estaciones base de telefonía móvil podrían causar cáncer, insomnio, problemas de visión y jaquecas.

A continuación, se muestra un ejemplo de calculador electrónico del epicentro del punto de impacto al suelo del azimut de un haz de irradiación de ondas hercianas en GHz. Cuanto mayor sea la frecuencia, más corta es la longitud de onda y se transporta más energía. En otras palabras, la energía transferida es inversamente proporcional a la longitud de onda. La emisión de ondas direccionales en frecuencia de GHz está clasificada en la categoría de armas letales, o no letales, dependiendo de la potencia, la frecuencia y el tiempo de exposición a la radiación.

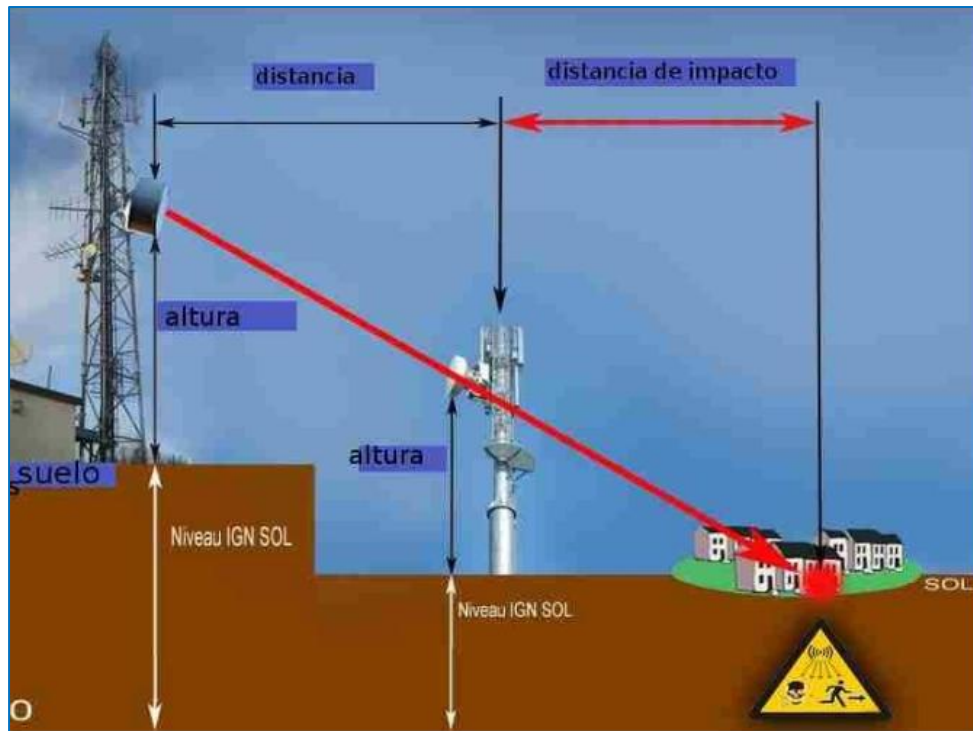


Figura 8: Haz de ondas en una antena de radiofrecuencia móvil

Cuando los gobiernos permitieron el establecimiento de las redes de móviles se les había explicado que las emisiones RF de las estaciones base estaban muy por debajo de los límites establecido internacionalmente y que los efectos para la salud no suponían un problema. Los gobiernos pidieron a los operadores que montaran sus redes lo antes posible y permitieron la creación de estaciones base siguiendo los requisitos de ingeniería. En algunos casos las antenas o las estaciones se pudieron levantar sin necesidad de permisos por parte de las autoridades locales o estatales. La información pública sobre estas nuevas redes fue escasa o inexistente. En general, los operadores no tuvieron en consideración las preocupaciones de la gente cuando establecieron sus estaciones y en algunas ocasiones las ubicaron cerca de colegios y otras zonas “sensibles”.

Más recientemente ha habido una rápida expansión de redes inalámbricas que permiten la alta velocidad por Internet y otros servicios. Éstas funcionan mediante una pequeña cobertura local, de ahí que a veces se las denomine redes locales inalámbricas, LAN o WLAN (*Wireless Local Area Network*). Las redes WLAN pueden encontrarse en aeropuertos, hoteles, oficinas o zonas residenciales, y recientemente se han extendido por los colegios. De ahí que haya habido muestras de preocupación por los posibles efectos sobre la salud de las RF que emiten.

Mientras los beneficios de las telecomunicaciones móviles son cada vez más patentes, también es evidente que las antenas son esenciales para su funcionamiento. Sin embargo, la opinión pública se siente desarmada por la falta de información y participación que tiene en las instalaciones, lo que ha llevado a mostrar oposición y enfado ante el aumento del número de estaciones base que se levantan.

Los campos de RF emitidos por las estaciones base y las redes inalámbricas son campos electromagnéticos que tienen frecuencias de entre 10 MHz y 300 GHz. Las estaciones base y las redes inalámbricas generalmente operan entre 800 MHz y 5 GHz, dependiendo de la aplicación. Los teléfonos móviles operan a frecuencias entre 800 y 2000 MHz. Campos RF con estas frecuencias, cuando son absorbidas por el cuerpo, pueden producir un pequeño aumento de la temperatura. Además, también es sabido que pueden causar otros efectos no térmicos, pero no se ha demostrado que éstos tengan consecuencias para la salud. Así que todos los límites sobre la exposición a las RF se basan en la reducción de las consecuencias térmicas. Los teléfonos móviles, cuando se utilizan cerca de la cabeza, pueden causar un pequeño incremento de la temperatura (alrededor de $0,1^{\circ}\text{C}$), pero las estaciones emiten unos niveles de RF tan bajos que no hay constancia de aumento térmico.

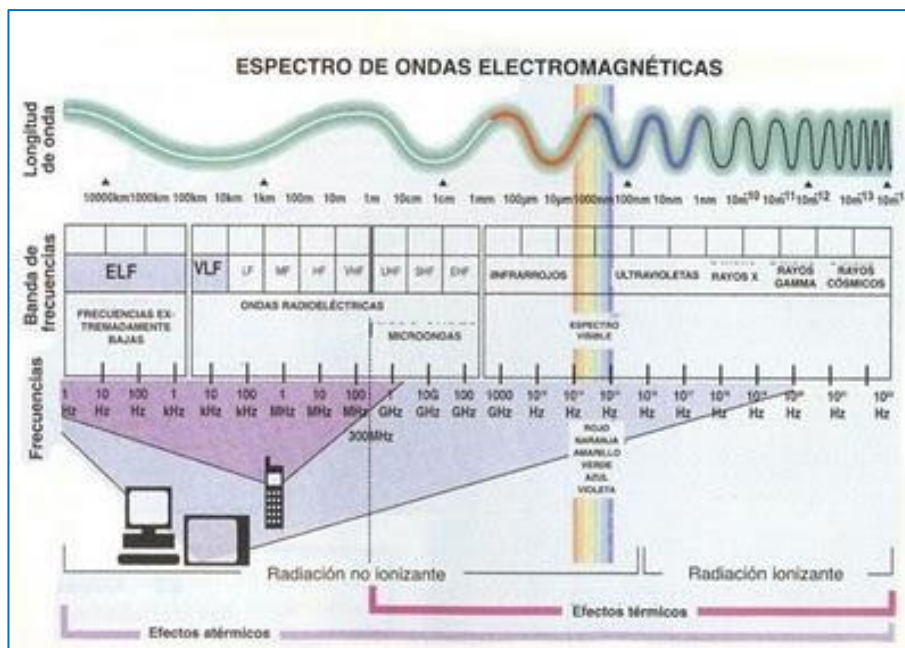


Figura 9: Espectro de ondas electromagnéticas



Por otro lado, las señales de comunicación móvil operan bajo el mismo principio que la televisión y la radio. La utilización de señales de RF para transmitir información permite la comunicación en un área geográfica amplia sin la necesidad de conexión física. La estación base es el primer vínculo entre el teléfono móvil y otro teléfono, fijo o móvil, o fuente de información. Tanto las estaciones como los móviles se sirven de campos de RF para transferir información y hacer posible la comunicación.

Las antenas de telefonía móvil tienen que montarse en espacios despejados de obstrucción como árboles y edificios, para reducir los “puntos muertos” y permitir a la estación ofrecer la cobertura buscada con el mínimo gasto de transmisión.

Las estaciones base transmiten señales de RF mediante antenas parabólicas y sectoriales levantadas sobre estructuras sin sujeción o encima de edificios, para permitir la comunicación entre teléfonos móviles y el resto de la red. Las estaciones generalmente tienen salidas generadoras de unos pocos cientos de vatios. Son parte de un conjunto celular.

A medida que iba creciendo el número de gente que utiliza el teléfono móvil, cada vez se han necesitado más estaciones que puedan mantener el tráfico. Las nuevas posibilidades que fueron apareciendo (como el acceso a Internet, el comercio electrónico y los servicios de vídeo) se han vuelto comunes en la comunicación móvil y suponen más información y datos para transmitir. La transmisión de grandes cantidades de datos requiere también más estaciones. Cuantas más estaciones existen en un área concreta, más pequeño es el tamaño de las células, lo que significa que los niveles de emisión de RF por cada célula pueden ser más bajos.

Para incrementar la capacidad de la red y poder manejar las llamadas en zonas con elevado uso de teléfonos móviles, así como mantener y mejorar la calidad del servicio, se necesitan estaciones adicionales, incluso en áreas donde ya existe cobertura para la red de telefonía móvil. Estas pequeñas estaciones base o microcélulas se instalan para proporcionar cobertura y capacidad internas a través de las distancias más pequeñas. Estos aparatos tienen salidas generadoras de pocos vatios. Al ser las salidas mucho menores que las de las estaciones, las microcélulas se colocan en las calles a ras del suelo o junto a las habitaciones de los edificios para situarlas más cerca.

Para que una estación base opere eficazmente es necesario que sus emisiones no excedan los niveles óptimos para la red. Si estas emisiones de RF con muy altas pueden causar



interferencias con otras antenas de la red. Si las señales RF son muy bajas pueden crearse zonas donde los teléfonos móviles no pueden operar.

Los campos de RF a los que se expone la gente variarán dependiendo de dónde se hagan las mediciones con respecto a la distancia desde la estación base. Los niveles de los campos de RF de las estaciones usualmente son más bajos que los emitidos por las antenas de radio y televisión. Además, si bien las señales RF de las estaciones tienen diferentes características de onda de las señales de radio o televisión, no hay evidencia de que puedan causar consecuencias adversas para la salud. Las emisiones típicas de una estación base y sus microcélulas pueden alcanzar alrededor de $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, pero normalmente se sitúan entre varios cientos y 10.000 veces por debajo del límite de exposición humana recomendado, cuyas directrices aceptadas internacionalmente de forma general fueron publicadas en 1998 por la Comisión Internacional sobre Protección de la Radiación no Ionizadora (ICNIRP, en sus siglas en inglés).

Los campos de RF son muy débiles debajo de las estaciones pero, en cambio, entre 50 y 300 metros de distancia alcanzan su nivel más alto. La distancia al campo máximo depende del diseño de las antenas. Aunque la gente se preocupa por las estaciones en los colegios, esta localización causa una menor exposición de RF en los niños que si la estación base estuviera colocada entre 50 y 300 metros de la escuela. Las estaciones en hospitales no causan interferencias a los sensibles equipos médicos. Los productos de telecomunicaciones tienen que cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) que limitan la emisión fuera del rango de frecuencia de operación especificado. Los requisitos EMC para los aparatos médicos especifican límites de inmunidad por debajo de los cuales los productos deberían trabajar satisfactoriamente. La Comisión Internacional Electrotécnica (IEC, en sus siglas en inglés) presentó en 2001 las normas revisadas para los aparatos médicos, especificando niveles de inmunidad de entre 3 V/m para equipamiento de apoyo sin vida y 10 V/m para apoyo con vida, incluidos marcapasos y audífonos. Los niveles de exposición a las estaciones base y otras redes inalámbricas están muy por debajo de la normativa IEC.

Las redes locales o LAN permiten la comunicación, vía cable, entre ordenadores y con Internet dentro de un edificio o a través de un colegio o campus. Posibilita el acceso a la información almacenada en una central por parte de multitud de usuarios que la comparten. Ésta ha sido la característica del trabajo de oficina durante años. Tiempo después las redes inalámbricas WLAN han permitido esas comunicaciones no con cables, sino usando pequeñas



antenas situadas adecuadamente en la zona. Numerosos colegios, oficinas, aeropuertos y edificios residenciales ya han incorporado WLAN con antenas. Las redes WLAN operan a una frecuencia de 2,45 o 5,15 – 5,25 GHz. Las salidas de antena varían dependiendo del modelo y la aplicación, hasta alrededor de 100 mW. La tasa de absorción específica (SAR) varía dependiendo de la distancia hasta la antena, pero alcanza un máximo de unos 0.4 W/Kg a 1 cm de separación de ésta. La exposición cae proporcionalmente al cuadrado de la distancia hasta las antenas.

En cuanto a los efectos sobre la salud de la RF, ha habido numerosos estudios científicos sobre las consecuencias que tiene en la salud la exposición a los campos de RF. Todos los estudios han concluido que la exposición a campos de RF puede únicamente producir efectos negativos sobre la salud si las exposiciones exceden significativamente los límites internacionalmente aceptados. Si bien el proyecto de la OMS (WHO, en sus siglas en inglés) sobre la exposición a campos electromagnéticos (EMF) o WHO's EMF ha promovido activamente durante años la investigación para determinar si hay efectos no térmicos derivados de la exposición a RF o si los límites actuales de exposición internacionalmente aceptados pudieran causar efectos adversos en la salud, hasta la fecha no hay evidencia que sugiera que se dan consecuencias para la salud con la exposición por debajo de los límites internacionales. No hay pruebas evidentes de que los campos de RF pueden iniciar, promover o hacer progresar el cáncer.

En el informe técnico elaborado por el comité de expertos, perteneciente a la CMT y al Ministerio de Sanidad y Consumo, se expone que los campos electromagnéticos de alta intensidad pueden provocar efectos capaces de dañar la salud a corto plazo. La naturaleza de estos efectos depende de la intensidad y de la frecuencia de la señal electromagnética emitida, que pasan desde corrientes y efectos térmicos hasta caratas (las de altas frecuencias y si inciden directamente sobre el ojo).

En lo que referente a la “Hipersensibilidad Electromagnética”, estudios científicos indican casos de personas que alegan sufrir reacciones adversas, como dolores inespecíficos, fatiga, cansancio, palpitaciones, dificultad para respirar, sudores, depresión, dificultades para dormir, y otros síntomas que atribuyen a la exposición aCEM. Así, se han detectado diversos factores, la mayoría de ellos ambientales, que pueden intervenir en la hipersensibilidad electromagnética. Entre ellos se incluye: baja humedad, parpadeo de la luz, factores ergonómicos relacionados con el trabajo con pantallas de ordenador, enfermedades previas y síndromes neurasténicos. Las conclusiones del grupo de expertos encargado de estudiar el caso, establecen que no existe



suficiente evidencia de la existencia de una presunta relación causal entre exposición a CEM y la “Hipersensibilidad electromagnética”.

Así mismo, se ha podido comprobar que una adecuada estrategia de comunicación del riesgo que tenga en cuenta la diferente sensibilidad, exposición a contaminantes, nivel de educación, situaciones de estrés, etc., puede contribuir a la prevención, la intervención precoz y el tratamiento de los síntomas de preocupación o inquietud por los efectos de los CEM.

3.2. DESARROLLO CULTURAL. EVOLUCIÓN Y MUTACIÓN LINGÜÍSTICA

La amplísima difusión que han tenido las tecnologías móviles en los últimos 15 años está llevando a profundas repercusiones tanto culturales como sociales. En el año 2007 ya el número de líneas de teléfono móvil de nuestro país superaron el número de habitantes. La mayor parte de los españoles adultos cuenta con una o más líneas de teléfono móvil y esto ha llevado a cambios profundos en su forma de comportarse.

Por ejemplo, el uso generalizado de los teléfonos móviles ha llevado a cambios en la legislación, como la prohibición específica de su uso durante la conducción de vehículos o el uso de aparatos electrónicos en los vuelos de avión comerciales. Diversos estudios afirman que los accidentes de tráfico causados por distracciones se incrementaron un 75% entre 1993 y el año 2003 sobre los diez años anteriores, y relacionan el creciente uso de los teléfonos móviles con este crecimiento. El Centro de Análisis de Riesgos de la Universidad de Harvard (Harvard Center for Risk Analysis) publicó un informe, ya en el año 2000, en el que afirmaba que sólo en Estados Unidos se producían 2600 víctimas mortales y más de medio millón de heridos directamente por el uso del teléfono móvil mientras se conduce. Sin embargo, el mismo estudio resalta que el uso generalizado de teléfonos también ha llevado a una reducción del tiempo de reacción de las autoridades ante los accidentes.

El alto uso de la telefonía móvil como medio de mensajería, sobre todo entre las franjas más jóvenes de la sociedad, ha desencadenado la creación de todo un argot específico centrado en el envío de mensajes cortos a través de los teléfonos.

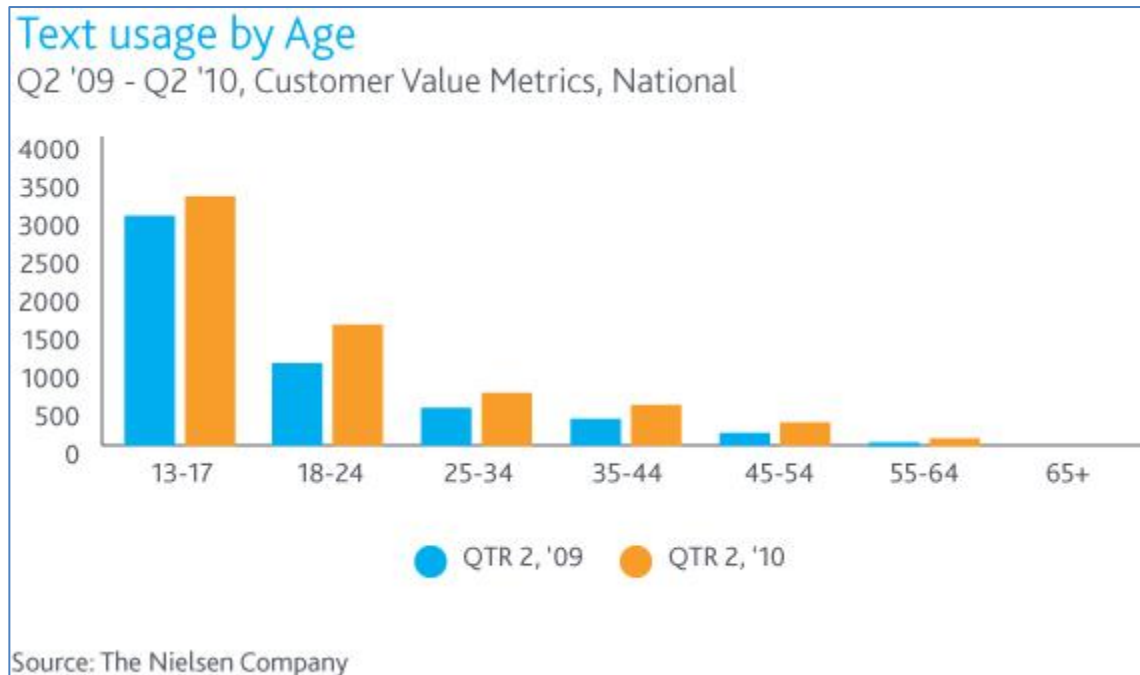


Figura 10: Uso de mensajes de texto por edades en USA

Debido a las limitaciones tecnológicas de los SMS (160 caracteres por mensaje) y al hecho de que se facturen individualmente ha llevado a que en los sectores más jóvenes de la sociedad se genere un lenguaje propio, destinado a hacer el mensaje lo más corto posible, para adaptarlo a estas limitaciones. Se trata de un fenómeno global, cada idioma de los países lo suficientemente desarrollados como para haber desarrollado una red móvil importante, ha visto surgir una versión acortada de éste para su uso en los mensajes móviles.

Este lenguaje se caracteriza principalmente por el uso de acrónimos, el acortamiento de palabras, la falta de puntuación y el uso de pictogramas (emoticonos). Las características son similares y se repiten en todos los idiomas donde se produce.

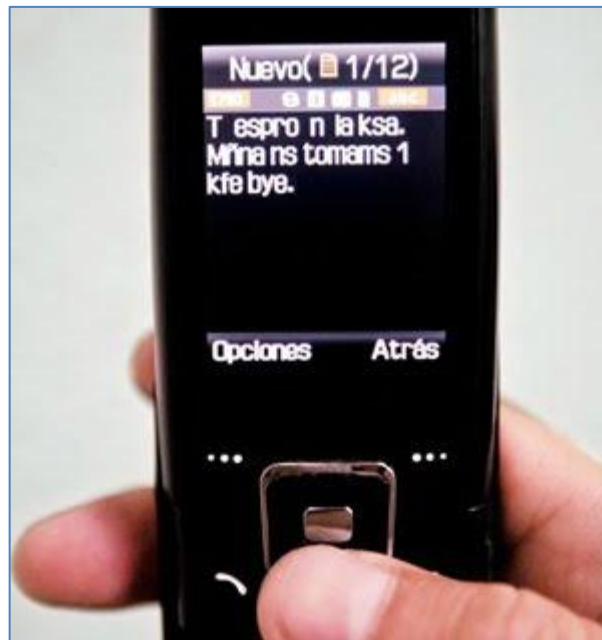


Figura 11: Ejemplo de lenguaje SMS

Su uso está tan generalizado que empieza a permeabilizar a otras áreas. No es poco común que si una obra artística (un disco musical, una película o un programa televisivo) está orientada a un sector en que el uso de este tipo de expresiones es frecuente, utilice el tipo de abreviaturas que suelen usarse en las comunicaciones móviles. A su vez, las campañas publicitarias orientadas a un público adolescente suelen hacer un uso extensivo del lenguaje SMS.

Este fenómeno, sin embargo, no es reciente. Ya en el siglo XIX se produjo un fenómeno similar con una casuística parecida. La aparición del telégrafo y el hecho de que las compañías cobraran por palabra introducida en el lenguaje produjeron que estos normalmente se escribieran con el menor número de palabras posible, dando lugar a una jerga similar a la actual. Es conocido el caso del escritor Oscar Wilde, que envió un telegrama cuyo único contenido era “?” a su editor, como forma de preguntar por las ventas de su último libro. El editor contestó con otro telegrama indicando que las ventas iban bien: “!”. Sin embargo, la limitada extensión social del uso del telégrafo impidió que la difusión fuera la misma que está logrando el argot relacionado con los teléfonos móviles actualmente.

Importantes figuras de la cultura han criticado la extensión de este lenguaje SMS entre las generaciones más jóvenes, advirtiendo del resultado negativo que puede tener a medio plazo en



el empobrecimiento de las lenguas y la desaparición de sus normativas. Sin embargo, existen estudios que afirman que el lenguaje SMS rara vez se mezcla con otros textos de requerimiento más “formales”. El lingüista David Crystal, profesor de Lingüística en la Universidad de Bangor, ha publicado un estudio en el que quita importancia a los efectos del lenguaje SMS en la lengua general, señalando que algunas de sus características (uso extensivo de acrónimos) son fenómenos que se vienen recogiendo en la evolución natural de la lengua desde hace tiempo, mientras que el resto de características no aparecen en los textos ‘formales’ de los usuarios de lenguaje SMS.

Un proyecto destacable, creado con el patrocinio de algunos de los grandes actores de las comunicaciones móviles en nuestro país (Movistar, Amena, MSN, LleidaNet, Asociación de Internautas y Vodafone) es el Diccionario SMS (<http://www.diccionariosms.com/contenidos/>). Se trata de una plataforma online que trata de recoger y estudiar los modismos más comunes que se utilizan en las comunicaciones SMS en castellano.

3.3. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

La evolución de la telefonía móvil ha incrementado exponencialmente el despliegue de infraestructuras para redes móviles así como el consumo de dispositivos, que cada vez tienen un ciclo de vida más corto ya que su obsolescencia cada vez llega antes debido a la presión del mercado sobre los consumidores.

Por una parte, habría que tener en cuenta el impacto medioambiental causado por dichas infraestructuras, ya que con el despliegue constante de las redes de telefonía móvil, el medio ambiente natural se ha visto modificado con el aumento de campos electromagnéticos artificiales, dando lugar a la denominada contaminación electromagnética, que ha despertado una gran alarma social y en las administraciones debido a sus efectos fisiológicos en el ser humano. Pero también habría que mencionar el impacto visual y medioambiental en zonas rurales o protegidas, donde estas instalaciones podrían afectar a parajes naturales, a sus ecosistemas, su flora y a sus elementos biológicos, a terrenos forestales cubiertos de diferentes especies arbóreas, que cumplen funciones ecológicas, protectoras, paisajísticas o recreativas. Es por ello que se están



llevando a cabo legislaciones para la instalación de infraestructuras de forma que estas áreas se vean afectadas lo menos posible.

Las emisiones de CO₂ derivadas de las redes móviles son también un factor a considerar de gran importancia. La operadora británica O2 propiedad de Telefónica, ha sido la primera empresa en medir cuanto contaminan sus redes móviles, y según la operadora, un MegaByte de datos descargado significa emitir 11 gramos de dióxido de carbono y un minuto de voz implica 3,6 gramos de CO₂. La mayoría de las operadoras están concienciadas con estas emisiones y llevan a cabo programas de reducción de las mismas, así como estudios e informes de sostenibilidad y de gestión ambiental.

A nivel Europeo, se está llevando a cabo el proyecto EARTH financiado por la UE. Este proyecto tiene el objetivo de aumentar la eficiencia energética de las redes de banda ancha de los sistemas móviles reduciendo de esta forma las emisiones de CO₂. Algunos de los principales resultados tangibles de este proyecto han sido:

- Estrategias de despliegue de red eficientes.
- Arquitecturas de red eficientes.
- Nuevos mecanismos de gestión de red, adaptativos a la variación de carga en el tiempo.
- Diseño de componentes innovadores más eficientes.
- Nuevos protocolos de gestión de recursos de red y recursos radio para redes multicelda.

Este proyecto ha sido premiado en el 2012 con el “Future Internet Award”, por desarrollar soluciones de energía eficiente para las redes de comunicaciones móviles.

Por otra parte, es de gran importancia conocer el impacto que los dispositivos móviles están causando en el medio ambiente. El impacto medioambiental de nuestros dispositivos móviles procede en su mayoría de la extracción de los recursos, pero también de la cantidad de energía y agua que se emplea para su fabricación así como de las emisiones de CO₂ producidas, el transporte de los componentes desde el lugar de fabricación hasta la planta de montaje y posteriormente a los puntos de venta, las características del diseño en cuanto a funciones de ahorro energético, y también de la facilidad de sustituir piezas concretas para alargar la vida útil del dispositivo, así como la facilidad de reciclaje de sus elementos.



Algunos de los elementos que se emplean para la fabricación de los dispositivos móviles son el oro, la plata, el cobre, el estaño, aluminio, petróleo y metales menos habituales como el cobalto, el tungsteno o el coltán cuya extracción causa grandes problemas medioambientales, pero también grandes problemas de explotación y violencia. Coltán es la abreviatura del metal columbita-tantalina, un metal del que se extrae el Tántalo metálico y el niobio que se usa en la fabricación de un gran número de componentes electrónicos, y se utiliza por sus propiedades de conductividad que llegan a ser hasta 80 veces mayores que las del cobre. El 80% de las reservas de este metal se encuentran en el Congo, y el 20% restante se encuentra repartido en Australia, Brasil y Tailandia. El coltán se encuentra en parques nacionales, así como en bosques y tierras agrícolas, y según la ley de extracción de minerales del Congo, solo puede ser extraído por un propietario bajo licencia, pero al igual que la mayoría de leyes del gobierno, esta tiene un control débil debido a las condiciones de guerra. La extracción de este mineral, se hace en la mayoría de los casos de forma ilegal, por personas, que en muchas ocasiones son niños, con equipamientos muy precarios y bajo las presiones de los ejércitos armados irregulares y las guerrillas. Pero la extracción del coltán no solo ha causado un desastre humanitario, sino que también, se han dañado algunos de los principales parques nacionales del Congo, por ejemplo, en el Parque Nacional Kahuzi-Biega, se pasó en la década de los 90, de una población de 258 gorilas a 130, lo que pone en peligro la conservación de la especie en la región. Jane Goodall, primatóloga y mensajera de la Paz de las Naciones Unidas, está promoviendo campañas para el reciclaje de los dispositivos móviles, para detener la masacre de vidas humanas, animales y de ecosistemas que la explotación de este mineral está provocando en África, ya que fomenta la explotación de mano de obra infantil y tiene efectos devastadores en la fauna y en los hábitats de distintas especies. La doctora critica la “avaricia” del ser humano por la necesidad de adquirir muchos más dispositivos tecnológicos de los realmente necesarios sin ser conscientes de la huella ecológica, y promueve el programa Roots&Shoots, presente en 130 países para promover la educación entre los jóvenes.

Pero la evolución de las redes móviles también ha tenido impactos medioambientales muy positivos en la sociedad, como pueden ser las soluciones domóticas para reducir el consumo eléctrico en los hogares, mediante sistemas instalados en las casas de forma centralizada que nos permiten monitorizar el consumo y que el usuario interactúe con el sistema mediante la telefonía móvil. Un ejemplo de este tipo de sistemas podría ser Maior-Domo, un sistema domótico desarrollado por Fagor en el 2006, que además puede realizar acciones específicas en caso de

accidente, como pueden ser fugas de gas, o inundaciones y avisar al usuario o a un número de emergencia cuando este no esté en casa a través de las redes móviles.



Figura 12: Maior-Domo, sistema domótico desarrollado por Fagor

Otra de las aplicaciones que supone beneficios para la conservación del medioambiente gracias a las redes móviles, serían las redes de sensores que se aplican en zonas de alto riesgo de incendios y que están próximas a las áreas urbanas. Estos sistemas permiten monitorizar el área, detectando la temperatura, humedad y el humo. Pueden ser alimentados mediante baterías, mediante placas solares, incluso mediante la energía generada por los árboles, como el sistema desarrollado por investigadores del MIT, cuya red de sensores se alimenta mediante pequeños impulsos eléctricos generados por los árboles. Cada sensor está equipado con una batería de este tipo, y produce electricidad suficiente para que detecten la temperatura y la humedad y la transmita regularmente de forma inalámbrica. Estas señales van saltando de un sensor a otro, hasta que llegan a una estación meteorológica, desde donde se envían los datos a través de un satélite a un centro de control forestal. Estos sistemas pueden ir acompañados de cámaras de

infrarrojos que captan el dióxido de carbono producido por el humo, detectan la luminosidad y los cambios de color.

En España, existen varias empresas que comercializan proyectos para la protección medioambiental. Por ejemplo, DIMAP-Factory Link ha cubierto un área de 210 hectáreas en la zona norte de España con una infraestructura de monitorización medioambiental que tiene capacidad para gestionar alertas y entregar avisos de alarma temprana. El sistema está formado por tres partes principalmente:

- La red de sensores
- La red de comunicaciones
- El centro de recepción

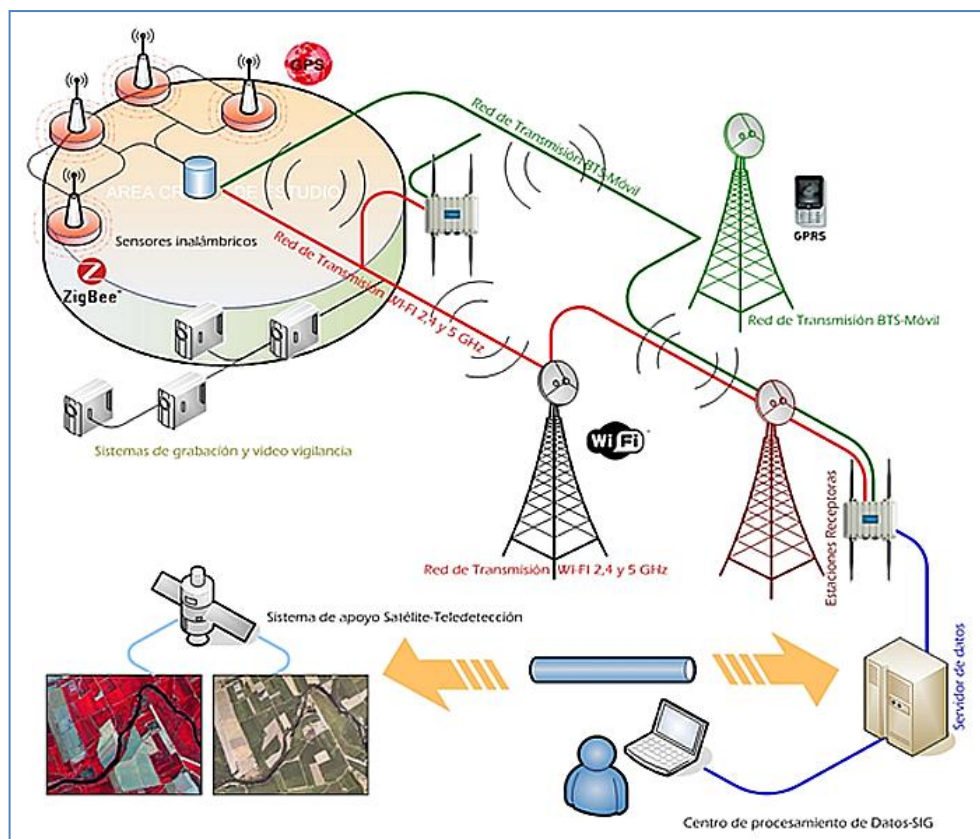


Figura 13: Proyecto DIMAP-Factory Link

El sistema consiste en un número determinado de motas (nodos de la red de sensores) que periódicamente miden la temperatura, la humedad relativa, el monóxido de carbono y el dióxido de carbono. Estas motas consumen muy poca energía, y la mayor parte del tiempo están



durmiendo o hibernando, y después de un tiempo programado se despierta para la lectura de los sensores, implementa la comunicación inalámbrica y vuelve al estado de hibernación. La comunicación se realiza mediante radiofrecuencia con routers multiprotocolo, que pueden comunicarse mediante ZigBee (que es el conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica para su utilización con radiodifusión digital de bajo consumo basada en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal), mediante WiFi, GPRS, Bluetooth, GPS o Ethernet. Y de esta forma los datos son enviados mediante las redes móviles a los centros de control.

Todas estas características hacen que el aspecto medioambiental sea un diálogo en el que los factores negativos conviven con los positivos. Es por esto, que aunque las redes móviles, tanto su despliegue como su uso hayan sido un punto polémico en lo relativo al medioambiente y la salud, también han traído consigo aspectos muy positivos para el medioambiente, como los mencionados anteriormente, y otros como el seguimiento de las aves migratorias por GPS, el control de animales mediante chips, etc.

Capítulo 4: Tecnologías



4.0. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de telecomunicaciones (del prefijo *tele* en griego, que significa *distancia* y la palabra latina *communicare*) desarrollan una serie de técnicas que permiten transmitir la inteligencia y el conocimiento a distancia. Nuestros antepasados prehistóricos ya enviaban señales golpeando un tronco con un palo, y en el siglo XXI alguno de los habitantes de La Gomera todavía se siguen comunicando con silbidos por encima de sus abruptos barrancos. Pero quizá el relato de Esquilo de cómo la reina de Argos, Clitemnestra, supo del fin de la guerra de Troya y el retorno de su esposo, Menelao, es quizás uno de los hechos más antiguos y significativos del uso de las comunicaciones a distancia. Fuegos a lo largo de nueve elevaciones prominentes cubrían una distancia de 800 kilómetros. Anuncio de victoria, pero también alerta de un regreso con tiempo suficiente para preparar el homicidio. Las comunicaciones a distancia han estado siempre presentes en toda la historia de la humanidad, pero es a principios del siglo XIX cuando a partir de la Revolución Francesa surge el Telégrafo Óptico, utilizado entonces para llevar a cabo comunicaciones entre los Gobiernos y de propiedad y explotación exclusivamente estatal.

A mediados del siglo XIX se desarrolla el Telégrafo Eléctrico, como una exigencia para el control del tráfico de los trenes. El control de tráfico mediante el telégrafo fue empleado por primera vez por Charles Minot en 1851. Este sistema perduró durante muchos años, hasta que el incremento notable del tráfico y las nuevas facilidades para agilizar la circulación y las maniobras en las estaciones hizo que se adoptara el teléfono como método de para el control de trenes.

El teléfono pasa a sustituir al telégrafo; los obstáculos a la distancia se reducen, pero la infraestructura de la telefonía fija es costosa y de difícil desarrollo en regiones geográficamente agresivas, de ahí que del telégrafo al teléfono pasaran casi 100 años. El teléfono a su vez tiene un desarrollo sosegado entre analógico y digital. En 1876 se concedió la patente a Graham Bell.

A principios del siglo XX surgieron las primeras comunicaciones por Radio. En 1894, Nikola Tesla realizó en público la primera demostración de una transmisión de radio, en 1895 Guillermo Marconi construyó el primer sistema de radio, y en 1901 consiguió enviar señales atravesando el Atlántico. Una de las primeras y más importantes aplicaciones de la comunicación a través de



radio fue en la navegación, con lo que se consiguió que por primera vez se pudiese pedir auxilio desde un barco.

El móvil de primera generación (1G) aparece casi un siglo más tarde, desarrollado entre 1980 y 1992. Los móviles de primera generación eran analógicos y limitados, fueron desarrollados pensando en llevarlos en los automóviles, y solo permitían realizar llamadas de voz de baja calidad. Empleaban el sistema AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) desarrollado por los laboratorios Bell y utilizaba un ancho de banda de 30 KHz frente a los 200KHZ de los sistemas actuales. Pero a partir de entonces la revolución tecnológica de las comunicaciones solo ha sido superada por la rapidez de su difusión.

La telefonía móvil como servicio operativo fue un invento desarrollado por Ericsson y explotado en los países escandinavos a comienzos de la década de los ochenta utilizando dos variantes: NMT-450 y NMT-900 (*Nordic Mobile Telephone*), por las bandas de frecuencias utilizadas, la segunda con mayor capacidad que la primera. Durante dicha década la tecnología fue extendiéndose a otros países europeos (entre ellos España).

Sin embargo, estas tecnologías, que se habían desarrollado para cubrir las zonas de baja densidad de población del norte de Escandinavia, adolecían de fuertes limitación en términos de capacidad de usuarios. Los sistemas no son compatibles entre sí y los terminales eran voluminosamente engorrosos. Sólo transmitían voz.

Pronto aparecieron nuevas tecnologías con mayor capacidad, entre ellas el AMPS americano, conocido en Europa como TACS (*Total Access Communication System*) que como comentamos anteriormente representó el más avanzado sistema de comunicaciones móviles de la llamada primera generación. A partir de la mitad de la década de los ochenta la CEPT (Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones), organización que reunía a los operadores y administraciones reguladoras postales y de telecomunicaciones, creó un grupo de estandarización de comunicaciones móviles llamado GSM (*Group Special Mobile*), que inició los trabajos de especificación de un nuevo estándar de comunicaciones móviles en tecnología digital. En aquella época aún no estaban separadas las funciones reguladoras de las de operación y en la mayor parte de los países europeos las organizaciones comunes se denominaban PTTA (*Poste, Telecom and Telegraph Administration*).



En 1989 cuando en el ámbito europeo se llegó a la conclusión de que las actividades reguladoras y de operación debían ser separadas, la estandarización de la CEPT fue transferida al recién creado Instituto Europeo de Estandarización de las Telecomunicaciones (ETSI), que continuó la definición del GSM hasta completar el trabajo. Dicho estándar fue adoptado por todos los operadores europeos y los reguladores encabezados por la propia Comisión de la Comunidad Europea (CE) que, en 1991, firmaron un memorando de acuerdo (MoU) para la introducción coordinada del estándar en Europa. Además, la propia Comisión propuso y el Consejo de la CE aprobó un conjunto de medidas armonizadoras que convirtieron la adopción del estándar y la reserva de las correspondientes bandas de frecuencias en obligaciones para todos los Estados miembros de la CE. Esto supuso un acto de política industrial y de promoción de la competencia que sentó las bases del futuro éxito de dicha tecnología.

Las principales características eran las siguientes:

- Se trataba de un estándar abierto, es decir, las tecnologías sobre las que se basaba la especificación estaban disponibles para cualquier fabricante. Ello no implicaba que no estuvieran protegidas por patentes, sino que los propietarios de dichas patentes se comprometieron a permitir su uso sin limitaciones, naturalmente previo pago por su utilización.
- Se basaba en tecnología digital y era evolutivo, lo que le garantizaba una vida larga.
- Estaba pensado para un escenario en competencia, es decir, permite la convivencia de varias redes simultáneamente. De hecho algo novedoso del GSM fue la aparición de la tarjeta SIM (*Suscriber Identity Module*), que era un microchip conectable al terminal en el que radicaba la electrónica y la programación asociada al contrato de servicio entre operador y cliente. Dicha tarjeta estaba pensada para que los usuarios pudieran cambiar de operador sin cambiar de terminal móvil, algo que en el momento de desarrollo se consideraba muy importante dado el enorme coste de los terminales de telefonía móvil. En los años ochenta, el precio de un terminal móvil ascendía a medio millón de las antiguas pesetas (3.000€).



Figura 14: Evolución de los dispositivos móviles

Las primeras redes GSM se establecieron en Finlandia en 1991. En diciembre de 1992 estaban en operación 13 redes GSM de las cuales las más importantes eran la del segundo operador alemán D2 (Mannesman Mobile funk GmbH, posteriormente adquirida por Vodafone) y la del operador británico Vodafone. En aquellos tiempos el estándar se pulió al pasar su primer test de construcción de una red operativa. El problema principal ese año fue la escasez de terminales que produjo el primer, y momentáneo, cambio de significado del acrónimo GSM que pasó a significar, en palabras del consejero delegado de D2 “God send mobiles”. A partir de ese momento y hasta el 2006 más de 700 redes GSM fueron construidas y prestaban servicio a cerca de 1.600 millones de teléfonos móviles (el 78% de los móviles del mundo. Así la historia de la telefonía móvil y del estándar GSM han ido unidas, hasta el punto en que el acrónimo GSM sufrió un segundo y definitivo cambio de significado al de “*Global System for Mobile Communications*”.

La segunda generación (2G) GSM hace su presencia apenas 15 años más tarde. Los sistemas son compatibles, aceptan voz y mensajes cortos, y la calidad del servicio es cada día más atractiva para el usuario. La 2G habilita una gran variedad de nuevas aplicaciones. La velocidad de comunicación aumenta, los terminales son cada vez más pequeños y con mayores prestaciones: cámaras fotográficas o agendas personales. De hecho, el GSM se convirtió en una segunda generación y media (2,5G). Esta variedad de la especie aún sigue conviviendo con los sistemas de tercera generación (3G/UMTS– Universal Mobile Telecommunications System). Sólo 10 años para tres generaciones de móviles.



El tránsito al UMTS tuvo, sin embargo, un gravísimo tropiezo al comenzar el siglo XXI. Los grandes operadores mundiales, deslumbrados por la difusión imparable del móvil y financieramente sostenidos por su elevadísima capitalización bursátil, no dudaron en endeudarse en cantidades exorbitantes para acudir a las licitaciones, convocadas por varios países europeos para conseguir una licencia que permitía operar en su territorio. La tecnología no acudió a la cita de las operadoras, las licencias se quedaron sin contenido y el descalabro financiero fue ingente. Legalmente existía la costosísima concesión, pero se carecía de medios –UMTS- para operar. Las comunicaciones de las empresas de comunicación se hundieron. La explosión de la burbuja no acabó en quiebra porque esta vez las autoridades monetarias, lideradas por la Reserva Federal de Estados Unidos, capearon con maestría el temporal. A diferencia de los años treinta, se evitó una crisis gracias al sentido común de los bancos centrales -liquidez en abundancia junto a una sucesión de innovaciones tecnológicas y la apertura de la economía internacional (moneda y mercado único europeo, globalización de las corrientes de mercancías y capitales, amén de movimientos migratorios de gran intensidad).

A comienzos del 2006, el número de clientes de móviles superaba los 2.100 millones, llegando a ser 2.500 millones al finalizarlo, de los que 16,5 millones utilizaban ya los servicios UMTS de 3G.

La aventura de las tres generaciones de móviles esconde otras aventuras fascinantes. La de los terminales es una de ellas. Su despertar fue europeo. En Suecia, Ericsson, en Alemania Siemens, pero el primero en 2001 buscó ya el apoyo de Sony con quien formalizó una alianza, mientras el segundo, en 2005, después de enormes pérdidas, se fusionó con la taiwanesa BenQ. Solamente Nokia, en Finlandia, líder en GSM, mantiene firmemente su personalidad europea. La competencia es feroz y, como ocurre cuando el consumidor se convierte en soberano, los precios bajan y mejoran las innovaciones tecnológicas. Los microprocesadores van ganando en potencia, sin incrementos de precios; las baterías tienden a perder peso y ser de mayor duración, y hasta se cargarán como los mecheros, en menos de 60 segundos, según lo anunciado por Toshiba; las señales de radio llegaran más claras y con mayor cobertura; y las antenas pasarán a ser inteligentes, no estáticas.

Si las innovaciones tecnológicas nos han dejado sin aliento, la difusión del móvil ha sido quizá más rápida. Europa occidental (con España dentro del pelotón de cabeza) ha corrido más



que EE.UU. y Japón. La exitosa historia europea comenzó en los países nórdicos, donde los desarrollos tecnológicos en las comunicaciones fueron una condición necesaria para relacionar a unas poblaciones de escasa densidad por kilómetro cuadrado y una gran dispersión territorial.

Descubierto el filón, los europeos lo explotarían con más frutos que los estadounidenses. Una de las explicaciones está en el sistema de tarificación. En Europa sólo paga el emisor; el receptor aunque mantenga abierto el terminal y reciba llamadas no soporta ningún coste. Pero en EE.UU. el pago de la llamada se distribuye entre los dos, lo que desanimó a los potenciales receptores a mantener sus móviles disponibles. El menor consumo de llamadas desincentivó a los operadores a regalar o subvencionar terminales como medio de “enganche” para captación de abonados.

El grado de penetración en Europa (número de móviles por habitantes) es el mayor de los cinco continentes, el doble que el de EE.UU. Asia, sin embargo, posee el mayor número de abonados, con China a la cabeza, donde contabilizan 400 millones a comienzos de 2006, por encima de los 180 millones de EE.UU. o de los 90 millones de Japón. Si a las sorpresas de China ya nos hemos acostumbrado, las de India empezaron a florecer a finales de 2005: los usuarios ascendían a 75 millones, de los que 31 millones se abonaron en los 12 meses de ese mismo año.

4.1. TELEFONÍA MÓVIL

4.1.1. GSM

GSM es un sistema estándar de la telefonía móvil digital, desarrollado a partir de 1982, se denomina el sistema global para las comunicaciones móviles (GSM proviene del francés, *groupe spécial mobile*). Es uno de los estándares más extendidos, gracias a su ubicuidad, que permite a los usuarios la itinerancia y la facilidad de cambiar de operador sin cambiar de terminal, simplemente cambiando su tarjeta SIM, y también ha sido muy aceptado por las operadoras, debido a la facilidad de elegir entre distintos proveedores de sistemas GSM, al ser un estándar



abierto que no necesita el pago de licencias. Debido a su velocidad de transmisión y otras características se considera un estándar de segunda generación (2G). El grupo GSM definió una serie de requisitos básicos para el nuevo sistema entre los que cabe destacar los siguientes:

- Itinerancia internacional dentro de los países de la CE
- Tecnología digital
- Gran capacidad de tráfico
- Utilización eficiente del espectro radioeléctrico
- Sistema de señalización digital
- Servicios básicos de voz y datos
- Amplia variedad de servicios telemáticos
- Posibilidad de conexión con la ISDN
- Seguridad y privacidad de la interfaz radio con protección de la identidad de los usuarios y encriptación de sus transmisiones
- Utilización de teléfonos portátiles
- Calidades altas de cobertura, tráfico y señal recibida

Su extensión a 3G se denomina UMTS y se diferencia en mayores velocidades de transmisión, así como una arquitectura de red diferente y el uso de diferentes protocolos de acceso radio, utilizando la interfaz aérea CDMA (Acceso múltiple por división de código de banda ancha) en lugar de TDMA (Acceso múltiple por división en el tiempo).

4.1.2. GPRS

GPRS (*General Packet Radio Service*) o servicio general de paquetes vía radio, es una extensión del sistema GSM, para la transmisión de datos de paquetes que permite velocidades de transferencia de 56 a 144 kbps. Esta norma concluida en 1999 puede considerarse como perteneciente a la llamada generación 2,5G de comunicaciones móviles y constituye el puente de tránsito de la segunda a la tercera generación. Nace con el objetivo de proporcionar comunicaciones de datos móviles con gran eficiencia y para ello utiliza cuatro mecanismos:



- Empleo de esquemas de codificación mejorados con respecto a los del GSM y de naturaleza dinámica: en función de las condiciones imperantes en el medio radio se utiliza un esquema u otro.
- Posibilidad de asignación de varios intervalos de tiempo a una comunicación de datos con reserva independiente de los intervalos para los enlaces ascendente y descendente. Puede alcanzarse una tasa de hasta 170kbps (interpretándose como valor máximo del caudal)
- Posibilidad de compartición de los recursos radio entre varios usuarios mediante multiplexación dinámica.
- Utilización de la conmutación de paquetes tanto en la red como en el acceso radio.

Gracias a estas funcionalidades GPRS puede proporcionar a los usuarios:

- Conectividad desde el teléfono móvil con redes de paquetes (IP, X.25). GPRS utiliza pasarelas, de forma que estas redes contemplan el móvil como un terminal IP más quedando oculta para ellas la red GPRS.
- Un servicio móvil de datos de gran eficiencia y con un caudal idóneo para soportar aplicaciones basadas en X.25 y TCP/IP, abriendo el camino a la Internet móvil.
- Conectividad permanente (*always on*) con la red, eliminándose los tiempos de establecimiento de las llamadas.
- Mejora sustancial del servicio de mensajería, superando la limitación de 160 caracteres del SMS/GSM y permitiendo servicios de mensajería multimedia MMS con mensajes de voz, texto, imágenes estáticas y vídeo.
- Posibilidad de elección entre varios parámetros de calidad de servicio.
- Facturación de los servicios por volumen de información intercambiada y no por tiempo. Ello es muy ventajoso dado el carácter intermitente en ráfagas, del tráfico de datos.



4.1.3. WAP

El protocolo de aplicaciones inalámbricas o WAP (*Wireless Application Protocol*) es un estándar abierto internacional para aplicaciones que se basan en comunicaciones inalámbricas, es decir, es un conjunto de protocolos y un entorno de aplicación para el desarrollo de servicios y contenidos accesibles desde terminales móviles. Los objetivos de la tecnología WAP, son dotar a los dispositivos móviles de servicios avanzados de telefonía y datos y servir de plataforma abierta de comunicaciones para el desarrollo de aplicaciones que puedan ser utilizadas por el usuario desde su terminal móvil.

La primera versión de WAP fue definida en 1998, su pila de protocolos no era directamente compatible con la de Internet, y además era necesaria una pasarela como intermediario entre el terminal y el servidor WAP. La versión 2.0 está presente en terminales a partir del 2004, y ya adopta los protocolos de Internet con ciertas optimizaciones y además utiliza mecanismos de seguridad compatibles con los de Internet.

4.1.4. SMS Y MMS

El Servicio de mensajes cortos o SMS (*Short Message Service*) es un servicio que permite el envío de mensajes cortos de texto a través de teléfonos móviles, teléfonos fijos y otros dispositivos móviles. Fue diseñado como parte del estándar GSM, pero en la actualidad está disponible en las diferentes generaciones de redes.

Los SMS son cadenas alfanuméricas de hasta 140 caracteres o 160 caracteres de 7 bits. Existen extensiones del protocolo básico que además de texto, permiten añadir otro tipo de contenido a los mensajes, así como dar formato al texto o encadenar varios mensajes de texto para que sean de mayor longitud.

Con el fin de superar las limitaciones de los SMS se creó el sistema de mensajería multimedia o MMS (*Multimedia Messaging System*) que es un estándar de mensajería que permite enviar y recibir contenidos multimedia (sonido, vídeo, imágenes, etc.) a través de los teléfonos móviles. Además este sistema nos permite enviar estos mensajes a cuentas de correo



electrónico. El límite de los mensajes multimedia los define cada operador o bien las características del terminal.

MMS es una aplicación WAP que permite el intercambio de mensajes multimedia entre terminales WAP y terminales de otros sistemas.

El estándar MMS es independiente del tipo de transporte y la red móvil y sólo define un sistema de sincronización del contenido (SMIL) y un modo de encapsular los mensajes. El lenguaje SMIL es un estándar propuesto por el W3C, con muchas similitudes al lenguaje de marcas para las páginas web HTML, y se encarga de organizar y sincronizar los momentos en que deben reproducirse los distintos tipos de contenido multimedia en el terminal del usuario.

MMS está formado por los siguientes elementos:

- El cliente MMS: que es implementado como una aplicación sobre un terminal móvil.
- Proxy-Relay MMS: es el elemento con el que interactúa el cliente MMS. Proporciona acceso a los centros de almacenamiento de mensajes y a otros sistemas de mensajería.
- Servidor MMS: proporciona servicios de almacenamiento de mensajes. Algunas implementaciones pueden combinar este elemento con el Proxy-Relay MMS en un único componente.

4.1.5. EDGE

EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*, o tasas de datos mejoradas para la evolución de GSM) es una tecnología que permite aumentar las velocidades de transmisión de datos y la eficiencia del espectro, facilitando nuevas aplicaciones y el aumento de capacidad para su uso en servicios de telefonía móvil. EDGE utiliza una nueva técnica de modulación 8-PSK, con lo que se triplica el ancho de banda disponible que brinda GSM. Además utiliza una nueva codificación de canal (MCS1-9) para servicios de voz o datos. EDGE comparte con GPRS los mismos protocolos de gestión de paquetes sobre el núcleo de la red central, por lo que se reutiliza



la infraestructura y permitiría una rápida implementación de la red, optimizando la inversión y mejorando la red GSM. EDGE ha influenciado positivamente en el éxito de las redes de banda ancha móvil, la mayoría de las redes WCDMA-HSPA combinan EDGE con HSPA para servicios 3G, EDGE complementa a esta tecnología para garantizar la continuidad de servicio en áreas sin cobertura, asegurando la calidad de servicio y la buena experiencia de los usuarios en el acceso a los servicios 3G.

4.1.6. UMTS

El sistema UMTS (*Universal Mobile Telecommunications Systems*) es la propuesta Europea de tecnología de red de comunicaciones móviles de tercera generación que cumpliendo los requisitos técnicos de las IMT-2000 (*International Mobile Telecommunication*) se ha diseñado, con vocación mundial. Entre los objetivos de UMTS cabe destacar los siguientes:

- Sustentación de una amplia variedad de servicios y aplicaciones en entornos móviles.
- Permitir la implantación de servicios definidos por proveedores de servicios con independencia de la red de soporte.
- Proporcionar servicios con terminales móviles, transportables o portátiles en todos los entornos radio.
- Presentación unificada de servicios a los usuarios
- Introducción flexible de nuevas facilidades y servicios multimedia de carácter asimétrico.
- Velocidad flexible, asignable por demanda, hasta 2Mbps
- Calidades de servicio negociables, iguales o superiores a las de las redes móviles de segunda generación
- Capacidades de servicio negociables, iguales o superiores a las de las redes móviles de segunda generación
- Capacidad de interfuncionamiento
- Retro compatibilidad con GSM para facilitar un funcionamiento coordinado GSM/UMTS en la primera etapa del despliegue de UMTS, con terminales duales e itinerancia y traspaso entre ambas redes.



- Eficiencia espectral
- Carácter abierto de la norma para favorecer la interoperabilidad entre equipos y terminales, de forma que los usuarios puedan beneficiarse de las economías de escala y los operadores obtengan ventajas del entorno multiproveedor.
- La norma, como todas, es evolutiva, se va desarrollando en versiones con detenciones intermedias que permiten la fabricación de distintas series de equipo tanto en hardware como en software.

4.1.7. HSDPA

HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) es una parte de la especificación WCDMA 3GPP/UTRAN-FDD release 5, también conocida como 3.5G, 3G+ o turbo 3G, que mejora el rendimiento del canal descendente en UMTS, duplicando la capacidad de la interfaz radio en WCDMA y aumentando entre 4 y 6 veces la velocidad de descarga de datos, obteniendo tasas de transmisión desde 1 hasta 14,4 Mbps, además reduce el tiempo de latencia del enlace.

Los principales beneficios para los operadores es que se obtiene mayor velocidad de datos, capacidad y una eficiencia espectral mejorada, y además obtienen la oportunidad de ofrecer servicios y aplicaciones multimedia de mayor valor añadido (Internet de alta velocidad, correo multimedia, audio y vídeo, etc.). Los usuarios también se ven beneficiados, ya que pueden acceder a los servicios multimedia de banda ancha desde el móvil y realizar descargas de imágenes, música y vídeo de alta calidad y resolución.

4.1.8. HSUPA

HSUPA (*High-Speed Uplink Packet Access*) forma parte de la generación 3.75G, es un protocolo de acceso de datos para redes móviles con altas tasas de transferencia de subida y se considera una evolución de HSDPA, ofreciendo hasta 5,7 Mbps en el canal ascendente y mejoras en el canal descendente para transmitir hasta 42Mbps utilizando la modulación 64QAM. También se mejora el rendimiento del sistema mediante el uso de antenas MIMO (*Multiple In Multiple Out*). Junto con la tecnología HSDPA forman parte de la familia HSPA.



4.1.9. TECNOLOGÍAS DE CUARTA GENERACIÓN

El siguiente paso en la evolución de las redes de comunicaciones móviles son las redes de cuarta generación (4G). Las redes de cuarta generación surgen de la evolución de la norma UMTS y tienen como objetivo aumentar las velocidades mediante la repartición del espectro. En diciembre del 2010, en el Seminario Mundial de las Radiocomunicaciones ITU definió las tecnologías que podrían ser consideradas como 4G, siendo estas la tecnologías WiMax y LTE (*Long Term Evolution*).

4.1.9.1. WIMAX Y LTE

WiMax

WiMax es una tecnología de última milla, también conocida como tecnología de bucle local. Sus siglas significan *World wide Interoperability for Microwave Access* (interoperabilidad mundial para acceso por microondas) que como viene implícito en su nombre, permite, mediante microondas recibir datos a través de las ondas de radio. WiMax es la tecnología de cuarta generación competitiva para LTE, que se está impulsando desde IEEE con la norma 802.16e y posteriormente 802.16m.

Esta tecnología se utiliza en zonas donde los costes de despliegue de cable hasta la última milla son muy elevados, y permite la conexión mediante antenas a distancias hasta de 80 kilómetros.

El estándar 802.16d, es un estándar de acceso fijo. Se establece un enlace radio entre la EB (estación base) y el equipo de usuario situado en su domicilio. Las velocidades teóricas máximas que se pueden obtener con esta normal son de 70 Mbps con un ancho de banda de 20 MHz, aunque en escenarios reales solo se consiguen velocidades de 20Mbps, siendo el ancho de banda compartido por todos los usuarios de la célula.

El estándar 802.16e, es un estándar de movilidad completa, que permite el desplazamiento del usuario del mismo modo que se permite con GSM/UMTS. Es el primer competidor de las tecnologías LTE.



Una de las grandes oportunidades para WiMax es la gran demanda del uso de las aplicaciones verticales en las redes de segunda y tercera generación, como pueden ser la vigilancia privada, seguridad pública, manejo de flotas, conectividad a dispositivos remotos, manejo de inventarios, servicios educacionales, etc. Las limitaciones de capacidad de estas redes reducen la oportunidad de crecimiento de estas aplicaciones verticales. Es por ello que WiMax, aunque no es la única tecnología inalámbrica que puede soportar dichas aplicaciones verticales, está particularmente bien adaptada a ellas debido a su gran capacidad, bajo coste, su estándar abierto, funciones de calidad de servicio y seguridad. La tecnología WiMax tiene el ancho de banda necesario y avanzadas herramientas para la gestión del tráfico para apoyar este tipo de aplicaciones que requieren conexión de banda ancha en tiempo real, alta capacidad o priorización de acceso.

Senza Fili Consulting estima que en 2014 habrá más de 20 millones de conexiones verticales en todo el mundo, y que representarán un 24% del total de conexiones WiMax.

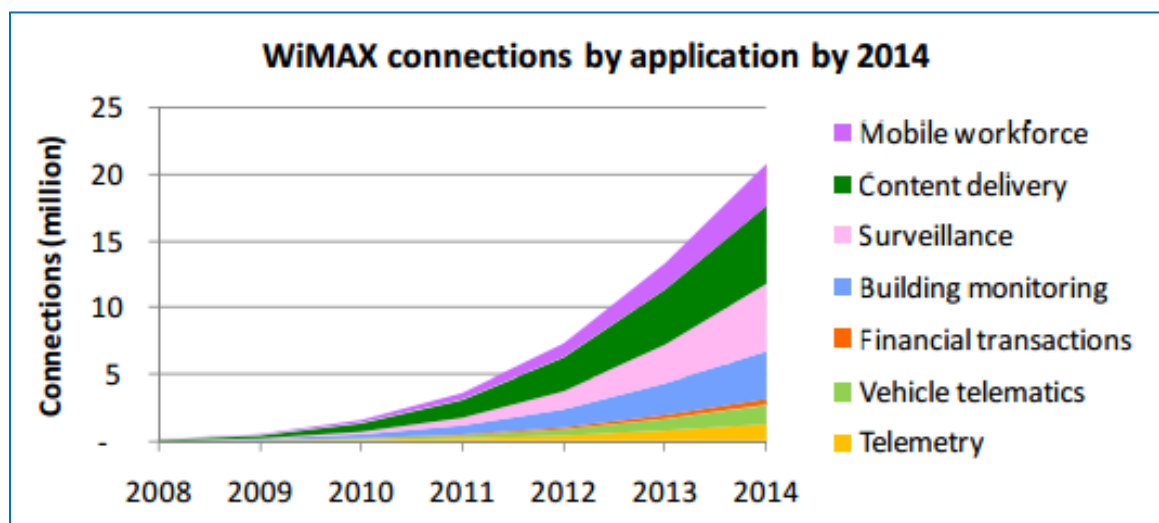


Figura 15: Evolución de conexiones WiMax por aplicación (Fuente: Senza Filling Consulting, 2008)

LTE

LTE se trata de un nuevo estándar promovido por el 3rd Generation Partner Ship Project (3GPP) para evolucionar las comunicaciones móviles y desarrollar el estándar de la tercera generación WCDMA en el que se basa UMTS.

Uno de los principales objetivos de este nuevo estándar es ampliar el espectro de frecuencias hasta 20 MHz y mejorar las velocidades para la transferencia de datos. La interfaz radio es completamente nueva, llamada eUTRAN (*envolved UMTS Terrestrial Radio Access Network*), está completamente optimizada para los paquetes de datos, nos proporciona mayores velocidades y latencias más bajas. Las pruebas de esta nueva interfaz comenzaron en 2008. Gracias a la aplicación de esta interfaz se prevé reducir los costes y la complejidad de los equipos ya que elimina el nodo de control utilizado en las redes UMTS, utilizando exclusivamente nodos Bn que están directamente conectados al CORE de la red.

Todas las funciones y protocolos necesarios para la transferencia de datos y realizar el control de la transmisión a través de la interfaz eUTRAN o también denominada interfaz LTE Uu, se implementan en el nodo B (eNB).

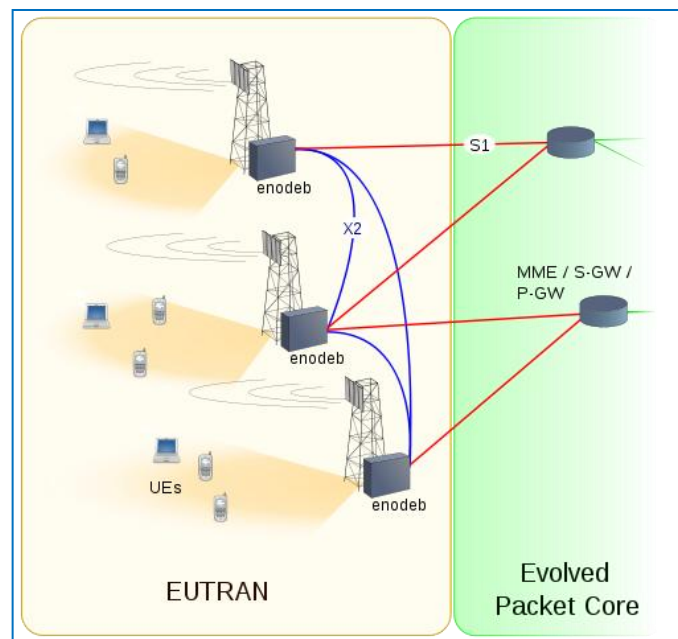


Figura 16: Interfaz EUTRAN

Como se puede observar en la figura, el nodo B se conecta directamente a la red troncal a través de la interfaz S1. Dicha interfaz está desdoblada en dos interfaces diferentes: la S1-MME para gestionar el plano de control y la S1-U para gestionar el plano de usuario. Además, opcionalmente los nodos B pueden conectarse entre sí mediante la interfaz X2, para intercambiar



mensajes de señalización para permitir una gestión más óptima de los recursos radio, así como el tráfico de los usuarios cuando se desplazan de un nodo a otro.

En la siguiente tabla se muestran las entidades de red implicadas, así como las interfaces y sus correspondientes especificaciones:

Entidades de red	Denominación	Descripción	Referencias 3GPP ¹⁾
	Evolved NodeB (eNB)	Estación base de la red de acceso E-UTRAN	TS 36.300 [4] TS 36.401 [5]
Interfaces	Denominación	Entidades de red asociadas	
	E-UTRAN Uu (también denominada LTE Uu o interfaz radio)	eNB UE	TS 36.300 [4] Documentos TS 36.2xx Y TS 36.3xx
	X2	eNB eNB	Documentos TS 36.42x TS 29.281 [26]
	S1-MME	eNB Red troncal EPC (MME)	Documentos TS 36.41x
	S1-U	eNB Red troncal EPC (S-GW)	TS 29.281 [26]

Figura 17: Redes e interfaces EUTRAN

Otra de las ventajas del despliegue de LTE consiste en la posibilidad de llevar a la práctica conceptos que se han ido investigando en el entorno SDR (*Software Defined Radio*), en el cual, las funciones de nivel físico de un dispositivo radio podrán modificarse mediante software, lo que proporcionará una mayor flexibilidad ante el hardware tradicional, con el que aumentar la cobertura implicaba el aumento de estaciones bases, y en cambio con LTE, añadir nuevas capacidades no significará la necesidad de reemplazar el hardware.

Por otra parte, la gran evolución que se plantea con LTE, nos permite la separación física de las funciones radio y de procesado digital de la señal, de forma que las unidades radio estarán desplegadas a lo largo del territorio en los correspondientes emplazamientos, mientras que la unidad de procesado digital de las señales puede estar ubicada en un centro de gestión soportando múltiples emplazamientos unidos por fibra óptica. Este hecho, tendría cierto



paralelismo con la filosofía *cloud computing* para los servicios de computación a través de Internet.

Una de las desventajas que se plantean con LTE, es que las operadoras necesitarán entre 5 a 10 veces más del espectro que están utilizando en la actualidad, pero con el nuevo espectro se podrían alcanzar velocidades de 100Mbps para aplicaciones móviles y 1Gbps para redes fijas. Esto, implicará entre otras cosas la adquisición de nuevas antenas, así como la adquisición de nuevas bandas de frecuencia. Desde diciembre de 2009 el LTE ya es una realidad de la mano de Telia Sonera en Suecia y Noruega, en España el desarrollo va un poco más pausado. La capacidad de una red, aumenta de forma directamente proporcional al aumento del ancho de banda que pueda disponerse, sin embargo la adquisición de estas bandas de frecuencias para que las operadoras puedan ampliar el espectro, es un proceso complejo, ya que en él intervienen plazos regulatorios y administrativos que se ven dilatados a lo largo de los años.

Para que las redes LTE sigan evolucionando se necesitan grandes inversiones por parte de las operadoras y la liberación del espectro por parte de los organismos reguladores. Las bandas de 900 y 1800 MHz quedaron restringidas regulatoriamente a través de la “Directiva GSM” (Directiva 87/372/ECC) a servicios de telefonía móvil GSM, así como el sistema UMTS se desplegó en la banda 2100 MHz, utilizando el mismo modelo del derecho de uso exclusivo para esa tecnología. Dentro del propio modelo de uso exclusivo de derechos, *spectrum refarming* se refiere a explotar la tecnología más conveniente en la banda más conveniente de las que el operador tiene licencia para operar en ellas. Por ello, la CEPT define *refarming* como “una combinación de medidas administrativas, financieras y técnicas, presentes y futuras, dentro de los límites de regulación de frecuencias, con el objeto de hacer una banda de frecuencia específica disponible a otro tipo de uso o tecnología. Estas medidas pueden ser a corto, medio o largo plazo”. Por lo que el *refarming* requiere una modificación regulatoria para permitir el uso de bandas de frecuencias adecuadas bajo los principios de la neutralidad tecnológica y de servicios.

Por otra parte, la Comisión Europea defiende explotar el potencial social y económico del “dividendo digital” derivado de las bandas de frecuencias en desuso debido al cambio a la difusión digital. El dividendo digital surge de la capacidad de transmitir hasta 8 canales de TV digital en el espectro que anteriormente era utilizado para transmitir un solo canal de la TV analógica. La

ganancia incluso podría ser mucho mayor si se usan los estándares más avanzados para la compresión digital, como puede ser MPEG-4.

Todos los estados miembros de la Comisión Europea deben abandonar la TV analógica a lo largo del 2012 como muy tarde, aunque algunos países, como se ha comentado anteriormente, entre los que se encuentran Alemania, Finlandia o Suecia, ya realizaron el cambio antes del final del 2009.

A principios de 2011, la revista Ericsson Business Review analizaba el estado del arte del LTE.

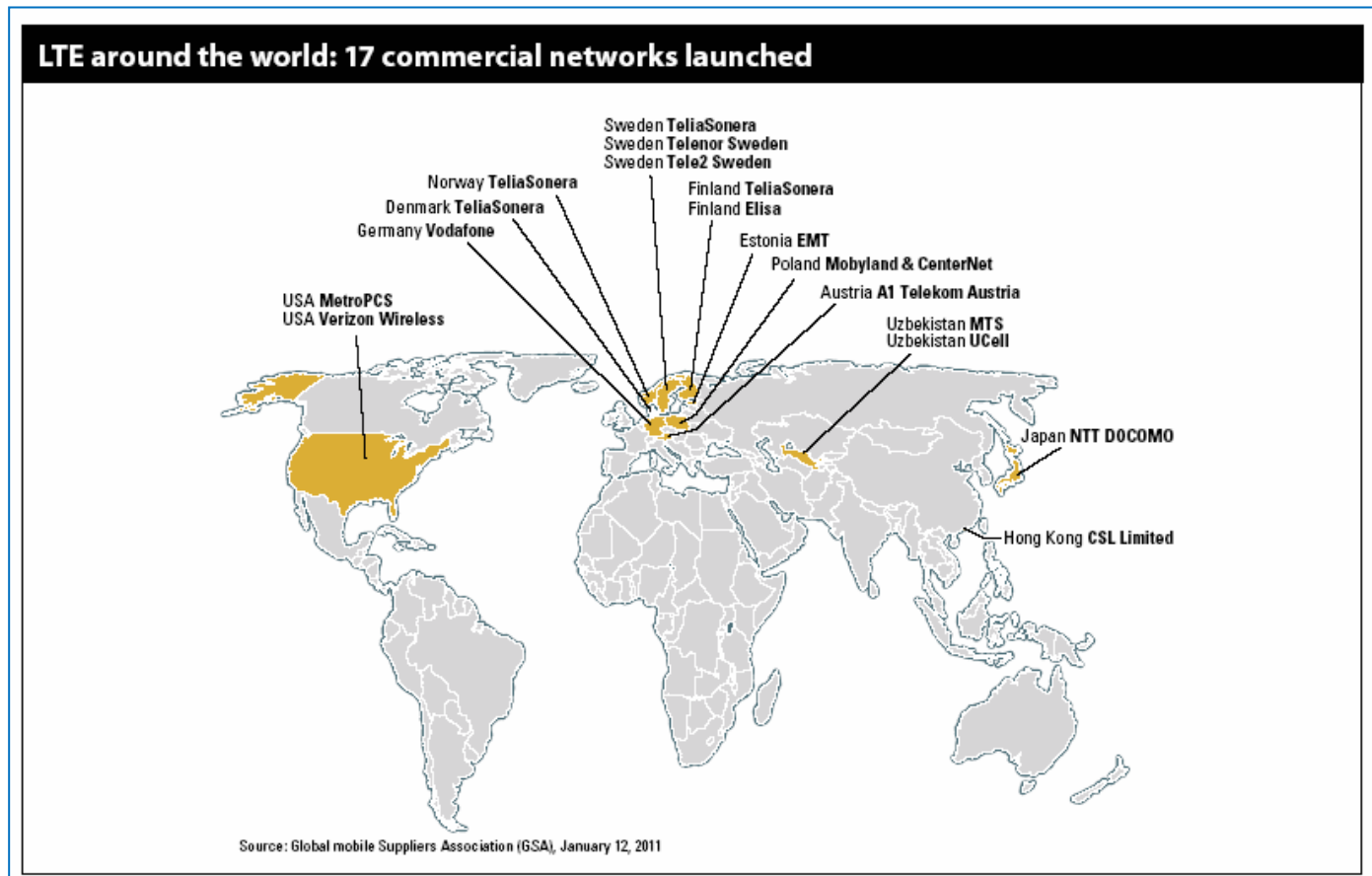


Figura 18: Estado del arte del LTE (Ericsson 2011)

180 operadores están realizando inversiones en 70 países de todo el globo, lo que supone una penetración del 140%.



En mayo del 2011 el regulador británico Ofcom realizó un estudio basado en simulaciones en el que se determinó que el LTE aumentaría la eficiencia de la red en un 230%, aunque a su vez se prevé que el tráfico de datos se multiplique por 136 hasta 2020, por lo que las operadoras deberán realizar grandes esfuerzos para mantener la eficiencia de las redes de comunicaciones.

Una de las amenazas contra las que tendrá que luchar el LTE, será el acceso wifi a las redes de comunicaciones móviles, ya que aunque por una parte pueden ayudar a despejar una red congestionada, a medida que aumenten los hotspots de wifi, se incrementa a su vez el riesgo para las inversiones de los operadores móviles en el 4G, disminuyendo su valor.

Debido a las grandes inversiones que las operadoras deben realizar para la llegada del LTE existirá una querencia a modernizar los hábitos en el control del consumo de los usuarios. La evolución de las infraestructuras así como las capacidades de la red, llevará a un mayor consumo de recursos, datos, servicios, etc., por lo tanto según un grupo de expertos reunidos en el fórum New Digital Economics Executive Brainstorm Developer Forum EMEA realizado en Londres en Mayo del 2012, la idea es proporcionar a los usuarios nuevos mecanismos de control de consumo, mediante aplicaciones en tiempo real. Ericsson presentó su aplicación Broadband Data “Fuel Gauge” con la que permite controlar los datos consumidos de la tarifa, y si consumes todos los Mbps disponibles, poder comprar más capacidad, lo que supondrá mayores ingresos para los ISPs.

Para la prosperidad del LTE en España, el gobierno realizó a lo largo de 22 jornadas, subastas del espectro radioeléctrico que ha quedado liberado por la desaparición de la televisión analógica, donde las principales operadoras adquirieron nuevos bloques de frecuencias. En concreto, Telefónica adquirió 5 nuevos bloques, en total 70 MHz, de los cuales 2x10 MHz han sido adquiridos en la banda 800MHz, la cual será el soporte para el despliegue de una red de cobertura nacional sobre tecnología LTE a partir del 2015.

Vodafone, tomando como referencia el lanzamiento del LTE en Alemania a finales del 2010, pujó por 20 MHz en la banda de los 800MHz para el despliegue de los servicios LTE en el 2014, fecha en la que dicha banda quedará libre para ser destinada a los nuevos usos de comunicaciones móviles. Mientras tanto, la banda de 2,6 GHz está plenamente para su uso, por ello, además Vodafone pujó por 40MHz en dicha banda.



Orange también realizó una importante inversión que alcanza en total los 563 millones de euros. Parte de esta inversión ha ido destinada a la adquisición de 10MHz en la banda 800 y 20MHz en la banda 2,6Ghz para el desarrollo de estas tecnologías de cuarta generación.

Aunque cualquier espectro puede utilizarse para todas las tecnologías, la banda de 800MHz está especialmente indicada para la cuarta generación en lugares abiertos. Cada bloque de frecuencias salió a un precio de 170 millones de Euros. La banda de 2,6 GHz es la adecuada para las tecnologías 4G en áreas de alta concentración de usuarios.

Después de las subastas administrativas por parte del gobierno, todas las operadoras españolas están comenzando a desarrollar el despliegue de los servicios LTE.

En septiembre de 2011 Movistar anuncia un lanzamiento pre comercial del LTE para comenzar con las pruebas de conectividad, que irá destinado a los Grandes Clientes (empresas e instituciones) en Madrid y Barcelona. Las pruebas comenzarán con la prestación de los servicios en zonas de alta densidad de tráfico, como aeropuertos, núcleos urbanos, parques empresariales, etc.

Debido a que en la actualidad existen muy pocos dispositivos que soporten las velocidades que se alcanzarán (hablamos de hasta 30Mbps de bajada como velocidad media, y 100Mbps de velocidad máxima; y tasas de hasta 50Mbps de subida) las primeras pruebas se realizarán con módems USB. El despliegue de la red lo ha llevado a cabo Alcatel Lucent que ha instalado decenas de estaciones bases y nodos LTE.

Al igual que Movistar, Vodafone está desarrollando un programa piloto de pruebas de Internet Móvil sobre LTE en Hospitalet de Llobregat, Madrid y Málaga, que comenzará con sus 30 principales clientes.

El septiembre del 2011 como respuesta a la noticia de los lanzamientos de LTE por las dos grandes operadoras rivales, Orange, anuncia un lanzamiento comercial para todos los clientes, tanto empresas como particulares, diferenciándose así de sus competidoras. Se planea desplegar los servicios en Valencia cubriendo todo el núcleo urbano, dando cobertura a un 62% de la población, y en Barcelona durante el primer trimestre del 2012, llegando casi al 50% de la población.



4.1.10. NFC

DEFINICIÓN

Llamamos NFC (Near Field Communtation) a una tecnología que nos permite establecer conexiones inalámbricas entre dispositivos que la implementen. Se caracteriza por ser una tecnología de muy corto alcance y una alta frecuencia de transmisión. Es una extensión de la tecnología RFID, por lo que se la considera la segunda generación de las tecnologías de proximidad sin contacto (Proximity Contact Technologies).

Se trata de una plataforma abierta, que es definida por el NFC Forum, un organismo fundado en el año 2004 por Nokia, Phillips y Sony, que ha ido incorporando a otros actores del mercado de las telecomunicaciones hasta alcanzar más de 160 miembros.

Los objetivos de este foro son desarrollar los estándares de comunicación NFC que permitan una arquitectura modular y parámetros que permitan interoperar a los diferentes protocolos y dispositivos que implementan NFC, potenciar el desarrollo y uso de productos que cumplan estas especificaciones, asegurarse de que los productos que afirman cumplirlas las cumplan realmente y educar a los consumidores sobre NFC.

Su radio de transmisión no sobrepasa los diez centímetros de distancia, lo cual no supone ningún problema, ya que en la mayoría de los casos de uso para los que está pensada esta tecnología, los dispositivos en comunicación están en contacto directo o cerca de estarlo. Permite transmitir datos a 106kbps, 212kbps y a 424kbps, por lo que el tiempo de conexión necesario para un intercambio básico de datos (para recibir una url o enviar una serie de parámetros) es mínimo.

Está basado en RFID y transmite a una frecuencia de 13,57 MHz. RFID es un sistema de transmisión remota de datos basado en etiquetas usado principalmente para identificación de objetos. Su funcionalidad es muy similar a la de NFC, pero es mucho más general, con distancias de transmisión mucho mayores y un rango de usos mucho mayor.

La tecnología NFC abre un nuevo camino en la experiencia de usuario y en la forma en la que estos utilizan sus dispositivos para interactuar con el mundo. Permite unas formas de interacción mucho más transparentes e intuitivas para los usuarios, que en muchos casos puede



derribar la barrera que existe entre las nuevas tecnologías y los usuarios poco conocedores de estas.

ALGUNOS EJEMPLOS DE USO

PAGO MÓVIL

Mediante el uso de tecnología NFC, se habilita al usuario a utilizar su dispositivo móvil como si se tratara de una tarjeta de crédito. Un importante número de terminales de telefonía móvil ya están habilitados con esta tecnología, de forma que si el establecimiento comercial donde se está realizando una compra lo habilita, el cliente puede utilizar su terminal para realizar el pago.

En el punto de pago del establecimiento se habrá colocado un receptor que permita al cliente aproximar su terminal y que se produzca un intercambio de información que desemboque en el pago electrónico solicitado.

A nivel internacional, en mayo del 2011, Google anunció el lanzamiento de Google Wallet, un sistema de pago por NFC para su sistema operativo Android, asociado con grandes cadenas de tiendas estadounidenses. Sin embargo, su máximo competidor, Apple, no ha entrado en el comité de definición de NFC y está desarrollando su propio sistema de proximity wireless-connect independientemente de este.

En España, Telefónica, Orange y Vodafone han alcanzado un acuerdo para desarrollar y potenciar un estándar NFC para extender los pagos mediante teléfono móvil en nuestro país.

SMART MEDIA

NFC permite crear soportes informativos físicos que a su vez tengan contenido digital. Mediante el uso de tarjetas NFC (pequeños dispositivos pasivos que contienen una memoria y una antena, que se activan al entrar dentro del campo magnético generado por el dispositivo NFC) integradas en el soporte publicitario / informativo, se permite que el cliente interactúe con él a través de su terminal móvil. Por ejemplo, se puede colocar un cartel anunciando una obra de teatro con cierta zona definida que permita al usuario acercar su teléfono y reproducir un vídeo



sobre el contenido de la obra, y otra zona que de acceso directo a la web en la que se venden las entradas.

Otro uso potencial son las tarjetas equipadas con etiquetas NFC. Una tarjeta de negocios puede, por ejemplo, permitir crear un contacto directamente en el teléfono móvil sólo con acercarla al terminal. También se podrían vender tarjetas de prepago que permitieran la instalación de aplicaciones.

TICKETING

Se trata de la sustitución de las tradicionales entradas o tickets de transporte en papel por un sistema que implemente lectores de NFC. El usuario almacenaría su entrada / abono de transporte en su terminal móvil, y para desbloquear la entrada lo aproximaría al lector, habilitando el intercambio de datos e identificándose como un usuario con acceso.

COMPARTICIÓN DE CONTENIDOS

NFC puede utilizarse para facilitar al usuario el traspaso de contenidos entre dispositivos. Acercando dos dispositivos habilitados con NFC, se puede transferir datos entre ellos de forma transparente para el usuario. Por ejemplo, una impresora con NFC podría imprimir un documento almacenado en una terminal móvil cuando este entre en contacto con el lector de la impresora. El usuario sólo tendría que acercar su teléfono con el documento seleccionado a la impresora y el proceso sería completamente transparente para él.

CONEXIÓN ENTRE DISPOSITIVOS

Un caso específico del anterior es el emparejamiento de dispositivos. Dispositivos que necesitan emparejarse con otro para su correcto funcionamiento, como dispositivos Bluetooth (auriculares, teclados), sólo necesitarían entrar en contacto con el terminal móvil / ordenador / etc. al que quieren emparejarse para iniciar la conexión Bluetooth y reconocerse mutuamente.

MODOS DE FUNCIONAMIENTO

Las conexiones NFC funcionan mediante el uso de inducción magnética, gracias al uso de dos antenas de espira, situadas en cada uno de sus respectivos campos.



Estas conexiones pueden ser de dos tipos:

- Activas:

Los dos dispositivos implicados en la conexión tienen alimentación y tienen capacidad de emitir por sí mismos información. Ambos pueden ser los que originen la comunicación.

- Pasivas:

Uno de los dispositivos implicados tiene alimentación propia y el otro no. El segundo se alimenta mediante el campo magnético generado por el dispositivo que inicia la comunicación, y responde modulando este campo electromagnético.

Existen tres modos de funcionamiento diferentes:

- Lectura / Escritura:

Un dispositivo NFC activo escribe o lee en otro dispositivo pasivo (Etiqueta NFC).

- Peer to peer:

Dos dispositivos NFC activos intercambian información entre ellos, pudiendo ser ambos los que inicien la comunicación.

- Emulación de tarjeta:

Un dispositivo NFC activo simula ser un dispositivo pasivo, para que otro dispositivo NFC pueda operar con él como si de una etiqueta NFC se tratase.

ETIQUETAS (TAGS) NFC

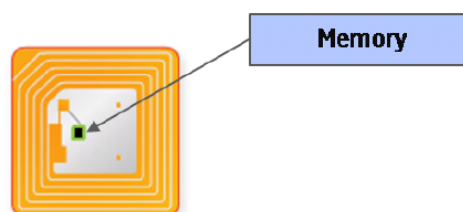


Figura 19: Etiqueta NFC



Figura 20: Dispositivo NFC

Se utilizan para almacenar pequeñas cantidades de información y transferirla a dispositivos NFC activos cuando estos lo soliciten. Pueden ser embebidas en cualquier objeto, proporcionándole una capa digital de información a la que el usuario puede acceder mediante su teléfono móvil.

No tienen fuente de alimentación. Consiguen la energía necesaria para funcionar cuando entran en el campo magnético generado por el lector. Las tarjetas pueden ser de Sólo Lectura, de Lectura / Escritura o de Una Sola Escritura.

El foro NFC define cuatro tipos de etiquetas:

- Tipo Tag 1:

Son tarjetas de lectura y escritura, pero también pueden ser configuradas en sólo lectura. Alcanzan una velocidad de 106 Kbits/s y tienen una memoria de 96 bytes, ampliable a 2 KB. Basadas en ISO-14443A.

- Tipo Tag 2:

Similares a las Tag 1, pero derivadas de las etiquetas MIFARE Ultralight de Phillips. Están basadas en el mismo ISO que las de tipo Tag 1, y tienen idénticas capacidades de memoria y



transmisión. A diferencia de las primeras, ofrecen soporte para evitar la colisión de datos. Las colisiones de datos pueden ofrecerse cuando varios dispositivos tratan de comunicarse al mismo tiempo. Mediante estos mecanismos, las etiquetas pueden diferenciar de donde viene cada uno de los paquetes recibidos.

- Tipo Tag 3:

Desarrolladas por Sony, son más costosas que las de los dos tipos anteriores. No están basadas en un estándar ISO, sino en JIS (Japanese Industrial Standard) 6319-4. Ofrecen una capacidad de memoria variable, con un límite superior de 1Mb y una capacidad de transmisión de 212 o 424 Kbits/s. Tienen un comportamiento definido desde fábrica, ya sea de lectura/escritura o sólo lectura. Ofrecen soporte anti-colisión de datos.

- Tipo Tag 4:

Similares a las de tipo Tag 1 y tipo Tag 2, se basan en el mismo estándar ISO. Sin embargo, ofrecen una memoria de 32KB y una velocidad de transmisión de 106, 212 o 424 Kbits/s. También ofrecen soporte anti-colisión de datos.

ESTÁNDARES ISO

Existen diferentes estándares que tratan de definir la forma de actuar de los dispositivos NFC:

- ISO 14443

Es el principal estándar que se aplica a los dispositivos NFC. Originariamente se desarrolló para las comunicaciones sin contacto entre chips, a una frecuencia de 13.56 MHz. Define una pila de tres protocolos: El protocolo de interfaces de comando, el protocolo de bajo nivel y el protocolo de radio. Para estos dos últimos define dos tipos diferentes, A y B, diferenciados por diferentes métodos de modulación y codificación de bits.

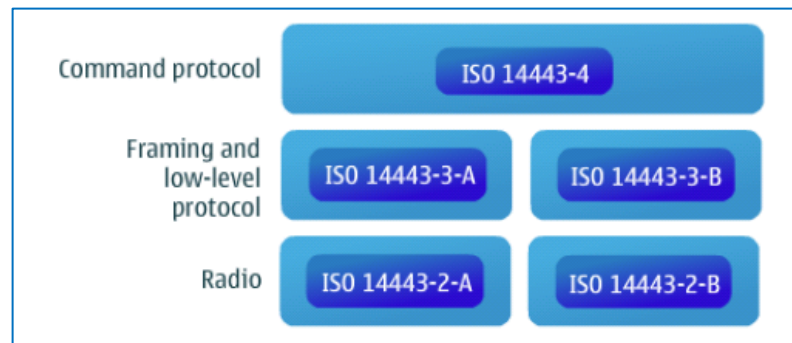


Figura 21: Pila de protocolos de la ISO 14443

- NFCIP-1 / ISO 18092 / ECMA-340

Near Field Communication Interface and Protocol es la base de las comunicaciones entre los dispositivos NFC. También se le conoce como ISO-18902 o ECMA-340.

El protocolo NFCIP-1 está basado en el estándar ISO-14443. La principal diferencia radica en que NFCIP-1 define un nuevo protocolo de comandos, que redefine el definido en ISO-14443.

Incluye dos modos de comunicación, uno Peer to Peer entre dispositivos NFC y otro de lectura de dispositivos pasivos (etiquetas).

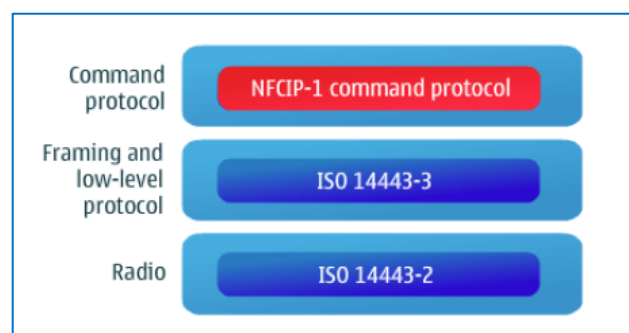


Figura 22: Pila de protocolos NFCIP-1

- MIFARE

MIFARE es un estándar desarrollado por NXP Semiconductors, basado en ISO-14443, para sus propias Etiquetas MIFARE. Redefine el protocolo de comandos sustituyéndolo por uno propio. Las etiquetas que aplican este protocolo son utilizadas ampliamente en aplicaciones de la industria de transporte.



Actualmente se emplea en redes de autobuses y trenes en más de 26 países (USA, Canadá, Irlanda, entre otros) y como sistema de pago automático en peajes de autopista. Otro campo en el que cuenta con una amplia aceptación en todo el mundo es en las tarjetas de estudiante universitario, sirviendo como control de acceso a diferentes áreas del campus (Biblioteca, Acceso a instalaciones, Copistería...). Se trata pues de una tecnología con amplia implantación actualmente.

- FeliCa

Desarrollado por Sony, las tarjetas NFC que lo aplican son muy utilizadas en el mercado asiático, tanto en la industria del transporte como en la de los pagos. Están estandarizadas como JIS (Japanese Industry Standard). Se basan en el modo de funcionamiento pasivo de ISO-18092, añadiendo una capa de autenticación y cifrado de datos.

4.2. OTROS DISPOSITIVOS (PC'S, TABLETS...)

4.2.1. ORDENADORES PORTÁTILES

Los actuales dispositivos móviles tienen su origen a mediados de los años 70. En su famoso centro de investigación de Palo Alto, Xerox desarrollo el Xerox Note Taker. Sólo se fabricaron 10 prototipos y nunca llegó a ser puesto a la venta, pero inspiró fuertemente al considerado primer ordenador portátil: El Osborne-1. Nacido en abril de 1981, su capacidad era muy limitada, y a pesar de tener un relativo éxito en su momento, el concepto no terminó de cuajar.



Figura 23: Osborne-1, primer “portátil” de éxito comercial

Esta computadora, desarrollada por Osborne Computer Corporation, se presentó a la sociedad en la Feria de Informática de San Francisco de 1981 y su precio era de 1.795 dólares. Una cantidad que entonces suponía un gran desembolso, aunque asumible para muchas empresas para un equipo de estas características. Aunque se definía como un ordenador portátil, en realidad pertenecía a la categoría de equipo "portable", ya que su peso -11 kg- solo permitía que se pudiera trasladar de un lugar a otro, pero no trabajar con él en cualquier lugar. Sus características eran las siguientes:

- Capacidad: 64 Kbytes de RAM
- Sistema Operativo CP/M, primer sistema para microordenadores
- Pantalla CRT de 5 pulgadas

Durante los años 80 aparecieron múltiples intentos de desarrollo de ordenadores portátiles (Compaq, Epson HX-20, Commodore SX-64, entre otros muchos). La mayor parte estaban lejos de ofrecer las mismas prestaciones que sus hermanos ‘de escritorio’ y su precio era mucho mayor. Al mismo tiempo su portabilidad era bastante limitada (su peso normalmente superaba los 10 kilos y hasta finales de los 80 no se comenzaron a introducir baterías similares a las actuales), así que no terminaron de cuajar comercialmente.



Fue durante los años 90 del pasado siglo cuando el concepto empezó a convertirse en un fenómeno masivo. La serie Powerbook de Apple y los primeros portátiles IBM-compatible con Windows 95 de mediados-finales de la década tuvieron un gran éxito de ventas. El precio se reducía, su capacidad comenzaba a acercarse a los ordenadores de escritorio y comenzaban a ser dispositivos realmente portátiles. La industria ya se había refinado y había desarrollado toda una sub-rama orientada al desarrollo de la computación portátil, y durante esta época se comenzaban a ver sus frutos: Procesadores específicos pensados para un bajo consumo energético, nuevos modelos de baterías de larga duración, pantallas de calidad similar a los grandes monitores CRT, con mucho menor consumo energético (que eventualmente terminaron desbancando a los monitores CRT en todos los ámbitos).

Todas las mejoras tecnológicas y el hecho de que los precios se situaran prácticamente a la par con los ordenadores de escritorio, llevaron a que durante la primera década del siglo XXI los ordenadores portátiles fueran ganando poco a poco cuota de mercado, hasta llegar a superar en ventas a los ordenadores de escritorio durante el año 2008.

Ya a mediados de la primera década del siglo XXI comenzó a observarse un fenómeno que culminaría con la llegada de los Tablet PC. Los principales fabricantes de ordenadores portátiles llevaban años proporcionando ordenadores de gama baja a un sector del mercado que sólo necesitaba hacer un uso casual de este (uso de Internet, herramientas de ofimática, etc.). El mercado de ese sector comenzaba a ser significativo, y Asus fue el primero en lanzar un equipo destinado exclusivamente a suplir esta demanda. El Asus EEE PC, lanzado en junio del 2007, fue el primero de los denominados Netbook.



Figura 24: Asus EEE PC

Se trata de ordenadores portátiles de baja potencia, bastante más baja incluso que los Ordenadores portátiles de gama baja, pero de gran portabilidad. Los Netbook sacrifican potencia y funcionalidad a cambio de portabilidad y precio. Están fabricados pensando en que puedan usarse casi en cualquier circunstancia y que el usuario los lleve siempre consigo. Normalmente pesan menos de 1kg y suelen tener baterías de larga duración (6 o más horas). Si están pensados para que su propietario cargue con ellos a diario, se encuentran con el problema del desgaste y los accidentes. No resultan especialmente más resistentes al uso que un ordenador portátil convencional, pero resuelven este problema bajando el precio y convirtiéndose en un producto muy reemplazable. Su precio suele rondar los 200€, casi la mitad que un ordenador portátil de gama baja.

Muchos de estos ordenadores ultra portátiles incluían ya entre sus capacidades estar permanentemente conectados a la red. Mediante una tarjeta SIM empotrada en el propio ordenador, se consigue una conexión permanente, que sirve no sólo para proporcionar acceso a los tradicionales servicios de Internet (WWW, email, etc.), sino que está pensada para sustituir algunos de los puntos flacos de los Netbook por servicios Online. Por ejemplo, las capacidades de almacenamiento de estos suelen ser muy limitadas, sustituyendo discos duros de alta capacidad por conexiones con servicios de almacenamiento en la nube. Esto llevó a un gran desarrollo a nivel mundial de los conocidos como “servicios en la nube”: Servicios proporcionados a través de



Internet que sustituyen funcionalidades que tradicionalmente se habían efectuado a nivel local. Desde el mencionado almacenamiento de datos al uso de aplicaciones web en lugar de aplicaciones instaladas localmente (Por ejemplo, Google Docs trata de sustituir a las tradicionales suites ofimáticas como Microsoft Office).

El máximo exponente de los Netbook llegó con el lanzamiento, por parte de Google, de su sistema operativo Chrome OS. Se trata de un sistema operativo basado en la tecnología de su navegador Chrome, que puede funcionar en ordenadores con características muy limitadas y que está pensado para mantener una conexión permanente a Internet, volcando toda la funcionalidad en servicios en la nube. La compañía llegó a lanzar varios de los conocidos como “Chromebooks” (Netbooks basados en Chrome OS), con un éxito limitado.



Figura 25: Chromebook

Los Netbooks tuvieron un gran éxito durante sus dos primeros años de existencia, pero pronto se vieron eclipsados por el nacimiento de las tabletas, que prácticamente proporcionaban la misma funcionalidad, superándolos en los factores diferenciadores que los hacían interesantes para los consumidores (Movilidad y precio).



4.2.2. TELÉFONOS MÓVILES

Para encontrar los primeros experimentos con la telefonía móvil hay que retraerse a finales de los años 40, en los célebres laboratorios Bell. Se trataba de experimentos muy puntuales y con prototipos no factibles de forma comercial. Durante los siguientes cuarenta años se sucedieron los experimentos y las definiciones teóricas sobre el tema, pero sin que llegara a concretarse en un producto viable comercialmente.

La primera red móvil comercial de amplio alcance fue AMPS (*Advanced Mobile Phone System*), también llamada 1G (Por “Primera Generación”). Se implantó en Estados Unidos en 1977, en Israel en 1986 y en Australia en 1987. A los móviles diseñados para conectarse a esta red se les conoce como móviles de 1ª Generación. Se caracterizaban por su gran peso y tamaño y su limitada funcionalidad, sólo permitían realizar llamadas telefónicas equivalentes a las de un teléfono fijo.

A principios de los años 90 se comenzaron a introducir las redes de segunda generación (2G). Los móviles diseñados para estas redes eran mucho más pequeños que los 1G, reduciendo su tamaño hasta hacerlos suficientemente pequeños como para poder ser llevados en el bolsillo. Una de las principales novedades de estos móviles fue la introducción de los SMS (Short Text Message), cortos mensajes de texto que comunicaban teléfonos móviles. Las pantallas de los terminales de esta generación reflejaban esta novedad, permitiendo los caracteres alfanuméricos y mostrando varias líneas de texto simultáneas en pantalla.



Figura 26: Ejemplo de Móvil 2G



A finales de los años 90, comenzaron a fabricarse teléfonos móviles que incluían una implementación de la máquina virtual de Java de Sun Microsystems. Esta máquina virtual permitía ejecutar aplicaciones Java en los teléfonos, abriendo el camino para un desarrollo enorme en el mundo de las aplicaciones móviles. Java era por entonces el lenguaje de programación más popular en el mundo del desarrollo, y de repente existía un campo extremadamente amplio de usuarios a los que proporcionar aplicaciones.

A su vez, la creciente popularidad de Internet entre los usuarios empujó a que, a principios de la primera década del siglo XXI, los proveedores a comenzar a ofrecer aplicaciones de conexión a la red de redes. Estas primeras conexiones eran muy limitadas, a través de portales de la propia operadora y basada en aplicaciones Java.

Las funcionalidades ofrecidas por estos portales web pronto fueron ampliadas, y algunas aplicaciones java (un ejemplo claro era el navegador Opera) incluso se salieron del pequeño redil que ofrecían las operadoras para abrir los teléfonos móviles a toda Internet.



Figura 27: Navegación por Internet basada en Java (con Opera Mini)



Estas nuevas capacidades y la demanda de los usuarios se retroalimentaron en un círculo que llevó a los operadores a comenzar a ofrecer tarifas de datos que facilitarían el acceso a Internet. Los usuarios avanzados y early adopters comenzaron a acostumbrarse a estar siempre conectados y a utilizar su dispositivo móvil como método de acceso a su email y sus cuentas de Internet.

Esta tendencia había sido prevista y explotada por la compañía Research In Motion (RIM). Ya en 1995 lanzaron un mensáfono (RIM-900) que no sólo servía para recibir avisos, sino que también permitía recibir y enviar emails desde el dispositivo, a través de una red de datos (Mobitex) que cubría ya la mayor parte de los Estados Unidos.

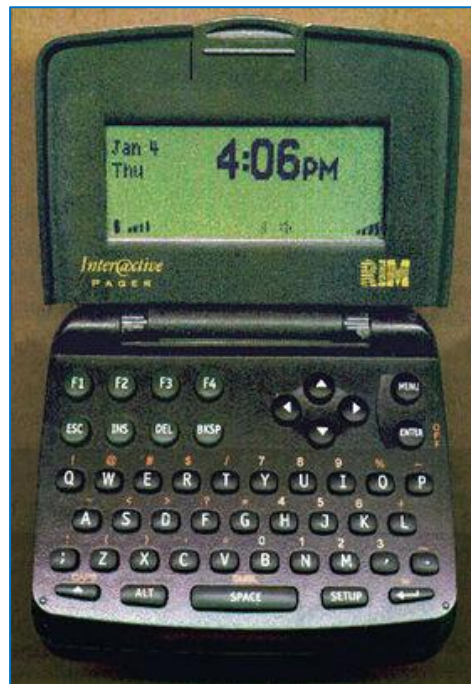


Figura 28: Mensáfono RIM 900

El RIM-900 tuvo un éxito arrollador. Fue nombrado producto del año por varios medios y fue un éxito de ventas y crítica. RIM realizó una ronda de inversiones que le llevó a atraer más de 30 millones de dólares en inversiones y que desembocó en la salida a bolsa de la empresa. En unos pocos años, RIM se había convertido en un gigante del sector.



A su vez, la telefonía móvil comenzó a encontrarse cada vez más solapada con otro campo, el de la computación ultra portátil. Cierto tipo de usuarios combinaban su uso del teléfono con el de las agendas electrónicas personales (PDA), necesarias para sus puestos de trabajo. Este solapamiento fue detectado por los fabricantes, que trataron de ofertar una solución única a sus usuarios. Nokia lanzó ya en 1996 su línea Communicator, comenzando con el Nokia 9000. Se trataba de un teléfono que combinaba la telefonía móvil con una PDA, permitiendo al usuario utilizarlo como una agenda electrónica o un uso rudimentario de Internet. Disponía ya de 8mb de memoria y corría sobre una versión reducida del sistema operativo GEOS, convirtiéndolo en un ordenador ultra portátil de capacidades muy limitadas.



Figura 29: Nokia 9000

Pronto todos los grandes del sector se lanzaron a la lucha por un mercado que acababa de nacer, el de los *smartphones*. Llamamos *smartphone* a dispositivos móviles que combinan las capacidades de un teléfono con las de un ordenador ultra portable. Es decir, que permite tanto realizar llamadas telefónicas como mantener una conexión a Internet o realizar tareas computacionales más o menos avanzadas. Entre 1998 y 2001, la oferta se multiplicó. Nokia con la mencionada línea Communicator, Ericsson con el R380, la línea Blackberry de RIM, la línea Kyocera de Palm Inc... El sector había despegado.

Palm Inc. había sido hasta entonces el principal actor en el mercado de las agendas electrónicas, hasta tal nivel que se había comenzado a identificar su marca con el producto



genérico que vendía. Los movimientos realizados por los fabricantes de teléfonos, que estaban comenzando a tratar de ‘invadir’ su segmento de mercado ofreciendo productos mixtos hicieron que la compañía reaccionara lanzando su propio *smartphone*. Kyocera 6035 fue el primer producto que extendía los dispositivos basados en el sistema operativo Palm Os (hasta entonces sólo agendas electrónicas) al mundo de las telecomunicaciones. La integración entre Palm Os y la parte telefónica aún era rústica, se trataba más bien de dos productos separados integrados en un sólo dispositivo, pero en aquel momento ya se trataba de un avance considerable. Tuvo un éxito limitado en Norteamérica, pero este éxito no llegó a repetirse en el resto del mundo. Sin embargo, Palm consiguió mantenerse como uno de los actores importantes en el mercado de los *smartphone* durante sus primeros años.

El mayor éxito de estos primeros años del mercado de los *smartphones* fue para RIM, con su línea Blackberry. La compañía lanzó en 2003 su línea Blackberry 5000, que estaba formada por sus primeros teléfonos que integraban la funcionalidad que hasta entonces habían tenido sus exitosos datafonos. Permitían el acceso permanente al email del usuario, toda la funcionalidad de una agenda electrónica y una limitada conectividad con Internet. El éxito de esta línea fue enorme, y coronó a Blackberry como líder del mercado de los *smartphones* durante la primera mitad de la década.

Un punto de inflexión importante en la historia de los *smartphones* fue el lanzamiento de Symbian. Symbian es un sistema operativo destinado a *smartphones*, lanzado en el año 2001. Es una evolución del sistema operativo EPOC de la empresa Psion, que ya se había utilizado como base para algunos de los primeros *smartphones*, como el Ericsson R380, para centrar el sistema operativo especialmente en las necesidades de la telefonía móvil y la computación portátil. En 1998 Psion se asoció con algunos de los principales fabricantes (Nokia, Ericsson y Motorola) para formar Symbian Ltd., específicamente para desarrollar una plataforma que potenciara la unión de las PDAs y la telefonía móvil. Symbian no fabricaba teléfonos, sino que licenciaba su software a los fabricantes para que lo utilizaran como base en sus productos. Es decir, *smartphones* de diferentes compañías utilizaban el mismo software subyacente para funcionar.

Esta estrategia consiguió que el número de dispositivos en el mercado que usaban Symbian se multiplicara, convirtiendo al Sistema Operativo en el más usado en el mercado de los *smartphones* y haciendo que este fuera una apuesta muy interesante tanto para otros fabricantes

como para desarrolladores de aplicaciones, que mediante sus propios desarrollos ampliaban las capacidades de la plataforma.

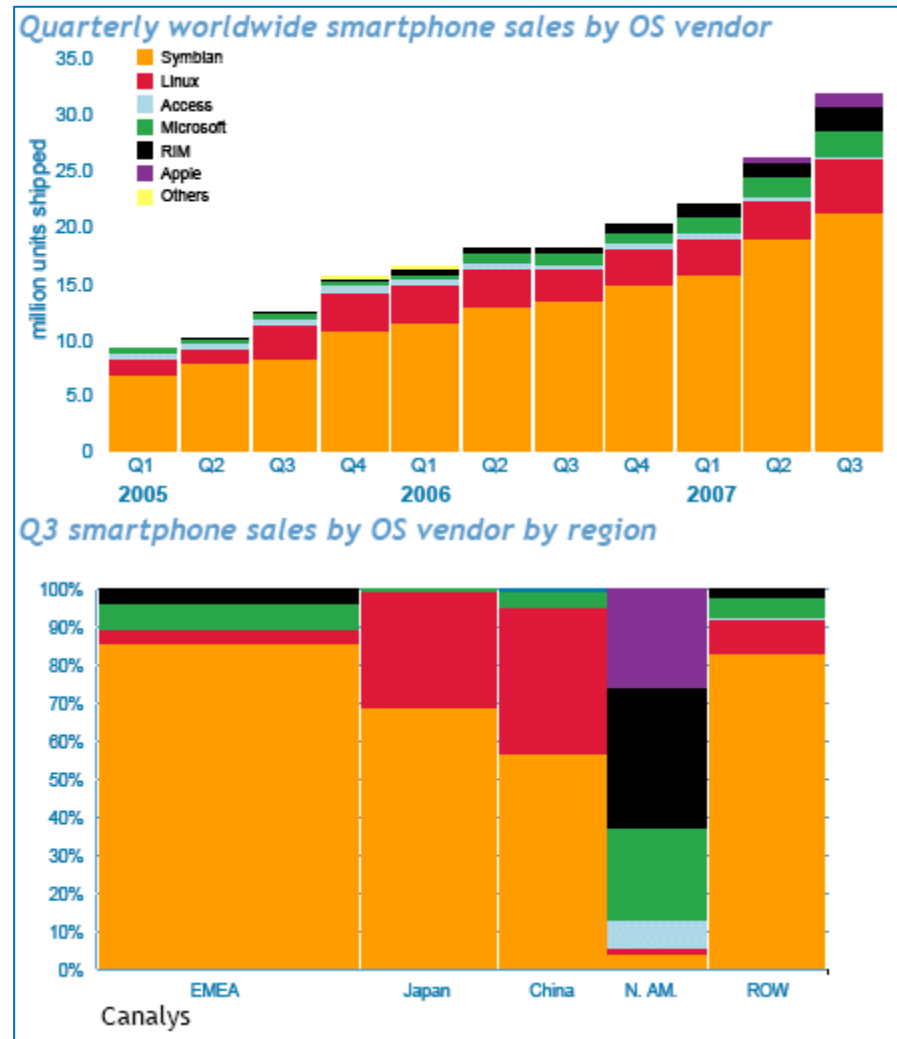


Figura 30: Distribución de ventas de *smartphones*, período 2005-2007

Hasta el año 2007, Symbian parecía experimentar un crecimiento imparable, llegando a acaparar el 70% del mercado ese año, lo que hizo que Nokia, líder en aquel momento del mercado mundial de la telefonía móvil, apostara fuertemente por el sistema, llegando a comprar toda la compañía en diciembre del 2008. A partir del 2007, con el lanzamiento primero de iOS, y sobre todo, un año más tarde, de Android, Symbian comenzó a perder cada vez más rápidamente



cuota de mercado hasta tener apenas una presencia testimonial en el año 2012, y arrastrando consigo a Nokia en su caída.

En junio del año 2007 tuvo lugar un evento que cambiaría perpendicularmente el mercado de los *smartphones*. Apple presentó un nuevo *smartphone*, el iPhone. Se trataba de una evolución de su exitoso reproductor de audio MP3 iPod, al que se le incorporaba capacidades telefónicas (por entonces bastante limitadas comparadas con sus competidores, por ejemplo no permitía enviar MMS, mensajes de texto con datos adjuntos), un sistema operativo más completo que sus por entonces competidores y un interfaz completamente táctil.



Figura 31: Presentación del iPhone al público

Hasta entonces otras compañías habían jugado con el concepto de las pantallas táctiles, pero el sistema, aunque se le consideraba prometedor, no había llegado a cuajar comercialmente. La mayor parte de los interfaces táctiles hasta ese momento requerían el uso de un 'stylus', un pequeño dispositivo con forma de lápiz que se utilizaba para marcar la zona de la pantalla con la que se quería interactuar. Estos teléfonos utilizaban pantallas de tipo resistivo, más baratas y fáciles de fabricar, pero que no detectaban bien el contacto de la piel humana. El iPhone, sin embargo, incorporaba una pantalla de tipo capacitivo. Estas pantallas eran considerablemente



más costosas, pero permitían su uso sin necesidad de manejar un stylus, pudiendo manejarse el teléfono directamente utilizando simplemente los dedos.

El éxito del iPhone fue absoluto. En menos de un año de existencia, y con más unidades demandadas de las que se podía fabricar, ya había acaparado el 10% del mercado y poco después alcanzaba el 20%. Su potencial de crecimiento parecía infinito, porque tanto tecnológicamente como a nivel de impacto social estaba muy por encima de sus competidores. En un momento, parecía que Apple había dejado a RIM, Palm, Nokia y el resto de actores del mercado, completamente obsoletos.

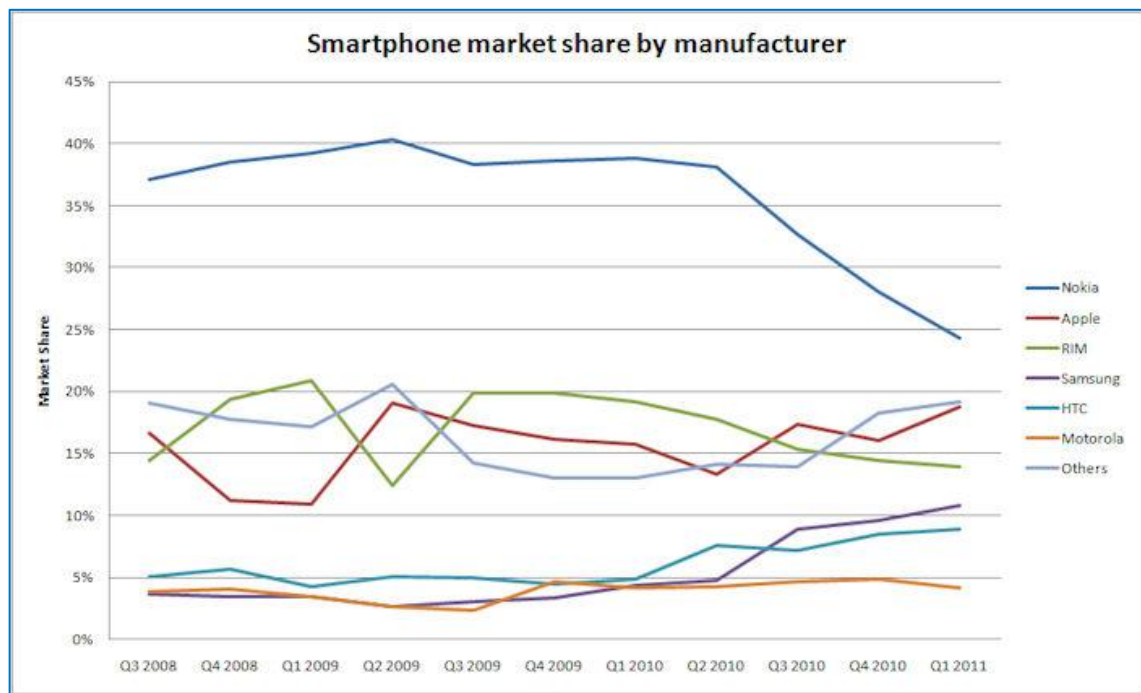


Figura 32: Mercado de los smartphones por fabricante, período 2008-2011

Los movimientos mensuales de las cuotas de mercado eran un triunfo tras otro para la compañía de la manzana. No fue hasta un par de años después, con la salida al público de Android, que el resto de compañías consiguieron poner fin a este avance y contraatacar con sus propios nuevos modelos, volviendo a crecer.



En el año 2005, Google compró una desconocida compañía llamada Android Inc., que estaba desarrollando un sistema operativo para teléfonos móviles basado en Linux. Google se apropió del proyecto y lo continuó como propio.

El 5 de noviembre del año 2007, Google anunciaba públicamente la creación de la OHA, Open Handset Alliance. Esta alianza de compañías, formada al principio por 34 de los principales actores en el mercado de las comunicaciones móviles y que ha ido expandiéndose hasta englobar a 84 empresas. Incluye, entre otros muchos, a Google, Samsung, HTC, Dell, Intel o LG, por ejemplo. Sus objetivos son la creación de estándares abiertos para los dispositivos móviles.

El mismo día que se anunciaba la creación de la OHA, Google anunciaba el primer producto de esta: El sistema operativo Android. Se trata de un sistema operativo abierto para dispositivos móviles, basado en Linux y apoyado por las grandes compañías de la industria. La beta de la primera versión se liberó el mencionado 5 de noviembre del 2007, pero no fue hasta septiembre del año siguiente cuando se pusieron a la venta los primeros modelos.



Figura 33: HTC Dream, primer modelo equipado con Android en ponerse a la venta al público



La gran ventaja de Android sobre sus competidores radica en su ubicuidad. Al ser un proyecto abierto, cualquier compañía puede desarrollar dispositivos basados en Android. Así que, por el contrario que sus competidores directos, que son desarrollados y explotados por una sola compañía en sus propios productos (iOS, de Apple, Blackberry OS, de RIM, Symbian, de Nokia o Palm OS, de Palm Inc.), Android cuenta con múltiples compañías lanzando productos y apoyando su desarrollo (Samsung, HTC, LG, Sony Ericsson, Motorola entre muchos otros tienen líneas de negocio completas basadas en este sistema operativo). Esto hizo que la presencia de Android en el mercado explotara en múltiples dispositivos saliendo a la venta prácticamente cada mes.

Esto llevó a un aumento vertiginoso de la cuota de mercado de Android, que iba creciendo geométricamente según más fabricantes se incorporaban a la OHA y lanzaban modelos basados en su sistema operativo. Con sólo cuatro años de vida, Android acaparaba el 59% del mercado mundial de los *smartphones* a mediados del año 2012. El resto de plataformas sufrieron directamente este aumento: iOS vio frenada su espectacular escalada y otros sistemas operativos, como Blackberry OS vieron acentuado su retroceso, mientras que para otros, como Symbian, fue la puntilla que necesitaba para acentuar su progresiva desaparición.

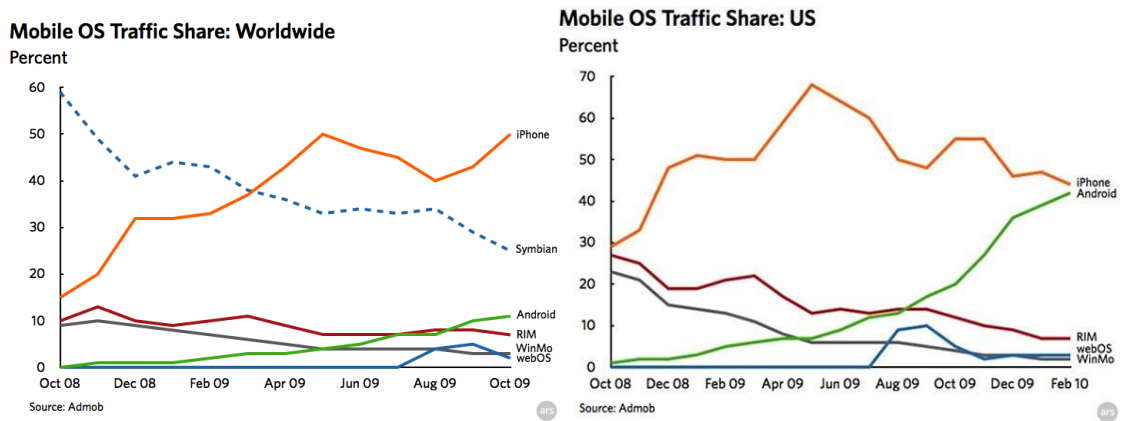


Figura 34: Porcentaje de uso de tráfico en Internet por plataforma móvil, período 2008-2009

El sistema operativo presentaba ciertas ventajas tecnológicas sobre sus competidores (por ejemplo, fue el primero en proporcionar multitarea real en un teléfono móvil, o *tethering* de la conexión a Internet a otros dispositivos, forzando a su competencia a adoptar esas mejoras en



versiones posteriores), pero el hecho de tener diferentes compañías utilizándolo y desarrollándolo no carecía de problemas.

Android ha sido muy criticado por la “fragmentación”, es decir, la existencia de múltiples versiones de la plataforma simultáneamente en el mercado. Esto hace que los desarrolladores de aplicaciones se encuentren con la necesidad de soportar diferentes versiones del sistema operativo, haciendo más difícil sus desarrollos, o en el peor de los casos, cerrándoles un porcentaje del mercado. El problema es que, aunque originariamente Google intentó llegar a acuerdos que aseguraran las actualizaciones, los fabricantes de terminales no están obligados a actualizar la versión del sistema operativo de sus teléfonos si no les parece interesante. Así, los teléfonos de gama más baja o simplemente los más antiguos no reciben actualizaciones cuando una nueva versión de Android aparece en el mercado, quedando desfasados y creando su propio sub-segmento de mercado. El hecho de que la mayor parte de los fabricantes incluyan una capa propietaria propia por encima del sistema operativo base, hace que sea imposible actualizar a la nueva versión sin su participación, y de esta forma se ‘fragmenta’ la plataforma. Otras compañías van aún más allá y han desarrollado su propio sistema operativo propietario diferenciado, basado en Android, como es el caso de Amazon y su sistema operativo para sus dispositivos de la gama Fire.

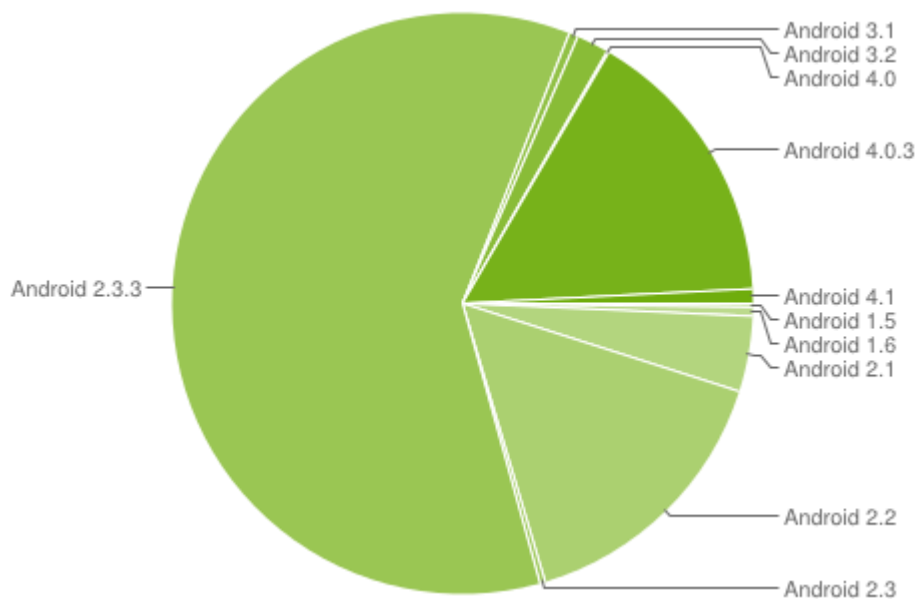


Figura 35: "Fragmentación" de Android en Mayo del 2011



Actualmente se están produciendo diferentes movimientos para tratar de aliviar este fenómeno. Por ejemplo, Facebook presentó en el Mobile World Congress del año 2012 una plataforma de trabajo para desarrollar un estándar de navegador web para teléfonos móviles, que intente aliviar las incompatibilidades existentes entre los navegadores no sólo de las diferentes versiones de Android, sino también de iOS, Blackberry, etc.

4.2.3. TABLETS

En enero del 2010 se abrió todo un nuevo campo en el mundo de los dispositivos móviles. Apple presentaba la primera versión de iPad, una computadora táctil, de tipo tableta, con la que pretendía abrir un nuevo mercado.



Figura 36: Presentación del iPad

Los *tablet* PC o tabletas no eran algo nuevo... desde hacía años, el sector jugaba con el concepto, presentaba prototipos o incluso modelos de venta al público. Ya en el 2007 Bill Gates afirmaba abiertamente que el futuro de los ordenadores eran las tabletas. Estos primeros modelos solían ser ordenadores portátiles con una pantalla táctil resistiva, que se manejaba con un stylus. Eran relativamente pesados, con una batería limitada y utilizaban sistemas operativos y programas no adaptados para un manejo táctil.



El gran acierto de Apple fue romper con esa tendencia y partir, en lugar de los ordenadores portátiles, de su teléfono móvil de éxito. El sistema operativo que utiliza su iPad era el mismo que utilizaba su iPhone. Así, no tenía tanta funcionalidad como habían tenido otras *tablets* anteriores, pero ganaba facilidad de uso, sobre todo con un mercado lleno de consumidores ya acostumbrados a utilizar iPhones. Al final, las tabletas de Apple se asemejaban más a un *smartphone* que a un ordenador portátil, y eso fue lo que supuso el fin de la barrera que impedía que los *tablet PC* terminaran triunfando entre el público en general.

Las iPad supusieron un importante éxito en el mercado. A pesar de que sus cifras de ventas ni siquiera se acercan a las de sus “primos” iPhone, con sus 84 millones de unidades vendidas en dos años, demostraron que era posible crear un mercado para las *tablet PC*s. El resto de fabricantes se vio obligado a cambiar su enfoque y dejar de pensar en las *tablet* como sustitutivos de los ordenadores portátiles, sino como en un sector nuevo, diferente y con sus propias idiosincrasias que podría suponer un beneficio importante, tal y como había demostrado Apple.

Además, cambió los hábitos de los usuarios. Los *smartphones*, generalmente, sólo eran usados como sistema de navegación por Internet en caso de que no hubiera cerca un equipo que proporcionara una mejor experiencia (ordenador, smart TV, etc.). Sin embargo, las tabletas se convirtieron en el instrumento elegido por muchos usuarios para conectarse a la red. Así, en 2012, a pesar de que el porcentaje de ventas de dispositivos con sistema operativo Android es muy superior al de los vendidos con iOS, en el tráfico registrado en Internet proveniente de dispositivos móviles estos últimos son los más activos.

A partir del año 2011, prácticamente la totalidad del resto de compañías implicadas en el mercado de la telefonía móvil han intentado atacar la posición dominante de Apple en el mercado de las tabletas. Se han lanzado al mercado múltiples versiones de *tablets* basadas en Android, ayudadas por el hecho de que la OHA lanzara una versión de Android específica para *tablets* a finales del 2011. RIM ha intentado también conseguir entrar en este mercado mediante el lanzamiento de su plataforma Blackberry Playbook. Incluso empresas externas a este mercado, como Barnes & Noble, han intentado introducirse uniéndolo con el mercado del libro electrónico (Mediante su *tablet* “Nook”). Sin embargo, a fecha del 2012, no parece que ninguna de las alternativas esté consiguiendo arañar una cuota de mercado importante a los iPad, que acaparan



el 88% del mercado mundial de tablet PC. Sin embargo, algunos de los gigantes del sector están efectuando importantes inversiones y acaban de sacar al mercado importantes apuestas que aún está por determinar si conseguirán ser una alternativa comercial al iPad o no, como el tablet PC “Fire” de Amazon o el Google Nexus 7.



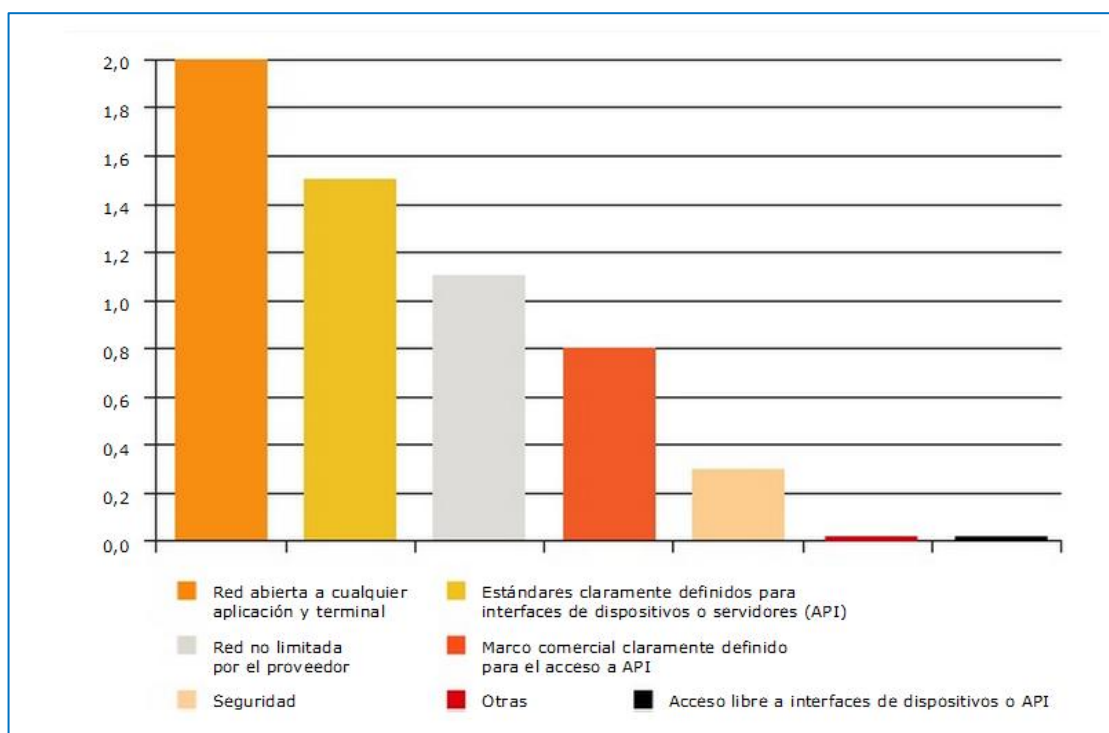
Figura 37: Google Nexus 7

4.3. SERVICIOS MÓVILES

Los grandes avances en las redes móviles y de los nuevos dispositivos están cambiando aspectos fundamentales de la sociedad actual. Todos estos avances suponen un aumento en la calidad de vida de los ciudadanos, modificando por completo su forma de comunicarse, de trabajar, facilitando su movilidad y la forma de relacionarse.

Las sorprendentes cifras de penetración de las tecnologías móviles han llevado a la ampliación del abanico de servicios móviles y a la creación de nuevos mercados. Todo esto ha sido posible gracias a un mercado móvil abierto, en el que todos los usuarios pueden acceder a cualquier tipo de servicio, independientemente de su dispositivo o proveedor de forma sencilla.

Además cualquier desarrollador de contenidos o aplicaciones, proveedor de servicios, etc., debería poder ofrecer sus productos a todos los consumidores, y para ello resulta imprescindible pasar de la fragmentación que caracteriza al mercado móvil a la estandarización en todos los niveles (dispositivos, sistema operativo, etc.).



Fuente: Fundación de la innovación Bankinter

Figura 38: Factores que determinarán la apertura del mercado móvil

Los expertos del Future Trend Forum opinan que, desde el punto de vista humano, una red móvil abierta debe propiciar la colaboración entre los usuarios (open source community, comunidad de fuente abierta).

Este hecho tan significativo se traduce en un aumento sorprendente de la innovación en los servicios móviles por parte de los desarrolladores y en un cambio radical en el concepto que el usuario tiene de los dispositivos móviles, como un dispositivo meramente para facilitar la comunicación con el resto de usuarios, pasando a ser una herramienta muy útil para el uso de



servicios muy dispares, con beneficios que mejoran su calidad de vida tanto a nivel personal como laboral.

Para la solvencia de esta situación se hace necesaria la colaboración de todos los actores, para disminuir las barreras potenciales que emergen ante un sistema móvil abierto, como pueden ser las barreras de índole técnico, comerciales o las sociales. Por lo tanto es de especial demanda la cooperación entre las entidades gubernamentales, los operadores, los desarrolladores, los fabricantes de dispositivos móviles, etc.

En cuanto a las barreras técnicas, es de especial importancia la cobertura, de nada nos sirve un dispositivo móvil potente si no se tiene acceso a la banda ancha, para ello los gobiernos deben regular las mejoras en las redes móviles con la adquisición de nuevas bandas de frecuencias. El acceso sería otra de las posibles barreras a tener en cuenta. Con la apertura del abanico de servicios móviles que se le ofrecen al usuario cada vez más sofisticados, como Internet, televisión en el móvil, efectuar pagos, geoposicionamiento y realidad aumentada, y un sinfín de posibilidades los requerimientos de los dispositivos aumentan y se convierten en un elemento clave de la cadena de desarrollo, pasando de ser simples dispositivos que transmiten y reciben a ser pequeños ordenadores personales.

Esta gran evolución tanto en las redes móviles como en los servicios que gracias a ellas se pueden ofrecer al usuario mantiene en continuo cambio los hábitos de consumo móvil, por lo tanto es vital que las operadoras y los desarrolladores apuesten por la innovación y la apertura a los nuevos mercados.

Esta apertura se muestra ya como una realidad tangible, y está dando lugar a distintos modelos de colaboración ente fabricantes, desarrolladores, operadoras, que están proveyendo al consumidor de una mayor libertad de elección. Algunas empresas como Google proclaman la libertad incluso de la elección del operador en función de características de calidad de servicio o tarificación dependiendo de la franja horaria o ubicación, para ello ha solicitado la patente de un software que permitiría al usuario cambiar de operador varias veces al día. Para que esta apertura sea efectiva se requiere la flexibilidad en la regulación, una utilización optima del dividendo digital por parte de los gobiernos, facilitar la entrada de los nuevos operadores, fomentar el desarrollo de aplicaciones móviles y servicios dinamizando la inversión en el mercado y resultando más



atrayerente el uso de la banda ancha para el usuario, y estandarizar y abrir los sistemas operativos móviles y las interfaces de usuario.

Algunas de las ventajas que ha supuesto esta apertura, han sido el incremento de tráfico en las redes y por lo tanto un aumento notable de beneficios, aumento del consumo de servicios de datos, aumento de la cartera de clientes para las empresas, el aumento vertiginoso en la innovación. Todo esto se ha visto reflejado en la aparición de múltiples utilidades para el usuario de las redes móviles.

4.3.1. MOBILE LEARNING

El mobile learning, o m-learning es una metodología de enseñanza y aprendizaje mediante dispositivos móviles como pueden ser los teléfonos móviles, agendas electrónicas, *tablets*, pocket PC's, reproductores de mp3 y todo dispositivo móvil que tenga la posibilidad de realizar conexiones inalámbricas. Pero uno de los puntos claves a la hora de definir el m-learning sería la movilidad del estudiante. Según Mike Sharples, un líder en el campo del m-learning, el aprendizaje móvil se podría definir como “los procesos (tanto personales como públicos) de llegar a conocer por medio de la exploración y la conversación a través de múltiples contextos entre las personas y las tecnologías interactivas”. (Sharples, M., et al, 2007)

La palabra clave de esta definición, es contexto, el acceso al aprendizaje en cualquier contexto es algo que no se puede conseguir con un ordenador de sobremesa pero sí con un dispositivo móvil, por lo que nos permite una contextualización total del aprendizaje, independientemente del tiempo y el lugar, gracias a la explotación de del hardware ubicuo de bolsillo, las redes inalámbricas y la telefonía móvil.

El desarrollo del m-learning se ha visto obstaculizado por la rápida evolución de la telefonía móvil, ya que cuando un dispositivo se adquiere en cualquier ámbito, empieza a ser rechazado muy prontamente por ser obsoleto. También este tipo de aprendizaje ha tenido sus detractores, ya que se consideraba que esta metodología se ve perjudicial, ya que causan distracción o pueden derivar en problemas de privacidad.

En el ámbito institucional, el m-learning permite reflexionar a dichas instituciones sobre la naturaleza de su provisión a los estudiantes, teniendo algunos objetivos definidos como serían el



rediseño curricular, la personalización del aprendizaje, la satisfacción del alumnado, la alfabetización digital, la reducción de costes, mejorar la evaluación y la retroalimentación, ampliar la participación del estudiante y tener en cuenta la eficiencia energética.

Algunos de los beneficios tácitos que según un estudio realizado por JISC (Joint Information Systems Committee) se pueden medir y ser tangibles serían los siguientes:

- Personal, privado y familiar (la reducción de las barreras percibidas para el aprendizaje).
- Generalizado y omnipresente.
- Adaptarse a las vidas de los estudiantes (permitir que el tiempo "muerto" sea productivo, como por ejemplo cuando se viaja o se espera en colas).
- Portable. Permite el aprendizaje en cualquier momento y lugar.
- La inmediatez de la comunicación (incluyendo el habla y el intercambio de datos).
- Permite el acceso al aprendizaje de las personas en las comunidades dispersas y situaciones aisladas.
- La contextualización a través de características basadas en la localización como el GPS.
- Permite que los datos sean registrados y los procesos de aprendizaje se capturen allí donde ocurren.
- Acceso a mentores, tutores y otros estudiantes estén donde estén.
- Percibido como una forma aceptable por parte de los estudiantes para recibir recordatorios y mensajes de rastreo y de administrar su tiempo.
- Se pueden entregar recursos de aprendizaje electrónico en dimensiones manejables a los estudiantes (especialmente útil para las competencias básicas o el aprendizaje en el puesto de trabajo).
- El conocimiento abstracto (representativo) o específico (situado en el medioambiente) puede ser integrado.
- Promueve el aprendizaje activo.

Algunos de los pasos rápidos que las instituciones llevan a cabo para la implantación del m-learning son los siguientes:



1. Añadir una hoja de estilo móvil a su página web. De esta forma, se pueden realizar consultas de contenidos en una hoja de estilo alternativa que sea fácilmente usable con el móvil.
2. Proporcionar una interfaz fácil de usar en el móvil a un canal RSS. Los canales RSS son generados por la mayoría de páginas web, y nos permiten suscribirnos a su contenido mediante otro camino distinto a la propia página web. Aunque algunos de los dispositivos pueden acceder a contenidos mediante RSS otros necesitan cierta ayuda. Algunas de las formas de realizarlo serían:
 - Utilizar el servicio gratuito Feedburner de Google, que realizando una simple configuración proporciona una interfaz fácil de usar para acceder al canal RSS.
 - Muchos CMS (Content Management System, sistemas de gestión de contenidos) permiten que los canales RSS puedan ser leídos mediante dispositivos móviles, pero si no fuese el caso, se podría conseguir mediante Tiny<tiny RSS, que es un lector de canales RSS gratuito y fácil de usar mediante el dispositivo móvil.
 - Desarrollar una aplicación híbrida, mediante una aplicación que pudiese estar disponible a través de Google Play (tienda de aplicaciones para dispositivos Android), Apple store o la tienda de Blackberry, por ejemplo.
3. Configurar cuentas de medios de comunicación social para difundir noticias y actualizaciones, como pueden ser Twitter, Facebook o Google+ que tienen páginas web y aplicaciones accesibles desde dispositivos móviles de forma que el estudiante puede verlo de forma rápida y con un coste cero para la institución.
4. Activar la versión móvil de la plataforma de aprendizaje, entornos virtuales de aprendizaje o solución e-Portfolio. La mayoría de entornos virtuales de aprendizaje y de e-portfolios como pueden ser Moodle, Blackboard o Microsoft Sharepoint han desarrollado una versión móvil de su solución online que se adapta a los dispositivos móviles.
5. Invertir en los servicios seguros de mensajería SMS. Se precisa que la mensajería desde las instituciones a los estudiantes sea segura, mediante una base granular, como inclusión voluntaria, que es el método recomendado, o exclusión voluntaria, ofreciendo opciones flexibles para integración con la oferta existente.

Pero otro de los aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de aplicar una solución de m-learning es como adaptar la teoría académica al uso operacional adaptado a los dispositivos móviles. Hay distintos modelos pedagógicos para el aprendizaje móvil, modelos conductistas donde se promueven actividades que produzcan un cambio en las acciones observables de los estudiantes; constructivistas, donde se empuja a los alumnos a construir activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos previos y actuales, modelos colaborativos, etc. Ejemplos de estos modelos pueden ser el modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje (Laurillard 2002) el modelo Park 2011, o el modelo FRAME de Koole, que consiste en el siguiente diagrama de Venn, donde se comprenden el aspecto del estudiante (L), el aspecto social (S) y el aspecto del dispositivo (D).



Figura 39: Modelo FRAME de Koole del aprendizaje móvil

Koole proporciona los criterios para cada una de las secciones:

- El aspecto del dispositivo



- El aspecto del estudiante
- El aspecto social
- La usabilidad del dispositivo
- La tecnología de interacción
- La tecnología social
- El aprendizaje móvil

Por lo tanto, según Koole el aprendizaje es la combinación de las interacciones entre los estudiantes, sus dispositivos y otras personas y proporciona una lista de preguntas para aquellas instituciones que quieren implantar un sistema de aprendizaje móvil. Además, afirma que un aprendizaje móvil eficaz permite empoderar al estudiante, ya que puede evaluar y seleccionar información relevante, redefiniendo sus propios objetivos y reconsiderando la comprensión de los conceptos dentro del cambiante contexto de la información.

ALGUNAS APLICACIONES EN INSTITUCIONES

UNIVERSIDAD DE BRADFORD

En la Universidad de Bradford (Inglaterra) disponen de una iniciativa centrada en el estudiante y que actualmente se encuentra bastante consolidada de aprendizaje móvil

Ha sido desarrollada mediante la financiación obtenida de la participación en programas financiados por JISC bajo la dirección de Becka Carrant (Decana de estudiantes) y la gestión de proyectos de John Fairhall (Asesor de Tecnología Móvil). Se realizó un estudio entre los estudiantes, y se realizaron tres propuestas que fueron votadas por los directivos. Ganó una versión de Bradford del proyecto KASTANET, un proyecto llevado a cabo por la universidad de Kingston basado en una aplicación web y sistema de mensajería para que los alumnos puedan acceder a sus programas de estudios, realizar seguimientos, etc. Posteriormente se realizaron estudios de viabilidad y se evaluó el impacto y los procesos de licitación y se comenzó el desarrollo.

En Bradford el sistema implantado es Txt Tools SMS, un sistema de mensajes de texto para el fortalecimiento de las capacidades, y además ha desarrollado otras dos soluciones relacionadas con el aprendizaje móvil. La primera es un sitio móvil compatible con XHTML que



ofrece enlaces a información sobre el soporte de estudio, servicios de biblioteca, correo web y otros elementos. La segunda es la aplicación About UoB, que sin marca específica, se conoce como campusM e incluye la capacidad de utilizar la funcionalidad de GPS de los *smartphones* para encontrar las salas de ordenadores cercanas, la ubicación de los amigos y los mapas de cada campus, etc.

UNIVERSITY OF BRADFORD
MAKING KNOWLEDGE WORK

University of Bradford

Welcome to the University of Bradford's web site for mobile users. For more comprehensive information, please visit our web site - www.bradford.ac.uk/ on your PC.

- [Study support \[1\]](#)
- [Find a PC on campus \[2\]](#)
- [Reset password \[3\]](#)
- [Library services \[4\]](#)
- [Search staff directory \[5\]](#)
- [IT Service Status \[6\]](#)
- [Latest news \[7\]](#)
- [Help! I'm lost \[8\]](#)
- [For Staff \[9\]](#)
- [Webmail \(select Mode: 'Minimalist'\) \[0\]](#)

University of Bradford
Bradford
West Yorkshire
BD7 1DP
UK Tel: +44 (0)1274 232323
[Prospectus order form or contact enquiries@bradford.ac.uk](mailto:enquiries@bradford.ac.uk)
[Suggestions for www.braduni.mobi](http://www.braduni.mobi)

BSC Bradford Student Cinema

Locations **News / Events** **Friend Locator**

Pocket Guide **Directory**

Home My Profile Alerts Downloads About

Figura 40: Aplicación About UoB iPhone app



UNIVERSIDAD DE LEEDS, FACULTAD DE MEDICINA

La universidad de Leeds es una gran universidad con solo una sede en la que se encuentra una facultad de Medicina de gran extensión. Se trata de la universidad más conocida en el campo del e-learning ya que distribuyó entre sus estudiantes iPhones de Apple para el acceso a las plataformas, y también tiene cierta trayectoria en el m-learning. El aprendizaje móvil en la universidad de Leeds comenzó alrededor del 2007 con ALPS (Evaluación y Aprendizaje en entornos de práctica) que inicialmente adoptó un enfoque a través de Windows Mobile y se centró en e-Portfolios y acceso por la plataforma virtual. Pero finalmente, al haber muy pocos dispositivos de Windows Mobile terminó rechazando este enfoque y se orientó el programa a través de un entorno de cambio rápido. Este nuevo enfoque se basó en el sistema de libros de texto para estudiantes de la Universidad de Brighton y en el trabajo previo del sistema de evaluación vía móvil de la universidad de Cardiff, y se proporcionó a todos los estudiantes de medicina iPhones de Apple con libros electrónicos y aplicaciones para la evaluación, para que fuesen utilizados en sus prácticas, de forma que mediante la integración de e-portfolios se permitía a los estudiantes reflexionar sobre la realimentación de su trabajo realizado durante las prácticas, aparte de proporcionar un acceso a bases de datos actualizadas a través de los dispositivos, para aumentar el aprendizaje en cualquier lugar y momento.

4.3.2. MOBILE BANKING

La crisis financiera y la recesión económica también están transformando al sector bancario mundial. Alcanzando casi el 100% de cobertura mundial, la banca digital será el nuevo modelo de banca. Al igual que en otros sectores de la economía, el uso de Internet en el sector financiero es una realidad en crecimiento, por lo que la banca móvil es el nuevo paso del sector bancario.



Figura 41: Mobile banking

El mobile banking, también conocido como m-banking, es un término usado para realizar comprobaciones en el saldo de las cuentas bancarias, transacciones, pagos, solicitudes de crédito y otras operaciones bancarias a través de un dispositivo móvil, como un *smartphone*, una *tablet*, etc. Los primeros servicios de banca móvil fueron ofrecidos a través de SMS, conociéndose como banca SMS. Con el lanzamiento de los primeros teléfonos inteligentes que permitieron el uso de la web a través del móvil en 1999 mediante WAP, los primeros bancos europeos comenzaron a ofrecer servicios de m-banking a sus clientes a través de esta plataforma. Hasta el 2010, el uso del m-banking se ha llevado a cabo a través de SMS o la web móvil, pero con el éxito del iPhone de Apple y del sistema operativo Android de Google, y la proliferación de los *smartphones*, el uso de programas especiales para el cliente descargadas en el propio dispositivo móvil, a lo que llamamos aplicaciones ha aumentado notablemente.

El m-banking entendido como la provisión de servicios bancarios y financieros con la ayuda de las telecomunicaciones y los nuevos dispositivos móviles se puede decir que consta de tres conceptos: **contabilidad móvil, brokerage móvil y servicio móvil de información financiera**. La mayoría de los servicios de contabilidad y brokerage están basados en transacciones. Y los servicios exclusivamente de carácter informativo son imprescindibles para realizar dichas



transacciones (Por ejemplo, realizar consultas de saldo, para llevar a cabo una transferencia bancaria). Por lo tanto las dos tipologías de servicios están invariablemente combinadas, aunque puedan ofrecerse como módulos independientes.

MODELOS DE NEGOCIO DEL M-BANKING

Actualmente, está surgiendo una amplia gama de modelos de negocio sin sucursales bancarias. Sin embargo, no importa el modelo de negocio si la banca móvil utiliza para intentar atraer a sectores de población con bajos ingresos que se encuentran a menudo en zonas rurales, en los que el modelo de negocio dependerá de agentes bancarios, es decir, tiendas o oficinas postales que se encargarán de realizar las transacciones financieras en nombre de las empresas de telecomunicaciones o los bancos. El agente bancario es una parte importante del modelo de negocio del m-banking ya que la atención al cliente, calidad de servicio y la gestión financiera dependerá de ellos. Muchas empresas de telecomunicaciones trabajarán a través de sus distribuidores locales de telefonía móvil, sin embargo, algunos bancos en Brasil, Colombia o Perú, usan farmacias, panaderías y otros mercados para este fin.

Estos modelos de negocio para m-banking sin sucursales se pueden clasificar en tres grandes categorías:

- Modelo enfocado a la banca. Este modelo surge cuando un banco tradicional utiliza canales no tradicionales de bajo coste para ofrecer servicios bancarios a sus clientes. Los ejemplos van desde el uso de cajeros automáticos (ATMs, Automatic Teller Machines) a la banca por Internet o la banca móvil para la prestación de algunos servicios bancarios limitados. Este modelo es un añadido a la banca tradicional y puede verse como una pequeña ampliación para adaptarse a la situación actual.
- Modelo liderado por el banco. Este modelo ofrece una alternativa distinta a la banca tradicional donde el cliente realiza toda una serie de transacciones financieras a través de tiendas o establecimientos comerciales de terceros o a través del dispositivo móvil, en lugar de las sucursales bancarias o los empleados del banco.
- Modelo no liderado por el banco. En este modelo el banco tiene un papel limitado en la administración de las cuentas bancarias. Tradicionalmente este modelo está limitado a la custodia de los fondos, y las funciones de la administración de cuentas se llevan a cabo



por una entidad no bancaria (empresas de telecomunicaciones) que tienen contacto directo con los clientes.

SERVICIOS OFRECIDOS POR EL M-BANKING

La banca móvil puede ofrecer los siguientes servicios:

- Información de la cuenta bancaria:
 - Consulta de los extractos bancarios y control del historial de movimientos.
 - Alertas sobre la actividad de la cuenta o la aproximación a los umbrales establecidos.
 - Seguimiento de los depósitos a plazos y fondos de inversión de renta variable.
 - Acceso al estado de los préstamos y las tarjetas bancarias.
 - Recargas móviles, pagos comerciales, etc.
- Pagos, depósitos, retiradas de efectivo y transferencias.
- Inversiones:

Servicios para la gestión de la cartera de inversiones, estado en tiempo real de las cotizaciones de bolsa y notificaciones personalizadas sobre los precios de los valores.
- Soporte:

Para revisar el estado de las solicitudes de crédito, incluyendo la aprobación de hipotecas y seguros, solicitudes de tarjetas, etc.

DESAFIOS A LOS QUE SE ENFRENTA UNA SOLUCIÓN DE M-BANKING

INTEROPERABILIDAD

Existe un gran número diferente de dispositivos móviles y es un gran desafío para los bancos ofrecer soluciones de m-banking en cualquier tipo de dispositivo. Algunos de los dispositivos son compatibles con Java ME, otros se apoyan en SIM Application Toolkit (sistema estándar de GSM que permite a la SIM iniciar operaciones que pueden ser usadas para servicios de valor añadido), otros usan navegador WAP o el simple intercambio de SMS.

Inicialmente se localizaron problemas de interoperabilidad, por ejemplo en India, donde para poner una solución al problema se usan portales como R-World para permitir el uso de



teléfonos de gama baja basados en Java en aplicaciones de m-banking, o en Sudáfrica, donde se han decantado por el uso del intercambio de códigos USSD como base para permitir la comunicación desde cualquier tipo de teléfono.

El deseo de interoperabilidad depende en gran medida de las propias entidades bancarias, que son las que deciden el método a usar, mientras que las aplicaciones instaladas (basadas en Java o nativas) proporcionan mayor seguridad, son más fáciles de usar y permiten la realización de operaciones más complejas similares a las de la banca en Internet, los SMS proporcionan funcionalidades básicas con las que además son más difíciles llevar a cabo operaciones complejas.

En la actualidad las interfaces bancarias están definidas y los movimientos de dinero entre bancos siguen la norma ISO- 8583, y según el m-banking va evolucionando va adoptando las mismas normas que la banca tradicional.

SEGURIDAD

La seguridad en las transacciones financieras y en la transmisión de la información financiera, ejecutadas desde lugares remotos, es el reto más complicado que debe ser abordado conjuntamente por los desarrolladores de aplicaciones móviles, los proveedores de servicios de telecomunicaciones, y los departamentos tecnológicos de los bancos. Los siguientes aspectos deben ser tratados para ofrecer una infraestructura segura en las transacciones financieras a través de una red inalámbrica:

- Seguridad aplicada en el dispositivo físico, por ejemplo con tarjetas inteligentes.
- Seguridad de cualquier aplicación ejecutada en el dispositivo. En caso de que el dispositivo físico sea robado, el hacker debe requerir al menos un usuario o contraseña para poder acceder a la aplicación.
- Cifrado de los datos que se transmiten.
- Cifrado de los datos que se almacenan en el dispositivo móvil para su posterior análisis offline por el cliente.

La última herramienta usada en seguridad financiera y bancaria es One-Time Password (OTP), para luchar contra el fraude cibernético. En lugar de que el usuario confíe en la tradicional



memorización de la contraseña, las OTP son solicitadas por los consumidores cada vez que deseen realizar alguna transacción bancaria online a través de la interfaz móvil. Cuando se recibe esta solicitud, se envía la contraseña al usuario a través de un SMS. Esta contraseña caduca una vez ha sido utilizada o bien cuando su tiempo de vida programado ha expirado. Es extremadamente importante que los proveedores de servicios proporcionen una buena calidad de servicio y seguridad en sus pasarelas de SMS, es por eso que es necesaria la prestación de acuerdos de niveles de servicio (SLA's) de forma que se ofrezcan garantías a los clientes bancarios de la entrega de todos los mensajes, así como asegurar la velocidad de entrega, rendimiento, etc.

M-BANKING EN EL MUNDO

Actualmente, con el auge de los dispositivos móviles inteligentes, la explosión de las apps, y los cambios en los hábitos de consumo de los clientes, se han venido desarrollando servicios bancarios a través del móvil por las entidades financieras por todo el mundo, y también con poca o ninguna infraestructura, especialmente en las zonas remotas y rurales. Este nuevo aspecto móvil también se ha popularizado en regiones donde la población no está bancarizada. En la mayoría de estos casos, los bancos solo pueden encontrarse en las grandes ciudades y los clientes tienen que viajar cientos de kilómetros hasta el banco más cercano. Por eso, en muchos países como en Irán, bancos como Parsian, Tejarat, Mellat, Saderat, Sepah, EDBI y Bankmelli ofrecen servicios de banca móvil. Al igual que en México, los ciudadanos de áreas remotas pueden acceder a los sistemas bancarios vía móvil gracias a Omnilife, Bancomer y Venture MPower. Kenia Safaricom, parte del grupo de Vodafone, cuenta con el servicio M-Pesa, que se utiliza principalmente para transferir una cantidad limitada de dinero, pero cada vez es más utilizado para pagar facturas de servicios públicos a través del móvil.

En el año 2010, los usuarios de banca móvil se dispararon más de un 200% en Kenia. En China, Brasil y EEUU el crecimiento fue del 150%, 110% y 100% respectivamente.

En España también se han venido desarrollando novedosas aplicaciones para el m-banking en la mayoría de entidades bancarias. En el 2012, La Caixa ha obtenido el reconocimiento del BAI – FINACLE como el banco más innovador del mundo y la mejor puntuación según el ranking AQMetrix, en calidad de servicio a través de los nuevos canales de home banking. Alcanzando esta entidad bancaria, los 2,6 millones de clientes de servicios móviles en el primer



semestre de 2012, habiendo alcanzado una media de 65.000 nuevos clientes mensuales de banca móvil y un número de operaciones mensuales vía móvil de 40.000 millones.



Figura 42: Aplicación m-banking de La Caixa

Bankinter, ha desarrollado la aplicación Broker (<https://broker.bankinter.com/www/es-es/cgi/broker+smv+bng+operativa>) para móviles que identifica al cliente mediante el reconocimiento biométrico del iris. Esta tecnología permite que el usuario pueda acceder a sus cuentas a través del móvil mediante la utilización de la cámara del dispositivo, sin necesidad de hardware adicional ni ningún tipo de sensores externos. Esta tecnología supone un gran avance de los sistemas de autenticación tradicionales mediante usuario y contraseña. De hecho esta aplicación recibió en diciembre del 2012, el premio “Financial World Innovation” a la aplicación más innovadora.



Figura 43: Aplicación Broker de Bankinter

4.3.3. MOBILE COMMERCE

De forma genérica, el m-commerce implica el pago de bienes y/o servicios a través de un dispositivo móvil. Dentro de esta definición, existen al menos tres escenarios de negocio:

- **Soft-commerce:** implica el pago de bienes digitales y servicios que son entregados directamente al dispositivo electrónico para consumo inmediato. Los ejemplos más frecuentes son el comercio de tonos de teléfono, precios de acciones e informes de tráfico.
- **Hard-commerce:** implica el pago de bienes y servicios no virtuales en un punto de venta real. Los ejemplos más comunes podrían ser el pago del parking en un cajero automático, ropa comprada en una tienda o el pago de una comida en un restaurante.
- **Distance-commerce:** implica la compra de bienes y servicios no virtuales para ser entregados con posterioridad. Podemos mencionar como ejemplos la compra de CDs en un portal, la compra de un ordenador en una subasta en-línea, o la compra de flores en-línea.



Una de las empresas que más destacaron por su servicio de pago a través del terminal móvil y que impulsaron el m-commerce en España fue Mobipay, que estuvo vigente desde el 2001 al 2009. Permitía autorizar pagos con las tarjetas de crédito o de débito mediante el intercambio de mensajes interactivos USSD entre el teléfono móvil y el nodo Mobipay, en forma de pregunta respuesta. Y también se habilitó la opción de usar SMS.

Aunque llegados a ese punto, los inversores parecían no apostar por el comercio a través del móvil, esa postura ha cambiado radicalmente con la revolución de los *smartphones* y las *tablets*. El aumento de este tipo de dispositivos está definiendo el comienzo de un nuevo mercado, en el que los usuarios pasan más tiempo online y se sienten cada vez más cómodos gastando dinero en línea.

Según un estudio realizado por Adobe Digital Insights los usuarios de *tablets* compran online más a menudo que los usuarios de *smartphones* y además gastan más dinero en este tipo de compras, gastando un 54% más.

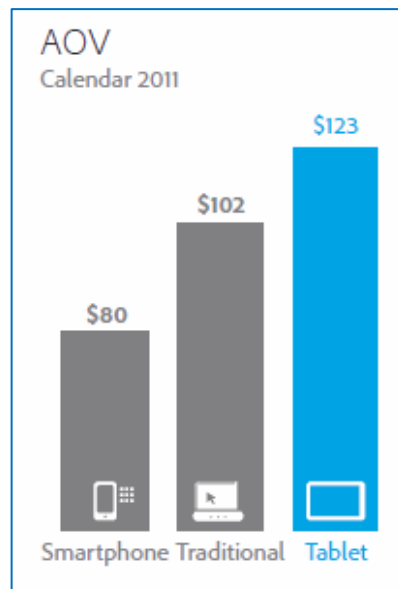


Figura 44: Gasto dedicado a los distintos dispositivos

Además este estudio apunta que el 20% de todo el tráfico de comercio electrónico proviene de *tablets*.

Según un estudio realizado por eMarketer se espera que de cara al 2015, las ventas de m-commerce alcancen 31.000 millones de dólares, frente a los 6.700 millones de 2011.

Esta nueva perspectiva, ha llevado a un porcentaje de tiendas a crear aplicaciones de m-commerce.

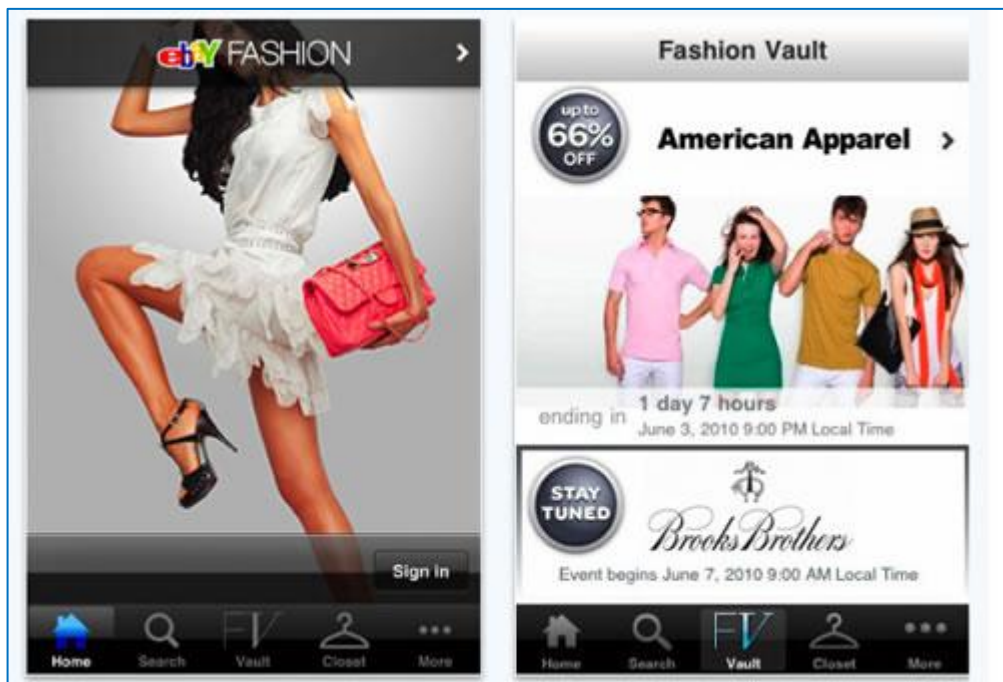


Figura 45: Aplicación m-commerce de eBay

Ebay se encuentra entre uno de los principales innovadores en el campo del comercio móvil, y está cosechando grandes beneficios en estos momentos de despliegue. La compañía informó de que los beneficios obtenidos en el primer cuatrimestre del 2012, aumentaron en un 29% con respecto al cuatrimestre anterior.

Lo que es claro, es que el mobile commerce tiene cada vez más peso en el mercado global de ventas, y las previsiones son muy buenas, en un estudio reciente, Forrester ha calculado que los beneficios se triplicarán en los próximos cuatro años:

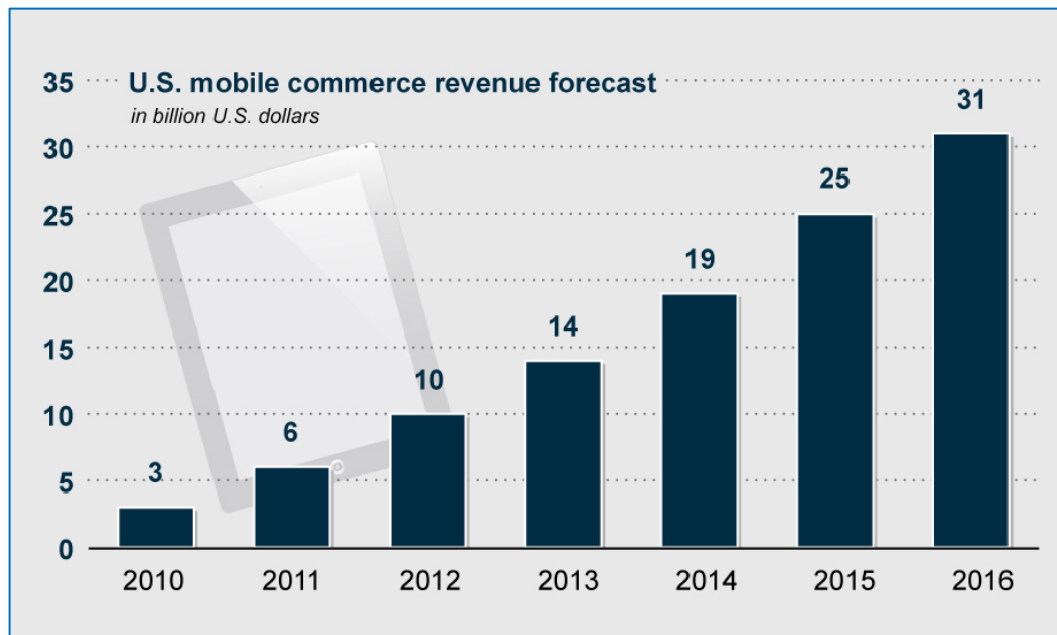


Figura 46: Cálculo de beneficios del m-commerce (estudio realizado por Forrester)

Y cada día hay más consumidores que apuestan por el m-commerce, los datos de Nielsen muestran que un 60% de los propietarios de *smartphones* en EEUU han realizado alguna operación de M-commerce. Además IBM calcula que un 20% de las compras online a finales de 2011 fueron realizadas a través de un dispositivo móvil frente al 8,4% del 2010.

Además, se ha de señalar que el m-commerce también ha evolucionado en el tipo de bienes que se adquieren, siendo estos anteriormente únicamente bienes no tangibles, actualmente se ha disparado la compra de bienes físicos. En el 2009 la compra de bienes físicos a través de dispositivos móviles representó un 14% del total, mientras que a finales del 2011, la venta de bienes físicos pasó a ser de un 41% del total.

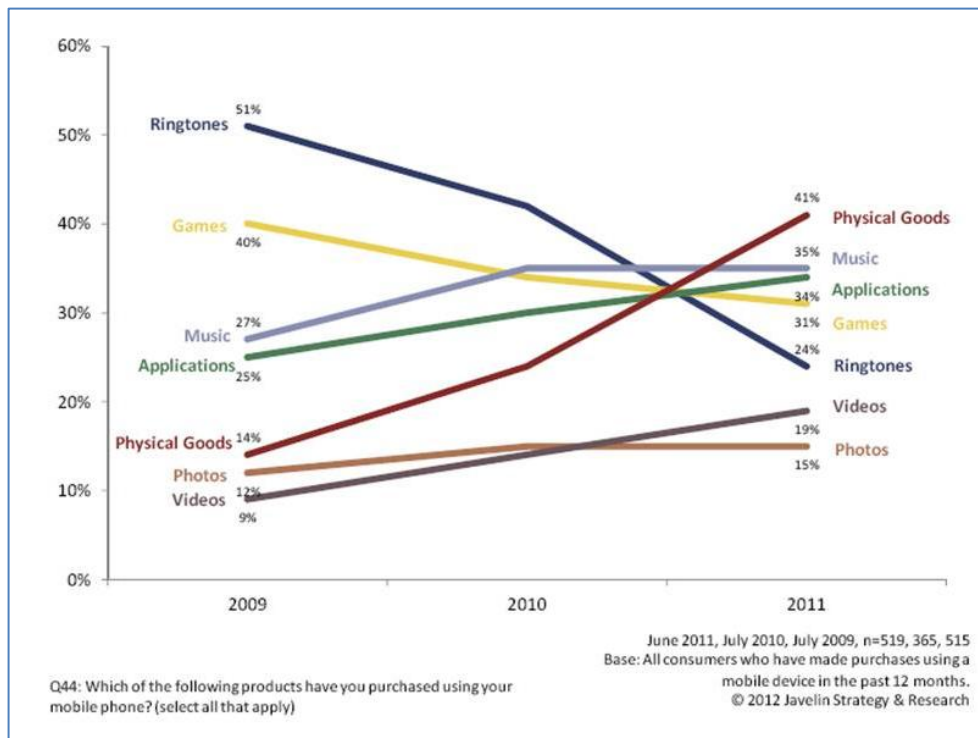


Figura 47: Tipos de bienes adquiridos a través de m-commerce

4.3.3.1. MOBILE PAYMENT

El mobile Payment, m-payment o pago móvil, se refiere al conjunto de servicios que permiten realizar transacciones financieras a través de dispositivos móviles. Instituciones financieras, y compañías de tarjetas de crédito (como Visa, Mastercard, etc.), así como compañías de Internet como Google, un gran número de operadores de telecomunicaciones y de equipos de telecomunicaciones como Ericsson han implementado soluciones de pago móvil.

El m-payment es un modo de pago alternativo al pago con dinero en efectivo o con tarjetas de crédito, en el que podemos usar nuestro dispositivo móvil para pagar un gran número de servicios o bienes como música, vídeo, politonos, suscripciones a juegos online, fondos de pantalla y otros bienes digitales, o también para pagar el transporte público, como autobuses, tranvías y trenes, realizar el pago de parquímetros, y otro tipo de bienes como libros, revistas, entradas etc.



Existen cuatro modelos principales de m-payment: pagos mediante SMS Premium (mensajes de texto que el usuario envía para obtener un servicio), pagos directos con el móvil, pagos a través de la web móvil y pagos sin contacto mediante la tecnología NFC.

Los pagos con el móvil están siendo implantados a través de todo el mundo en diferentes formas, y según las previsiones de Juniper realizadas en el 2008 (Juniper research Forecast Total Mobile Payments to Grow Nearly Ten Fold by 2013) se espera que en el 2013 los pagos vía móvil alcancen más de 600.000 millones de dólares.

M-PAYMENT BASADO EN SMS PREMIUM O CÓDIGOS USSD

En este tipo de pago el consumidor envía un pago a través de un mensaje de texto SMS o mediante USSD a un número corto, y se le cobra un cargo Premium a la factura del móvil o a su monedero online (online wallet). “El vendedor” es informado de que el pago se ha recibido con éxito y puede aceptar el pago confirmando de esta forma la venta. La mayoría de estos bienes son digitales y por eso, “el vendedor” envía estos a través de un mensaje multimedia. En estos mensajes multimedia también se pueden enviar códigos de barras, que luego pueden ser utilizados por el usuario como un billete electrónico, como por ejemplo para el acceso a los cines y eventos o para la recogida de algún producto en un establecimiento.

Estos pagos han sido muy populares en Asia y Europa, aunque ahora se están viendo desbancados por otros métodos, tales como el pago vía la web móvil (WAP), los clientes de m-payment (Java ME, Android...) y la facturación directa en el móvil, ya que tienen una baja fiabilidad, velocidad lenta, la encriptación de los SMS/ códigos USSD termina en la interfaz radio y a partir de ahí el mensaje viaja en texto plano, tienen un alto coste de creación de códigos de acceso y el envío de mensajes multimedia, etc.

El típico proceso de pago vía móvil para el usuario final sería el siguiente:

- El usuario envía un SMS con una clave a un número corto Premium.
- El usuario recibe un PIN.
- Finalmente, el usuario introduce el PIN para tener acceso al servicio o los contenidos.



M-PAYMENT USANDO FACTURACIÓN DIRECTA EN EL MÓVIL

El usuario en este caso utiliza la opción de facturación móvil a la hora de hacer el pago en un sitio e-commerce (como podría ser una página de videojuegos online). Después de una autenticación de dos pasos, en la que se necesita el código pin y una One-Time-Password, el pago se realizará en la factura del teléfono móvil. Esta solución permite realizar el pago sin usar la cuenta bancaria o la tarjeta de crédito, ni una solución alternativa de pago como sería *Paypal*.

Este tipo de m-payment tiene varias ventajas con respecto a otros métodos de pago en cuanto a seguridad, ya que se usa un método de autenticación el dos pasos para prever el fraude, no se necesita realizar un registro y no se requiere software adicional en el dispositivo móvil, es sencillo y rápido, ya que la mayoría de transacciones se pueden completar en menos de 10 segundos.

Un ejemplo de facturación directa en el móvil es usada en la plataforma BuyPower desarrollada por mHITsLimited, la cual permite a los usuarios realizar el prepago de la electricidad facturándolo a través de su factura o saldo móvil.

M-PAYMENT USANDO PLATAFORMAS DE FACTURACIÓN

Este tipo de pagos se realiza mediante una conexión directa de las pasarelas de pago con los comercios. Tiene un gran número de beneficios como la simplicidad, ya que diferentes comercios utilizan la misma pasarela de pago de forma que es una única compañía la que factura al usuario en todos los casos (como podría ser el caso de *Paypal*), otra de las ventajas es la alta satisfacción que recibe el usuario debido al pago instantáneo, respuestas precisas que muestran el éxito de la operación e informan en caso de error, alta seguridad al proteger los detalles del pago y la identificación del usuario, y reducción de los costes para los comercios en cuestión de soporte al usuario, ya que este es llevado a cabo por la pasarela de pago.

M-PAYMENT USANDO MONEDEROS ELECTRÓNICOS

Mediante este método el dispositivo móvil se convierte en la cartera mediante un chip o un sistema basado en tecnología NFC, como es el caso de Google Wallet, que aunque inicialmente solo es compatible para el teléfono 4G Nexus S, Google planea desarrollar pegatinas NFC para asociar una tarjeta de crédito y adaptarlo a los teléfonos móviles no compatibles.



4.3.4. M2M. EL INTERNET DE LAS COSAS

En los estudios de mercado encontramos diferentes definiciones para los servicios M2M. En Yankee Group define las comunicaciones M2M como una solución que comprende los dispositivos, los servicios de comunicación de red y el software que permite que la información sea creada, extraída, compartida o modificada con el fin de mejorar las operaciones empresariales.

Aunque no hay una única definición aceptada de qué son las comunicaciones M2M también se podrían definir como:

- Machine to Machine. Comunicaciones en las que no existe la intervención humana, por ejemplo , lecturas automáticas de sensores que se envían a un punto central de control
- Machine to Man. Comunicaciones máquina a hombre, como por ejemplo, alertas de accidente del pasajero de un vehículo a una central de asistencia.
- Manto Machine. Comunicaciones hombre a máquina, como por ejemplo, el mantenimiento y el diagnóstico remoto.

En todos los casos, existe un núcleo del sistema en el cual dos o más máquinas toman el control de las comunicaciones y emprenden algunas partes clave del proceso, actuando no solo como simples medios para transferir la información de un humano a otro.

Las comunicaciones M2M enlazan las TICS con dispositivos inteligentes de forma que puedan interactuar con los sistemas de información de las organizaciones sin intervención humana.

En resumen, se podría decir que las soluciones M2M son los servicios desarrollados para mejorar los procesos de negocio y producción gracias a la comunicación hombre-máquina o máquina-máquina.

Se trata de una comunicación que va más allá de persona a persona, y en la que la información que se transmite, las portadoras de dicha comunicación (voz, datos, SMS) y sus destinos están predefinidos en función de la aplicación y sector a que se dirige.

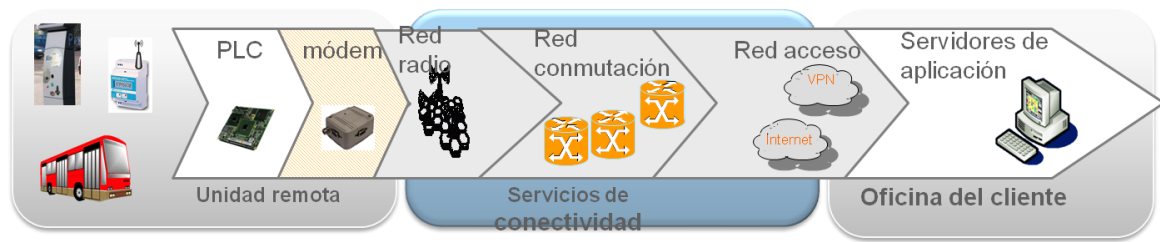


Figura 48: Servicios M2M

Las soluciones M2M son adecuadas para aquellos usuarios y sobretodo empresas que como parte de su actividad, utilizan sistemas atendidos o desatendidos, distribuidos geográficamente como máquinas de vending, contadores, vehículos, datafonos para medios de pago, alarmas, etc. En el caso de las empresas, el funcionamiento de estos sistemas es crítico para su operativa de negocio y sus ingresos.

Las comunicaciones M2M aprovechan las ventajas que los sistemas de comunicación móvil de última generación pueden aportar, como disponer de información centralizada y en tiempo real acerca del estado de cada unidad, su posición y otros parámetros relevantes.

Actualmente el mercado de las soluciones M2M sigue creciendo a pesar del entorno de crisis y la deceleración de la actividad económica. La previsión del mercado de las soluciones M2M móviles es de 27,3 millones de euros para el 2013. Estas estimaciones incluyen los dispositivos, las aplicaciones y los servicios de comunicaciones. Los servicios de conectividad M2M prestados en el mundo representan 2 millones de euros, de los cuales el 40% corresponden a la Europa de los 27, y se estiman crecimientos del 20% año a año hasta el 2013.

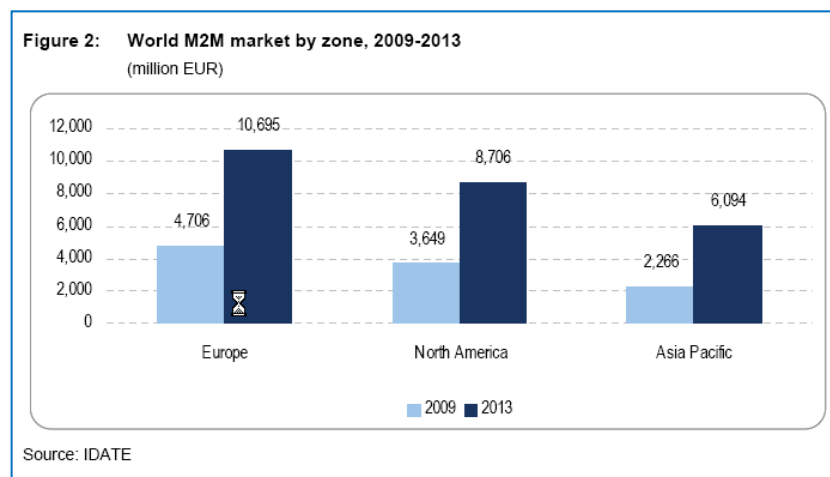
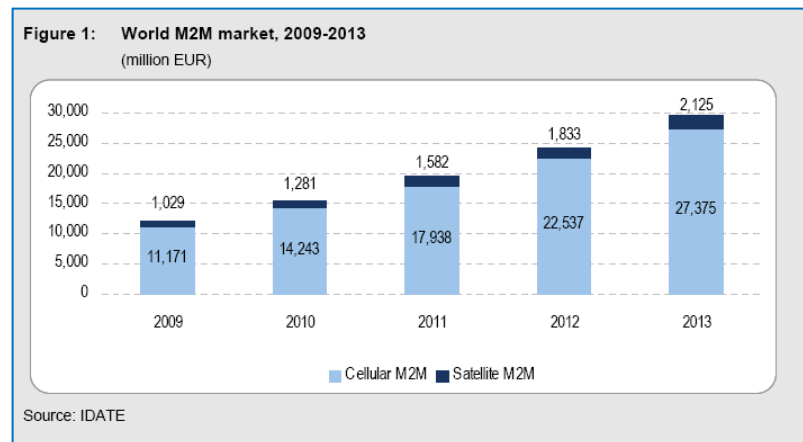


Figura 49: Mercados Machine to Machine, 2009-2013. (IDATE, consulting and research)

Las aplicaciones M2M son ambivalentes y pueden ser aplicadas a casi cualquier sector de actividad:



Figura 50: Aplicaciones M2M por cada sector de la industria

Si bien, en el mercado existen un conjunto de soluciones con mayor número de conexiones y con estimaciones de penetración y crecimiento más altas que otras, Según el Yankee Group, en el mercado de las conexiones M2M en los Estados Unidos, se estimaba un crecimiento de un CAGR (Compounded Annual Growth Rate, en español, tasa de crecimiento anual compuesto) del 17% entre el 2007 y el 2012, aunque el crecimiento en ese periodo del sector transporte será del 22%.

El informe de mercado de 2009 a 2013 de IDATE, en la misma línea, indica que el número de dispositivos demandados por las diferentes soluciones depende del estado de maduración de las soluciones y su penetración actual en el mercado.

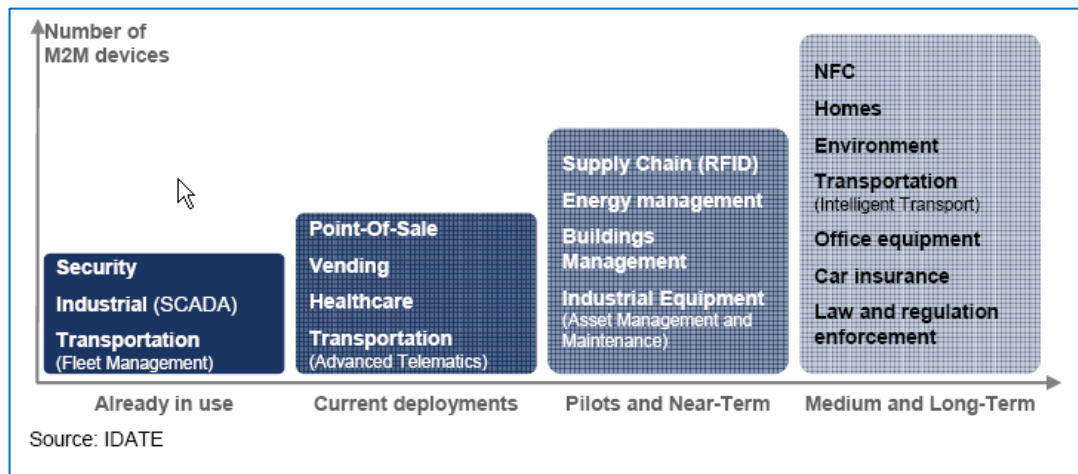


Figura 51: Desarrollo M2M por la industria vertical

Actualmente, en función de las necesidades de mercado, las soluciones de comunicaciones M2M más demandadas las encontraríamos en el sector del transporte, terminales de punto de venta, aplicaciones de telemetría y aplicadas en seguridad.

Gracias a esto, se han desarrollado nuevos modelos de negocio como “pay as you drive”, el pago por uso de servicios en maquinaria industrial, etc., que han hecho posible mejorar las operaciones gracias a los incrementos en la productividad de las empresas que adoptan estas soluciones, así como la reducción de costes, y la reducción de riesgos, como por ejemplo, con la implantación de sistemas de localización en mercancías costosas.

NECESIDADES POR SECTOR

TRANSPORTE Y GESTIÓN DE FLOTAS

Las soluciones M2M para este sector se clasifican en dos grupos:

- **Sistemas telemáticos embarcados**, que remiten de manera automática información al conductor del vehículo a través de las redes móviles desde los dispositivos embarcados. Estos sistemas suelen tener mayor implantación en vehículos de particulares que en vehículos industriales. Estos sistemas permiten entre otras cosas:
 - Localizar el vehículo en caso de robo



- Realizar llamadas de emergencia en caso de accidente o requerir asistencia técnica
 - Descargar mapas con puntos de interés e información actualizada de radares
 - Recepción en tiempo real de información útil como por ejemplo información del estado del tráfico para el cálculo de rutas óptimas
 - Facilitar la aplicación de condiciones económicas más ventajosas en las pólizas de seguro por perfiles de conducción (pay as you drive) o seguros a todo riesgo
- **Gestión de flotas:** que son en realidad un amplio conjunto de soluciones diferentes para diferentes tipos de vehículos, generalmente de empresas y que gracias a sus sistemas, expertos embarcados permiten optimizar los procesos de producción y explotación de las empresas.

La arquitectura de este tipo de dispositivos requiere:

- Sistema embarcado en el vehículo que gestiona las comunicaciones con el resto del sistema y generalmente dispone de antenas para localización por satélite (GPS).
- Servicios de comunicación a través de soluciones avanzadas de operador móvil
- Servidores de aplicación ubicados en la central de la empresa cliente a través de los cuales se gestiona de manera centralizada la información transmitida desde y hacia la flota de vehículos.

Sirva como ejemplo de la arquitectura de un Sistema de Ayuda a la Explotación típico de una EMT:

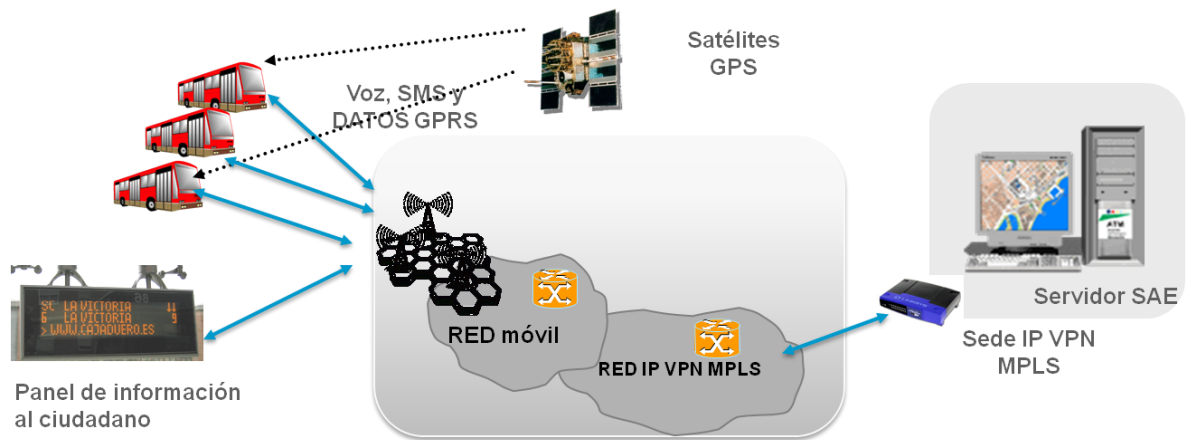


Figura 52: Arquitectura del sistema M2M para la gestión de flotas

Entre las ventajas que proporcionan estos sistemas aplicados a las empresas municipales de transporte se encuentran las siguientes:

- Se dota al sistema de un pupitre desde el que el conductor puede comunicarse con la cabecera de transporte pulsando un botón y a través de manos libres con tarifas adecuadas para el servicio y cumpliendo la normativa vigente.
- Permite emitir y validar títulos de transporte, y por tanto conocer el número de viajeros.
- Optimiza los recursos dedicados a cada ruta ya que desde la central se conoce en cada momento la localización de todos los autobuses de cada línea, si está averiado u operativo, la distancia recorrida, sensores de puertas abiertas, entre otros
- Se pone a disposición de los usuarios información puntual sobre próximas llegadas, retrasos, y otra información útil para el negocio.
- Dispondrá de estadísticas de uso y eventos para optimizar los recursos dedicados en cada línea y en cada franja horaria.

Las ventajas que aportan a cada tipo de empresa y los parámetros que se gestionan desde cada aplicación concreta y por tanto los usos de los diferentes dispositivos embarcados y



servidores de aplicación varían mucho de unas soluciones a otras, basándose todas ellas en un parámetro común, y es que están orientadas a la optimización de los procesos de negocio.

Ventajas para las cooperativas de taxis:

- Permite optimizar la asignación de servicios en función de la ubicación de los taxis libres (o próximos a estarlo) y la ubicación del usuario minimizando los tiempos de inactividad del conductor.
- Puede utilizar la misma infraestructura para implementar los sistemas de pago por tarjeta.
- Dota al taxi de un sistema de pánico y solicitud de soporte que incluye además información sobre la localización del vehículo aportando seguridad al conductor.
- Mejora el servicio prestado a los usuarios finales, con el consiguiente incremento de negocio.

Ventajas para las empresas de mensajería:

- Permite conocer en cada momento la ubicación de cada conductor y el estado de las entregas de mercancías, de modo que se realice la asignación de recogidas y entregas al vehículo más próximo disponible.
- Facilita las tareas de mantenimiento preventivo del vehículo, transmitiendo en muchos casos información adicional como presión del aceite, velocidad.
- Permite establecer estadísticas por tipo de conducción/velocidad.
- Dotado de funcionalidad adicional puede gestionar voz móvil.

Ventajas para las empresas de transporte de mercancías:

- Dispondrá en tiempo real de información acerca de la localización de sus vehículos.
- Podrá gestionar parámetros importantes de su negocio en función del tipo de transporte a que se dedique la empresa: nivel de carga, estado de los sistemas de refrigeración, distancia recorrida, etc.

- Dispondrá de históricos y estadísticos de su negocio lo que le facilitará conocer por ejemplo el número de horas mensuales.
- Tendrá información objetiva sobre la forma de conducción y número de horas de circulación de sus empleados.
- Pondrá a disposición de sus clientes información acerca de la situación de sus mercancías (registros de mantenimiento de la temperatura en sistemas de frío, registros de ubicación en vehículos de recogida de escombros, etc.).

TERMINALES PUNTO DE VENTA

Se denomina terminal punto de venta (o POS, Point of Sale) a los sistemas que permiten el procesamiento de pagos a través de tarjetas de crédito (típicamente datafonos). Existen billones de tarjetas de crédito que realizan trillones de euros en transacciones anuales, la mayor parte a través de terminales POS en prácticamente todo tipo de actividad con venta al público. Cuando un comprador utiliza su tarjeta de crédito, el POS remite la solicitud de pago a través de una conexión segura con la central de la entidad emisora de la tarjeta de crédito, verifica el saldo o el crédito de la misma, realiza o rechaza el pago a la entidad adquirente del medio de pago (comercio) y envía confirmación de tales acciones al POS para finalizar la transacción.

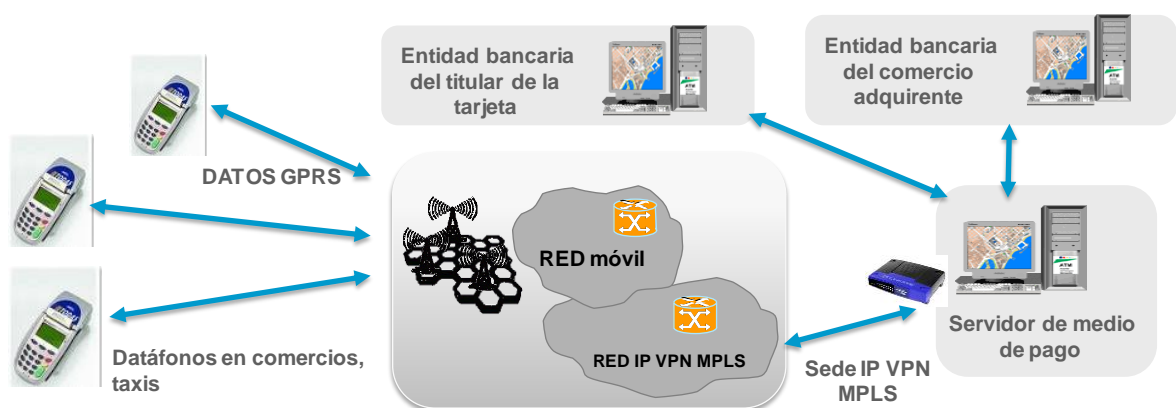


Figura 53: Arquitectura M2M de terminales punto de venta

Los POS que utilizan comunicaciones GPRS son cada vez más populares ya que aportan las siguientes ventajas:



- La oferta económica de los sistemas de comunicaciones se basan en tarifas planas, aportando predictibilidad a la factura de comunicaciones.
- El uso de servicios con APN (Access Point Name, o punto de acceso para GPRS) privado garantiza la seguridad y confidencialidad de la solución.
- El uso de GPRS permiten el pago con tarjetas de crédito en servicios prestados en itinerancia, haciendo accesible este medio de pago en negocios y servicios que de otro modo no sería posible: taxis, limusinas, ferias, servicios prestados en hogares como fontaneros, electricistas,...
- Evita retenciones por parte del usuario, ya que la tarjeta de crédito está siempre a la vista del titular.
- Los pagos a través de datafonos móviles (GPRS) son mucho más rápidos que a través de red conmutada.

Otra solución de M2M orientada a la banca es la **conexión de cajeros remotos a través de comunicaciones GPRS**. La arquitectura de la solución es similar al POS, si bien en lugar de un datafono se dota un cajero automático. Las comunicaciones móviles permiten a la entidad bancaria ofrecer servicios de cajero remoto con despliegue en ubicaciones donde hay negocio pero no existe infraestructura de la entidad bancaria en la que poder conectar un acceso de telefonía fija, como centros comerciales, hospitales, estaciones de tren o autobús, etc. Todo ello a través de los servicios GPRS intranet y garantizando la seguridad de las comunicaciones.

Otros servicios prestados a través de datafonos:

Además del medio de pago que se comercializa a través de Banca, existen otros servicios que se prestan a través de terminales expertos o datafonos, sirvan como ejemplo los siguientes:

- **Tarjetas de fidelización:** se utilizan datafonos para facilitar las conexiones con la central gestora del programa de fidelización permitiendo extender de manera sencilla y segura los servicios en tiempo real (p.e. Travelclub).
- **Venta y devolución de lotería** en la calle (ONCE).



- **Sistemas de gestión expertos:** La firma Trecedis implantó 10000 TPV (Terminal punto de venta) en quioscos de toda España, para gestionar el stock, la disponibilidad, la contabilidad, etc.

En todos los casos, se hace uso de datafonos para dotar a usuarios en itinerancia de sistema de comunicación seguro con la central, aumentando con un coste contenido la capilaridad de los servicios prestados.

SEGURIDAD

Actualmente, los sistemas de comunicaciones M2M también son aplicados en soluciones de seguridad. Los elementos que componen dichos sistemas son los siguientes:

- Panel de control
- Módulo de comunicaciones
- Teclado para activar y desactivar la alarma
- Sistemas de detección: volumétricos y sistemas de apertura de puertas
- Sirenas

Si se activa un sensor el panel de control se pone en contacto con la central desde la que:

- Se pondrán en contacto con el titular
- Podrán escuchar y/o visualizar lo que ocurre
- Si fuera necesario contactarán con la policía o los servicios de seguridad privada

Algunos de estos sistemas también realizan conexiones periódicas desde la central para comprobar el estado de la alarma y las comunicaciones.

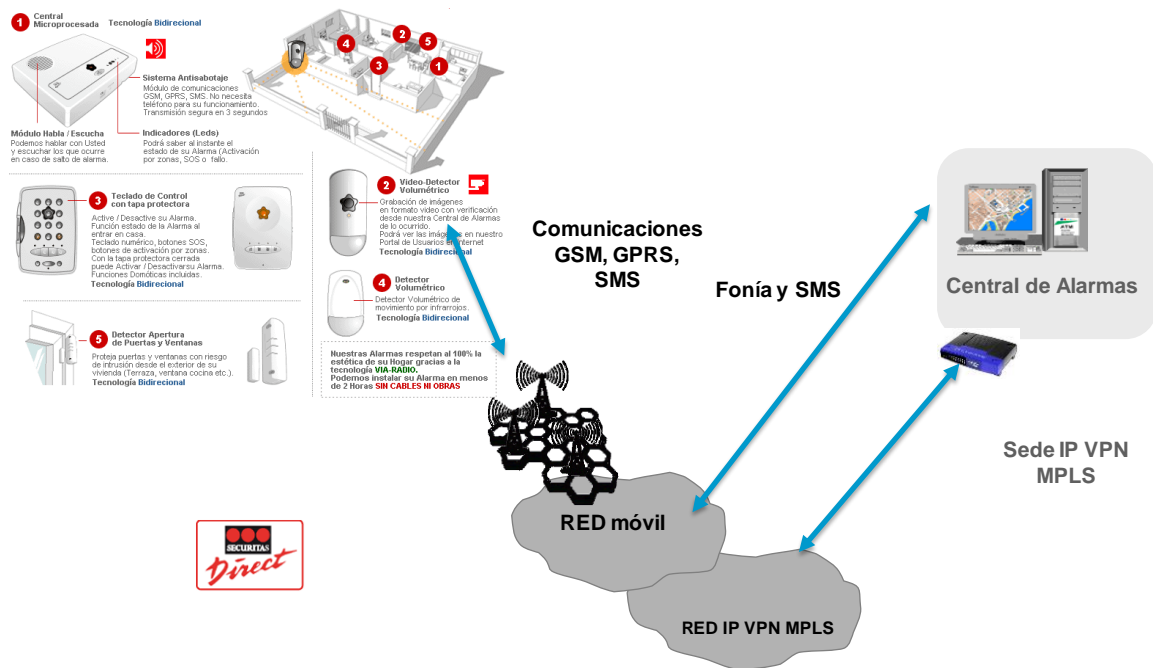


Figura 54: Arquitectura M2M para soluciones de seguridad

Algunas de las ventajas de usar soluciones M2M en sistemas de seguridad son las siguientes:

- Facilita el despliegue, minimizando los tiempos de instalación.
- Permite la adopción de sistemas de seguridad en ubicaciones en los que las comunicaciones fijas serían mucho más costosas o imposibles de instalar.
- Aporta predictibilidad y sencillez a las comunicaciones gracias a las tarifas planas.
- Son sistemas más robustos al ser mucho más difícil cortar que cortar el par de abonado en caso de robo.
- Pueden ser utilizados como solución de acceso redundante.
- En los hogares, separar la línea fija y la alarma evita otro tipo de distorsión como servicios xDSL y servicios de voz.

SISTEMAS DE TELEMETRÍA

La telemetría es una tecnología que permite la medición remota de magnitudes físicas y el posterior envío de la información hacia el operador del sistema.



Cualquier dispositivo remoto es susceptible de ser gestionado a través de soluciones M2M, los contenedores de vidrio, las máquinas de vending, los contadores eléctricos, los parquímetros, la maquinaria de construcción, los regantes, etc. Típicamente, las soluciones M2M aplicadas a la telemetría permiten disponer de:

- Un canal de comunicación en tiempo real con el dispositivo, de forma que sea posible:
 - Conocer de manera centralizada y en tiempo real el estado de cada dispositivo.
 - Tener información acerca de su ubicación física.
 - Recibir alarmas en función de parámetros operativos.
 - Descargar actualizaciones o configurar parámetros para mantenimiento preventivo o correctivo.
 - Poner en funcionamiento el dispositivo de manera remota.
- Disponer de información estadística centralizada.
- Hacer un mejor uso de los recursos personales que atenderán realmente a aquellos dispositivos que lo requieran con mayor urgencia.
- Gestión de activos.

Arquitectura de los sistemas telemétricos:

Los sistemas telemáticos típicos están compuestos por:

- Un PLC (*Programmable Logic Circuit*) que controla los parámetros del dispositivo remoto del cliente.
- El módem de comunicaciones.
- Los servidores de aplicación.

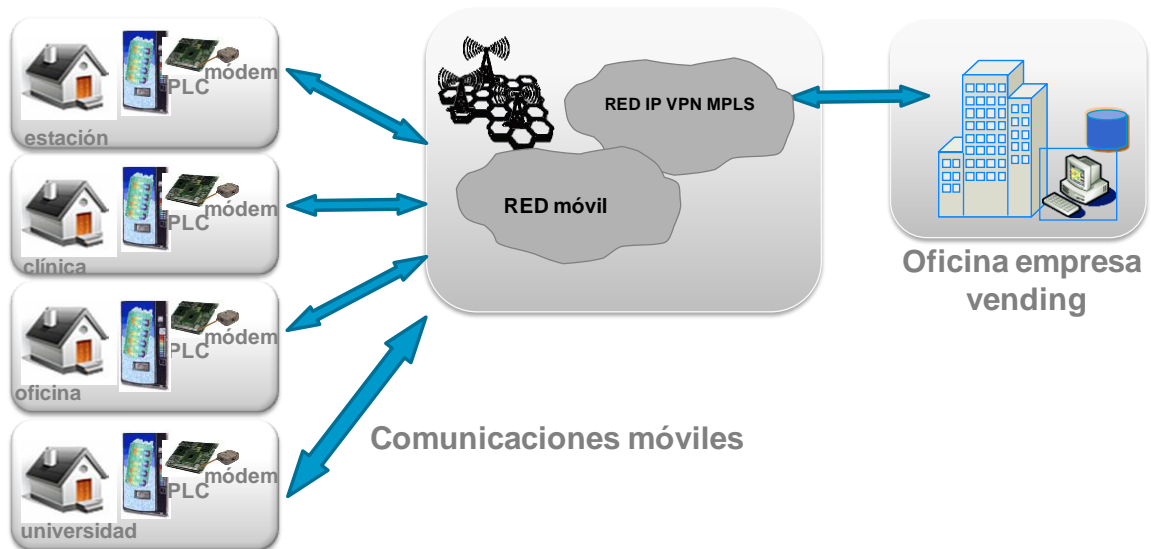


Figura 55: Arquitectura M2M de sistemas telemétricos

Ventajas de aplicar sistemas telemétricos:

Como se ha mencionado anteriormente las ventajas que nos proporcionan los sistemas telemétricos, dependerán de los diferentes sectores en los que se apliquen:

- *Empresas dedicadas al reciclado:*

En el caso de las empresas dedicadas al reciclado y medioambiente, la adopción de soluciones M2M para mejorar su operativa de negocio permite:

- Conocer el nivel de recogida en cada contenedor de manera centralizada y en tiempo real.
- Minimizar las incidencias de los ciudadanos a los Ayuntamientos al evitar basura por falta de mantenimiento en el contenedor.
- Maximizar la eficiencia del personal dedicado a la recogida de material enviándoles en primer lugar a los contenedores más cargados.
- Maximizar la recogida gracias a la información estadística de donde son más productivos y necesarios los contenedores.



- *Empresas de vending:*

En el caso de las empresa de vending, la productividad está directamente relacionada con garantizar la disponibilidad de mercancía y operatividad en todas y cada una de las máquinas expendedoras y optimizar el trabajo del personal dedicado a la recarga y recogida de recaudación y hacer el mejor uso comercial de cada una de las máquinas.

Los sistemas de telemetría permiten:

- Conocer de manera centralizada en cada momento el estado de todas y cada una de las máquinas expendedoras, que estarán siempre disponibles maximizando las ventas.
- Optimizar la eficiencia y productividad del personal dedicado al mantenimiento y recarga de las máquinas expendedoras.
- Disponer de información actualizada acerca de los productos de mayor venta por ubicación.
- Optimizar el acopio de mercancía adecuándolo al consumo real en cada momento y ubicación
- Minimizar el riesgo de robo y fraude por parte del personal que recoge la recaudación.

- *Utilities y uso de contadores inteligentes:*

Según una reciente regulación de la CEE, las empresas eléctricas deberán disponer de contadores inteligentes accesibles de manera centralizada en todos y cada uno de los hogares y empresas.

A través de dichos contadores la empresa podrá:

- Realizar lecturas remotas, facturando en función de consumos reales en lugar de estimados.
- Gestionar los contratos de los clientes, facilitando los procesos de alta, baja, cambio de proveedor o corte del servicio en caso de impago y minimizando el fraude.



- Mejorar la eficiencia de los sistemas de producción y distribución de energía al adecuarlos a las necesidades reales.
- Facilitar modelos de oferta de pago por uso.

- *Gestión de parquímetros:*
 - Casi todos los ayuntamientos han venido desplegando las zonas de aparcamiento regulado para mejorar la movilidad en sus ámbitos de actuación.
La implantación de los sistemas de telemetría en los parquímetros será bien recibida por los Ayuntamientos que mejorarán con ello el servicio que prestan a los ciudadanos.
Para la empresa responsable de la gestión de los servicios de aparcamiento regulado, la adopción de los sistemas de telemetría conlleva ventajas entre las que son destacables:
 - Maximizar los ingresos, ya que se minimizan los tiempos de indisponibilidad.
 - Disminución de las infracciones, con el consiguiente ahorro por gestión de impagos.
 - Minimizar los riesgos por fraude y robo asociados a hurtos y vandalismos por terceros y al personal propio dedicado a la recogida de recaudación.

- *Empresas de maquinaria industrial:*
 - Dispondrá de información centralizada acerca del número de horas en funcionamiento, ubicación, mantenimiento necesario y adecuar su facturación a esta información.
 - Podrá realizar tareas de mantenimiento preventivo o reactivo en función del estado del dispositivo.

- *Gestoras de cuentas hidrográficas:*
 - Las empresas gestoras de las cuencas hidrográficas, tienen por reto realizar un uso eficiente del agua como recurso escaso.
 - En este entorno, es común la aplicación de la telemetría para controlar:
 - El volumen de agua consumido por cada parcela,



- Determinar a qué horas podrá realizarse el riego,
- Gestionar los pagos por parte de los propietarios,
- Minimizar las pérdidas de agua por fugas y otras averías,
- Disponer de estadísticos de consumos y mantenimiento.

- *Empresas agrícolas o ganaderas:*

En las empresas agrícolas la implantación de sistemas de telemetría permiten disponer de control centralizado y estadístico del grado de temperatura y humedad, la gestión de los sistemas de ventilación y riego, así como control contra intrusos y puertas abiertas, todo ello ayudará a la empresa gestora a mejorar la eficiencia en la producción y calidad en sus productos.

- *Empresas de energía eólica y fotovoltaica:*

La adopción de sistemas de telemetría por parte de las empresas de energías renovables les permite conocer en cada momento el estado de sus sistemas de producción de energía, nivel de carga y producción, consumos, etc.

4.3.5. SMART CITIES

Actualmente, el rendimiento de una ciudad no depende únicamente de su infraestructura física (capital físico) sino también, y cada vez más, de la disponibilidad y la calidad de la comunicación del conocimiento y la infraestructura social (También denominado como el capital intelectual y social de una ciudad). Esta última forma de capital es decisiva para la competitividad urbana. En este contexto, el concepto de “Smart city” se ha introducido como un elemento estratégico para abarcar los factores de producción en un marco común y poner de relieve la creciente importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), el capital social y el capital ambiental en el perfil de la competitividad de las ciudades. La importancia de estos dos activos, el capital social y el medioambiental, nos ayudan a diferenciar y trazan una clara línea entre las Smart Cities y sus contrapartes altamente equipadas con tecnologías, conocidas con el nombre de ciudades digitales o inteligentes.



Las Smart Cities pueden ser clasificadas e identificadas a lo largo de seis ejes o dimensiones principales. Estos ejes son: una economía inteligente, movilidad inteligente, entorno inteligente, población inteligente, vida inteligente y por último una gestión inteligente. Estos seis ejes identificativos de las Smart Cities se conectan con las teorías tradicionales y neoclásicas del crecimiento y desarrollo urbano. En particular, dichos ejes se basan, respectivamente, en las teorías de la competitividad regional, el transporte y la economía de las TICs, los recursos naturales, el capital humano y social, la calidad de vida, y la participación de los ciudadanos.

Por lo tanto, una ciudad puede ser definida como “Smart city” cuando las inversiones en capital humano y social, y en infraestructura de comunicaciones tanto tradicional (transporte) como moderno (TIC) impulsan un desarrollo económico sostenible y una alta calidad de vida, con una gestión racional de los recursos naturales a través de la gestión participativa. Es decir, en las Smart Cities las piezas claves serían: las administraciones públicas (encargadas de ofrecer nuevos y mejores servicios), los ciudadanos (elemento fundamental en el desarrollo de la ciudad), la eficiencia energética y la sostenibilidad (dirigido a un equilibrio con el entorno y los recursos naturales) y las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TICs) como soporte y herramienta facilitadora para la provisión de servicios.



Figura 56: Smart city



Contexto de las Smart Cities:

- El ciudadano. Bien sea individual y privado, como colectivo, desde el punto de vista laboral u ocioso, siendo éste el receptor principal de los servicios ofrecidos por las ciudades.
- El entorno, respaldado por sistemas tecnológicos, en los que se desarrolla la vida de la ciudad, como pueden ser los hogares, las empresas, la movilidad, el turismo, la asistencia socio-sanitaria, etc.

Estos factores crean una diversidad de entornos sobre los que desarrollan las tecnologías que conforman lo que se denomina como Ambient Intelligence (Inteligencia Ambiental, entornos electrónicos que son sensibles y responden a la presencia humana, donde hay una red de comunicaciones empotrada de forma no intrusa en su entorno) y los servicios ubicuos.

Una Smart City puede considerar diferentes entornos o ámbitos para ofrecer servicios inteligentes. Y la coordinación entre todos ellos, así como su desarrollo coherente permitirá definir a una ciudad como inteligente.



Figura 57: Ámbitos de una Smart City



Las Smart Cities monitorizan en tiempo real la vida en la ciudad, por ejemplo, la humedad, el tránsito, la temperatura, la ocupación, la polución, etc., para conocer la demanda en un instante determinado y gestionar de esta forma la producción online, es decir, mejorar el uso del agua, gestionar de forma más fluida el tráfico, reducir el consumo del alumbrado, etc. El ciudadano o las diferentes entidades de una ciudad, podrán interactuar con todas estas variables en forma real y de forma eficiente a través de los dispositivos móviles, como *smartphones* o *tablets*.

Gracias a la tecnificación del ciudadano y la revolución del *social media*, surge un escenario diferente sobre el que construir las políticas de urbanismo, donde la ciudadanía podría tomar un papel activo.

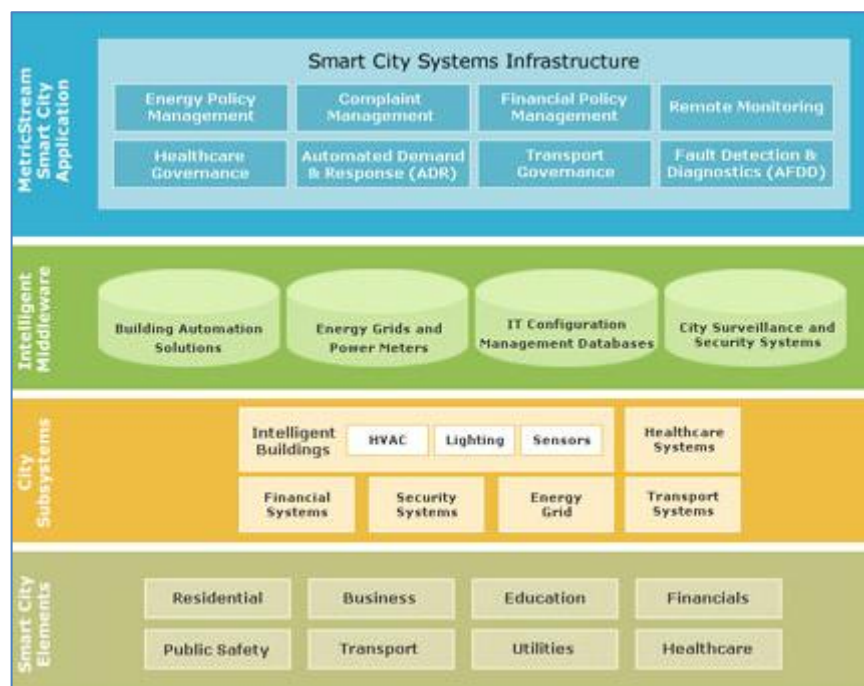


Figura 58: Estratificación de una Smart City

El concepto 'Smart city' es lo suficientemente difuso para que los expertos no consigan ofrecer una definición uniforme ni una lista de características fijas que cumplir para recibir este título.

Si los sistemas de ciudades industriales se caracterizaban por ser básicamente infraestructuras arquitectónicas físicas, los de las Smart Cities van mucho más allá, e integran tecnología e inteligencia digital para desarrollar una especie de metáfora de un organismo: Necesitan de órganos sensoriales (sensores, lectores RFID), de un cerebro (distintos sistemas de proceso de datos, ya sean embebidos en los propios soportes o centralizados), una red nerviosa que comunique ambos (las redes de comunicaciones), etc.

Esta red de sensores y dispositivos inteligentes cubre toda la ciudad, proporcionando datos a los ciudadanos y recogiendo información que procesar. Por ejemplo, el tráfico de la ciudad queda registrado por estos sensores, es procesado y se las áreas potencialmente problemáticas que pueden llevar a la existencia de atascos son comunicadas a los ciudadanos interesados por medio de sus *smartphones*, o el flujo del tráfico es ralentizado o acelerado mediante un uso responsivo de los semáforos, en función a las necesidades. Las casas también estarían equipadas con sensores, que recogen sus condiciones y permiten que su dueño interactúe con los diferentes sistemas de su hogar remotamente. Un usuario podría decidir encender la calefacción cuando aún está a una hora de volver a casa, y pudiendo acceder al sistema que la controla por medio de su teléfono.

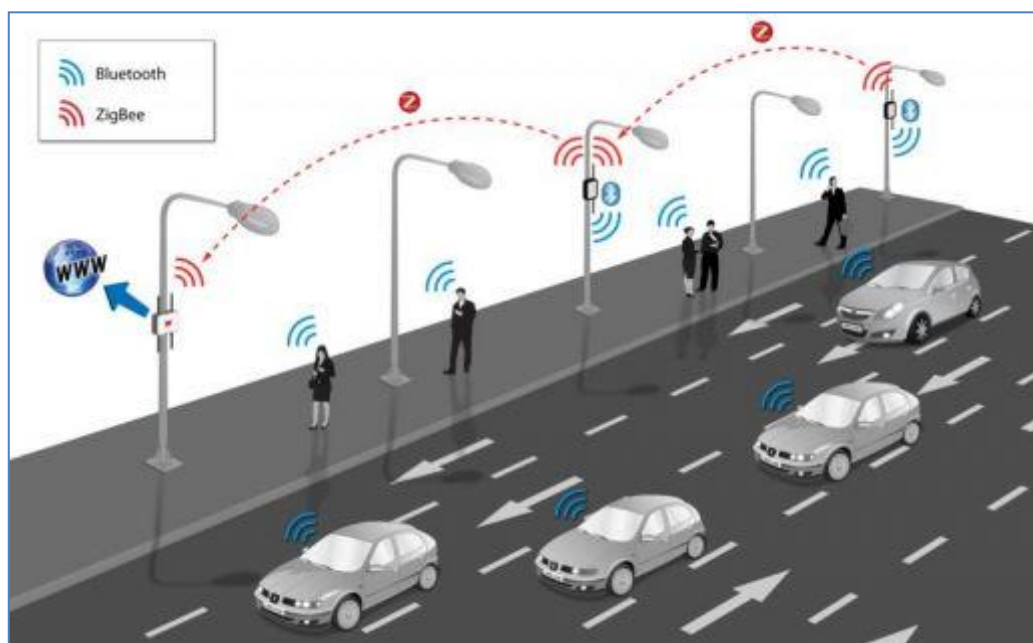


Figura 59: Sensores y dispositivos inteligentes en una ciudad



Las smartcities también potencian el transporte público como método más eficiente que el transporte personal. Los datos estadísticos demuestran que el añadido de más vías de comunicación (carreteras y autopistas) no parecen estar directamente relacionados con la mejora de la fluidez del tráfico y la eficiencia en el transporte, así que se están adoptando nuevos enfoques que traten de solventar un problema, el tráfico, que cuesta a la unión europea más de 100.000 millones de euros al año. Estos enfoques incluyen programas de alquiler municipal de bicicletas (hechos posibles mediante tarjetas NFID que permiten a un usuario identificarse como tal sin necesidad de más trámites), de compartición de coche o sistemas de transporte de masas más efectivos. El objetivo es buscar un aumento de la eficiencia en el transporte.

Otro campo donde los diferentes sensores que recogen información para una Smart City tienen una amplia aplicación es en el de la seguridad. Las fuerzas del orden pueden no sólo realizar vigilancia remota, sino que pueden extraer una ingente cantidad de información proporcionada por la red de sensores y, mediante software de análisis estadístico, realizar modelos predictivos que ayuden a evitar problemas futuros.

Mediante el uso de sensores y contadores que detecten el estado de las redes energéticas, las ciudades pueden realizar una gestión mucho más óptima de estas. La información en tiempo real correcta es clave para conseguir manejar el sistema eléctrico de forma que se reduzca al mínimo el gasto innecesario. La capa de inteligencia digital que se añade a esta gestión permite también prever picos y caídas de la red, y responder ante estos de forma mucho más rápida.

El concepto Smart City también se aplica al gobierno de esta. Los órganos gubernamentales de estas necesitan acercar sus acciones a estos, no sólo para informarlos de sus iniciativas, sino para obtener feedback directo de aquellos hacia las que las dirigen. El objetivo final es hacer que el ciudadano se involucre en el gobierno de su ciudad, participe, opine y ayude a que el ayuntamiento pueda tomar las iniciativas que necesite y facilite su desarrollo. Las tecnologías de la información han hecho de esta práctica algo factible, y ya son numerosos los proyectos que se están llevando a cabo en esta dirección a lo largo del mundo. Por ejemplo, sin salir de nuestro país, el gobierno vasco ha puesto a disposición de sus ciudadanos la web <http://www.irekia.euskadi.net/lang>, que les permite interactuar con el gobierno, realizar preguntas y hacer propuestas.



Algunos ejemplos de Smart Cities pueden ser Amsterdam Smart City (<http://www.amsterdamsmartcity.nl/#/en>), Málaga Smart City o Smart Santander: Amsterdam Smart city es una iniciativa de la ciudad de Amsterdam para hacer más eficiente el consumo energético de la ciudad y reducir sus emisiones de CO2. Trata de avanzar hacia este objetivo mediante una combinación de aplicación de la tecnología y concienciación de sus ciudadanos. Todos los proyectos que se engloban en esta iniciativa tienen como requisito ser sostenibles financieramente y que sus resultados sean testeables y beneficiosos a nivel local.

Algunos de estos proyectos llevados ya a cabo son:

- Proveer a los ciudadanos de equipos de medición de gasto energético, de forma que sean conscientes del gasto que realiza cada uno de sus aparatos domésticos y puedan cambiar sus hábitos para minimizar el gasto.
- 3000 paneles solares desplegados en tejados de edificios.
- Creación de zonas de cobertura de internet para los ciudadanos, auto mantenidas energéticamente por placas solares.
- Creación de una red de centros de telepresencia, que las empresas y los ciudadanos puedan utilizar para realizar videoconferencias grupales, ahorrando tiempo y desplazamientos y aligerando el tráfico de la ciudad en las zonas de negocios.
- Portal web en el que se informa a los ciudadanos del consumo energético que hacen todas las instalaciones gubernamentales de la ciudad.
- Plataforma web para facilitar a los vecinos de la ciudad la organización de un sistema de compartición de automóviles.
- Utilización de edificios abandonados para el cultivo de verduras a nivel local, mediante el uso de luz artificial y tecnología, evitando los costes y emisiones derivados de su transporte desde zonas agrícolas.

En nuestro país tenemos el ejemplo de Smart City Málaga. Se trata de una iniciativa de Endesa para fomentar la eficiencia energética de las ciudades. Se basa en seis ejes: Movilidad inteligente, Redes energéticas inteligentes, e-gobierno, Smart Buildings, Inteligencia ambiental y Servicios Inteligentes.



Endesa ha comenzado mejorando y modernizando la red eléctrica de la ciudad, proporcionando instalaciones solares a ciertos edificios públicos. El alumbrado público se ha reforzado con farolas que generan su propia energía, mediante generadores eólicos y solares. Con estas medidas se planea ahorrar un 20% del consumo energético anual de la ciudad.

También pretende ayudar a mejorar el transporte de la ciudad. Ha desplegado una flota de 200 coches eléctricos al servicio de los ciudadanos, que a su vez también sirven como generadores eléctricos esporádicos.

Otra iniciativa llevada a cabo en nuestro país es Smart Santander. Llevado a cabo en colaboración con las ciudades de Lubeck, Belgrado y Guilford, ya ha desplegado más de 20.000 sensores en estas ciudades, 12.000 de ellos sólo en Santander. Se trata de un proyecto más experimental, que pretende desplegar la infraestructura necesaria para estudiar y crear otros proyectos que acerquen el concepto de 'Internet de las Cosas' al público general.

Los sensores desplegados miden, entre otras cosas, la temperatura, el CO, el nivel de ruidos, la presencia de coches... abriendo estos datos a las empresas y ciudadanos, en espera de que estos operen con ellos.

Uno de los primeros usos de todos estos datos es una aplicación de realidad aumentada que permite consultar puntos de interés en la ciudad de Santander, así como acceso a información en tiempo real sobre previsiones de tiempo, estado de tráfico, servicio de alquiler de bicicletas y transporte público.

4.3.6. REALIDAD AUMENTADA

Una de las tecnologías más revolucionarias en el campo de las comunicaciones móviles es la conocida como "realidad aumentada". En pocas palabras, se trata de añadir información digital a imágenes obtenidas en tiempo real en la localización del usuario.



Figura 60: Aplicación de Realidad Aumentada

El concepto de Realidad Aumentada surge a principios de los noventa en los círculos tecnológicos, siendo definida por Ronald Azuma como "las tecnologías que combinan lo real y lo virtual, son interactivas en tiempo real y funcionan en tres dimensiones". Algunas aplicaciones muy primitivas de esta tecnología llevan años usándose en televisión, como por ejemplo los anuncios sobreimpresos sobre zonas del césped en las retransmisiones de los partidos de fútbol, de forma que parezca que la imagen está integrada en el propio campo, y similares. Otro ejemplo de un uso ampliamente difundido en su industria serían los parabrisas de las cabinas de avión, que suelen añadir información a los objetos que los pilotos están viendo en tiempo real, tecnología que también se está introduciendo en los últimos años en el campo de los automóviles.

El ejemplo más sencillo de una posible aplicación básica de la Realidad Aumentada en el campo que nos atañe, sería la aplicación geolocalizada y en tiempo real de la información disponible en Google Maps sobre imágenes obtenidas en tiempo real mediante la cámara de un dispositivo móvil, similar a la aplicación que permite un uso geolocalizado de Google Street View

que ya se usa en dispositivos Android. Esta aplicación permite orientar el dispositivo hacia una calle y ver las imágenes almacenadas en la base de datos de Google, orientadas en la misma dirección hacia la que mira el usuario, con toda la información relativa a ese punto recogida en la base de datos de Google Maps. No podemos considerarla realidad aumentada porque no utiliza imágenes capturadas en tiempo real, pero una aplicación que sustituyera las imágenes recogidas del servidor por un feed de video proveniente de la cámara del móvil, mostrando solo la capa de información relativa al callejero y los mapas de Google Maps, sería un ejemplo perfecto de realidad aumentada.

Aún estamos en los albores del uso generalizado de estas tecnologías, pero ya existen algunas aplicaciones en el mercado que hacen uso de ellas. La primera fue Wikitude AR Travel Guide, lanzada en octubre del 2008, el mismo día del lanzamiento del sistema operativo Android, siendo una de las aplicaciones estrella de este en sus inicios. Comenzó siendo una aplicación exclusiva para dispositivos Android, pero posteriormente se lanzó en formato iPhone también. Esta aplicación permite al usuario obtener información turística de más de 350.000 puntos en todo el mundo, recibiendo descripciones de las imágenes capturadas por la cámara de su teléfono móvil que se superponen a estas en tiempo real.



Figura 61: Aplicación Wikitude AR Travel Guide



Un año después de su guía de viajes, en Octubre del 2009, Wikitude también lanzó otra aplicación que hace uso de la Realidad Aumentada, Wikitude Drive, una aplicación de navegación por GPS que muestra indicaciones sobre cómo llegar a un punto seleccionado sobre una base de imágenes obtenidas en tiempo real:



Figura 62: Ejemplo de uso de Wikitude Drive

Otra aplicación, orientada completamente al campo del ocio y turismo, es Acrossair, lanzada en enero del 2010 para dispositivos iPhone. Esta aplicación captura imágenes con la cámara del teléfono y sobrepone a ellas datos obtenidos de Wikipedia, Google, Yelp, Qype, Twitter, Flickr, Panoramio Stella Bar Finder, BecksGigfinder, YouTube y más. Así, el usuario puede recorrer una calle obteniendo información en tiempo real de los servicios, datos o comentarios de otros usuarios sobre su entorno inmediato, o, por ejemplo, mostrarte la dirección de la parada de metro o autobús más cercana, imprimiendo una serie de flechas sobre la imagen real que te lleven hasta tu destino.

Una aplicación muy similar a esta, lanzada a mediados del 2009 para teléfonos Android es Layar. Además de utilizar información sacada “de la nube”, utiliza bases de datos propias y

divididas por países (actualmente más de 30), y se integra con otros servicios geo localizados como Foursquare o Brighkite.



Figura 63: Aplicación Layar

4.3.7. TELEVISIÓN EN EL MÓVIL

En el 2005 comenzaba la era de la TV en el móvil en España, después de que en 2004 la ETSI (European Telecommunication Standard Institute) aprobara el DVB-H para la emisión de televisión para aparatos móviles como teléfonos o PDA's. 500 personas de Madrid y Barcelona fueron las primeras afortunadas en disfrutar de la experiencia de llevar la Televisión Digital en su terminal móvil. Finalizada la fase previa de ajustes técnicos y definición de servicios comenzó la prueba piloto de la mano de Telefónica Móviles, Nokia y Albertis Telecom en colaboración con las principales cadenas de televisión.

Actualmente las operadoras ofrecen paquetes de televisión en streaming que podemos ver gracias al 3G cada vez con mejor calidad, aunque aún sigue siendo el tipo de televisión menos consumida, se están intentando aprovechar las ventajas que supone la revolución de los *smartphones* y los dispositivos móviles, para crear nuevos modelos de negocio en la oferta de contenidos de TV vía los dispositivos móviles, como ha sido la aparición de los agentes OTT (overthe top).

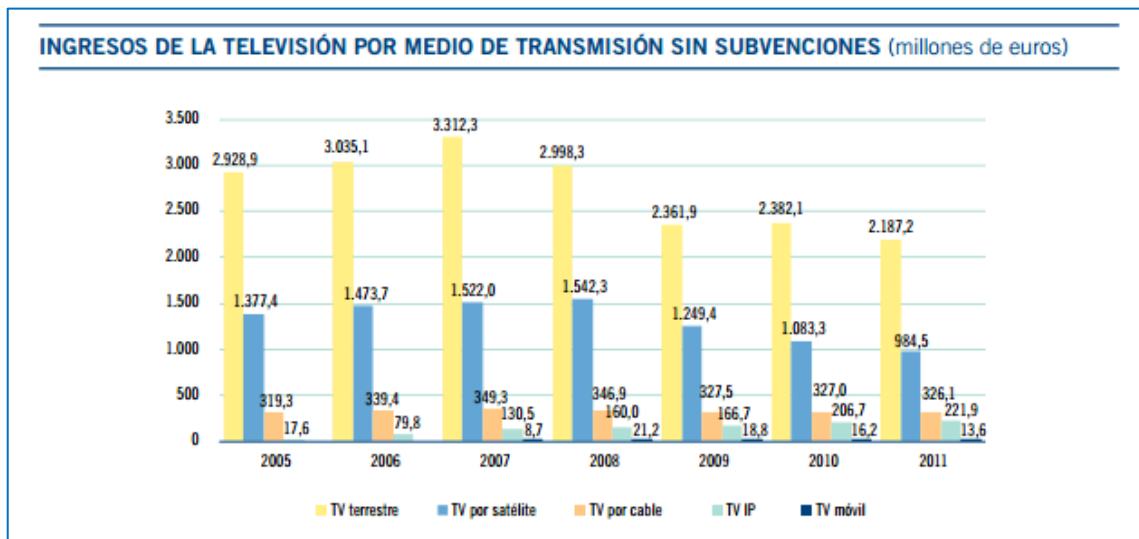


Figura 64: Ingresos de la TV durante el periodo 2005-2011

Estos agentes ofrecen un contenido al usuario final sin que los operadores, o proveedores de acceso a Internet estén involucrados en el control del contenido, es decir, los proveedores solo se encargan de transportar los paquetes IP a través de la red. Actualmente existen varios agentes OTT como pueden ser Apple TV, Netflix, Google TV o Youzee en España, que actualmente está desarrollando sus propias aplicaciones para ver el contenido en los dispositivos móviles, como *tablets, smartphones, etc.*

4.3.8. VIDEOJUEGOS EN DISPOSITIVOS MÓVILES

Uno de los usos secundarios de las tecnologías móviles más extendido es el uso de videojuegos y programas de entretenimiento. En el año 2012, sólo en Estados Unidos, había más de 100 millones de usuarios de los videojuegos móviles, siendo un mercado que generaba más de 12000 millones de dólares anuales.

El uso de los distintos dispositivos móviles para el ocio ha ido incrementándose según iban aumentando las capacidades computacionales de estos. Los primeros teléfonos móviles que incluían la máquina virtual de Java comenzaron a incluir videojuegos muy básicos, pequeños juegos de cartas o el clásico “Snake” con los que el usuario podía distraerse. Gracias a la capacidad de estos móviles de ejecutar programas en Java, pronto se creó una gran industria

destinada a proveer de programas de ocio a toda esta generación de teléfonos. Pequeños juegos muy sencillos, que recordaban a los de las primeras consolas portátiles y se podían descargar de la red por un cantidad pequeña de dinero, inundaron el mercado.

El triunfo de este sector llevó a Nokia a tratar de llevarlo un paso más allá y capitalizar la demanda de los usuarios. En octubre del año 2003 lanzó Nokia N-Gage, un dispositivo móvil que combinaba las capacidades de un teléfono móvil y las de una videoconsola portátil. Permitía realizar todas las funciones que permite un teléfono móvil básico, además de parte de las que comúnmente se asocian con un *smartphone*, pero además, leía tarjetas de memoria con juegos en formato propio, que le permitía actuar como si de una videoconsola se tratase. Los resultados fueron bastante pobres.



Figura 65: Nokia nGage

A pesar de la fuerte promoción realizada por Nokia, las críticas del dispositivo fueron bastante malas y los usuarios se encontraron con que tenía importantes problemas de diseño. La combinación de teléfono móvil y consola se había encontrado con problemas irreconciliables por ambos lados, y los arquitectos del sistema no supieron resolverlo. Por ejemplo, por una parte, el sistema operativo utilizado no permitía que la pantalla fuese más ancha que larga, lo que hacía que fuera la única videoconsola del mercado en formato vertical. Por otra, el intento de que los usuarios no ensuciaran la pantalla con la mejilla al hablar, llevó a Nokia a colocar el micro y el auricular en el lado del teléfono, lo que hacía incomodo su uso en conversaciones largas. En



general se puede decir que el público no respondió como Nokia esperaba y apenas tres años después de su lanzamiento, Nokia abandonaba la línea.

La auténtica explosión de los videojuegos basados en dispositivos móviles llegó con el lanzamiento del iPhone de Apple. La gran pantalla, las ya decentes capacidades de proceso y la masa crítica de usuarios que utilizaban el mismo terminal llevó a que se comenzaran a producir una gran cantidad de títulos, que se crearan múltiples compañías dedicadas exclusivamente a ello o que incluso los grandes estudios de desarrollo de videojuegos por primera vez se fijaran como algo serio en los teléfonos móviles.

La propia Apple, siendo consciente de estos hechos, intentó potenciar el dispositivo como plataforma de juegos, llegando a remarcar durante la presentación de su segunda versión (iPhone 3G) que contaba con más títulos que ninguna otra videoconsola portátil en el mercado. A día de hoy, la categoría de Videojuegos es la que cuenta con un mayor número de aplicaciones en la App Store y en el top 30 de más descargadas aproximadamente el 50% suelen ser videojuegos. Toda esta tendencia no hizo más que reforzarse con el lanzamiento del iPad, ya que su tamaño de pantalla la hacía aún más atractiva como plataforma de videojuegos.



Figura 66: Angry Birds, el videojuego más descargado de la historia. Versión para iPad

En Android se produce una situación similar. Entre las aplicaciones más descargadas siempre se cuela un alto porcentaje de videojuegos. Sin embargo, el número de títulos y de estudios dedicados a la plataforma es inferior al de Apple, sin duda debido a lo complejo de



lanzar aplicaciones con unas necesidades tan altas de hardware y video de forma que sean compatibles con las múltiples posibles configuraciones de hardware que ofrece Android.

4.3.9. CÓDIGOS BIDIMENSIONALES

Los códigos bidimensionales son representaciones gráficas de la información. Se trata de matrices formadas por una combinación de puntos y barras, diseñadas pensando en que el usuario pueda realizar un escaneo mediante algún tipo de dispositivo y que, mediante un equipo preparado para ello, pueda convertirlos a información útil.

Sus características principales sería que pueden decodificarse a una alta velocidad, que permiten almacenar un gran número de caracteres codificados y que contienen medidas de seguridad y de control de errores en su lectura de datos.

Por ello, debido a lo rápido de su lectura y a su resistencia al deterioro, podemos considerar esta tecnología como una herramienta ideal para el marketing. Además de ser barata, se ha demostrado que la publicidad que requiere interacción por parte del usuario es mucho más efectiva que los anuncios donde el cliente objetivo solamente es un mero espectador. También tiene una importancia mayúscula en la industria, donde están sustituyendo progresivamente a los códigos de barras unidimensionales en el etiquetado y control de procesos y productos.

Existen varios tipos de códigos bidimensionales, como son los códigos QR (Quick Response Barcode), Datamatrix, Maxicode o Bi-Di. A continuación, detallaremos algunos de ellos.

	QR CODES	SEMACODES	SHOTCODES	BIDI CODES	BEETAG
Reconocido Por el Mobile Codes Consortium	✓	✓		✓	
Se puede usar sin Acceso a Internet	✓	✓		✓	
Uso / Popularidad	★★★★★	★★★★★	★★	★	★

Figura 67: Algunos códigos bidimensionales

CÓDIGOS QR

Los códigos QR (Quick Response) son uno de los sistemas bidimensionales que se utilizan para representar información.

Fue creado por una empresa subsidiaria de Toyota, Denso Wave, en 1994, para que la multinacional japonesa pudiera etiquetar sus piezas y mantenerlas controladas durante sus procesos. Pronto los códigos QR se filtraron al público general, ayudados por la inclusión de aplicaciones de lectura en los teléfonos móviles de alta gama. Los códigos QR son códigos abiertos que no requieren una licencia para ser utilizados. La patente de los mismos pertenece a Denso Wave, pero la empresa permite su libre distribución y uso.



Figura 68: Código QR empleado en un soporte publicitario

En enero de 1998 se publicó su especificación estándar japonesa (JIS X 0510) y en junio del año 2000 se aprobó el estándar ISO internacional que los regula (ISO/IEC18004). Los característicos cuadrados de las esquinas del código se utilizan para que el lector pueda determinar la posición de este. Además, se incorporan otra serie de estructuras no tan visibles a simple vista, pero que también se repiten en todos los códigos, que proporcionan información de sincronización y alineamiento. Un código QR puede contener hasta un máximo de 2953 bytes



(2,88Kb), o lo que es lo mismo, 4296 caracteres alfanuméricos. La cantidad de información soportada depende de varios factores, como las dimensiones utilizadas (se permiten diversos tamaño de punto) o el nivel del factor de corrección de errores. Existen cuatro tipos de nivel de corrección de errores: L (Low), M (Medium), Q (Quartile) y H (High), que respectivamente permiten desde un 7% de restauración de errores hasta un 30%. Así, a menor tamaño de punto y menor nivel de restauración de errores, mayor cantidad de información se podrá almacenar en un código QR, pero más fácil será que este se pueda ver deteriorado hasta un punto que lo haga ilegible.

Gozan de una alta popularidad en Japón, su país de origen, donde prácticamente todos los teléfonos móviles lanzados al mercado incorporan una aplicación de lectura de códigos QR. Esta ubicuidad en el mercado de las terminales hace que sean muy atractivos para el campo del marketing, y su distribución en soportes publicitarios y de prensa está muy extendido su uso para proporcionar links rápidos a páginas web. También gozan de mucha popularidad en las tarjetas de presentación, que acostumbran a incluir un código QR con datos del propietario, de forma que un contacto comercial de este sólo necesite escanear el código en la tarjeta para incluir a su propietario en su agenda de contactos. Esta forma de hacer que un objeto físico tenga un enlace virtual se conoce como “hardlinking”.

Tanto en Europa como en Estados Unidos los códigos QR han comenzado a introducirse en el mercado del marketing a partir del año 2010. Todos los sistemas operativos para terminales móviles incluyen uno o más lectores de códigos QR incorporados o existen aplicaciones disponibles para añadir esta funcionalidad a un *smartphone*.

Un problema que presenta el uso de códigos QR en soportes publicitarios es que es imposible controlar que no se sobrescriba el código con otro malicioso. Un potencial atacante puede sustituir, mediante impresiones o adhesivos, el código incorporado en un anuncio por uno propio, que realice las acciones que el atacante pretenda. Como la mayoría de las aplicaciones lectoras de códigos requieren acceso a casi todo el sistema operativo del teléfono que las incluye, esto constituye un peligro potencial muy elevado, ya que el atacante puede virtualmente controlar el teléfono que ha leído el código.



Figura 69: Ejemplo de código QR funcional modificado por motivos publicitarios

La capacidad de detectar y corregir errores de los códigos QR hace que sea posible realizar versiones de los mismos decoradas artísticamente, haciéndolos más atractivos para el campo de la publicidad, pero aun así legibles para un lector de los mismos. Existen también versiones reducidas del estándar, que permite versiones simplificadas del código, para dispositivos con una resolución de escaneado demasiado reducida para la versión común.

CÓDIGOS BIDI

Los códigos BiDi son otro ejemplo de representación de información mediante una matriz de datos bidimensional. Lanzados por telefónica (ahora Movistar) en el año 2008, contaron originariamente con el apoyo tanto de Vodafone como de Orange.

Al contrario que los códigos QR, se trata de una tecnología privativa, es decir, cuya especificación es privada y de código cerrado. Es decir, sólo pueden generar códigos en este formato las empresas licenciadas por Movistar para tal efecto. A su vez, los usuarios deben usar las herramientas proporcionadas por la compañía, o sus asociados, para leer estos códigos, sin posibilidad de que un tercero desarrolle una aplicación a tal efecto. Es decir, Movistar ha creado su propio formato en un intento de controlar el canal de distribución.

Técnicamente son muy similares a los códigos QR, pero carecen de los cuadrados de control de posición y tienen una capacidad de almacenamiento de datos inferior. Las mayores

limitaciones que su contraparte abierta y el hecho de que sea privativo están haciendo que su difusión, fuera de sus empresas matrices, sea muy limitada.



Figura 70: Terminal leyendo un código BiDi

La única ventaja patente de este enfoque es que se reduce el riesgo de realizar ataques al teléfono del usuario mediante suplantación de códigos. Se reduce, que no se elimina, porque si un potencial atacante consigue descifrar el algoritmo de generación de códigos mediante ingeniería inversa, el usuario será igualmente vulnerable a los ataques.

CÓDIGOS DATAMATRIX (MATRIZ DE DATOS)

Los códigos DataMatrix son otro sistema de almacenamiento de información por medio de figuras bidimensionales formadas por puntos y barras. Fue desarrollado por ID Matrix y liberado al dominio público para la mayor parte de sus posibles aplicaciones. Existen seis especificaciones ISO distintas especificando los diferentes estándares que regulan diferentes casos de uso.



Figura 71: Pieza etiquetada con Datamatrix

Almacenan hasta un total de 1556 bytes, o lo que es lo mismo, 2335 caracteres alfanuméricos. Su estructura es más sencilla que los códigos QR o los códigos BiDi, necesitando simplemente de dos bordes coloreados para marcar la orientación, otros dos alternando celdas coloreadas y celdas vacías, para controlar la sincronización y celdas interiores coloreadas o no representando respectivamente un 1 o un 0.

Se utiliza sobre todo en la industria para el etiquetado de piezas. La Electronic Industries Alliance (EIA) de los Estados Unidos recomienda oficialmente utilizarlo para el marcado de piezas electrónicas. Su uso está también muy extendido en la industria aeroespacial.

CÓDIGOS MAXICODE

Otro formato bidimensional de representación de información son los códigos maxicode. Se trata de un formato abierto, creado en 1992 por UPS para el control y seguimiento de paquetes. Está especificado en un estándar ISO (ISO/IEC 16023). Su estructura es muy similar a la de los códigos QR o las matrices de datos, pero utiliza puntos organizados en una matriz hexagonal, en lugar de puntos y barras. En el centro del código hay cuatro círculos concéntricos, rodeados por patrones hexagonales que contienen información sobre la estructura, que sirven de ancla para que el lector pueda reconocer la estructura.



4.4. INTERNET (BLOGS, WIKIS, GROUNDSWELL, REDES SOCIALES...)

Aproximadamente en los últimos cuatro años hemos ido viviendo una explosión exponencial del uso de las redes sociales por parte del público general. Ya han dejado de ser un nicho de los sectores más tecnificados de la sociedad, para llegar a todos los rincones de nuestra sociedad. A este despliegue han contribuido enormemente las tecnologías móviles.

Los primeros en reconocer y prever la importancia que iban a tomar los dispositivos móviles fueron los creadores de Twitter. Desde su mismo origen en 2006, la plataforma estaba pensada para poder distribuir contenido tanto desde una página web como directamente a un teléfono móvil, a través de SMS. La idea original, de hecho, era crear una plataforma que permitiera a los usuarios comunicarse simultáneamente con varios teléfonos distintos a través de un solo SMS. Es decir, buscaban una manera de imitar el ya por entonces éxito de la blogosfera, acercándola a la inmediatez y ubicuidad de la telefonía móvil. El éxito les llegó gracias a la versión web de la plataforma, pero la orientación a los dispositivos móviles siguió estando muy presente, y para mediados del año 2011, los usuarios que accedían a la plataforma a través de móviles superaron ya a los que accedían exclusivamente mediante la página web.

Los usuarios utilizan Twitter desde cualquier parte, y el formato corto de sus posts se adapta muy bien a la movilidad que ofrecen las nuevas tecnologías móviles.

En junio del año 2012, 543 millones de usuarios de Facebook accedían a la red social a través de dispositivos móviles. De esos 543, 102 millones accedían exclusivamente a través de estos. No sólo es una cantidad muy a tener en cuenta para la compañía, sino que las estadísticas indican que los usuarios de la versión móvil del sitio web tendían a pinchar en los anunciantes de la página 13 veces más que los usuarios de la versión para ordenador.



Figura 72: Aplicación de Facebook para iPhone

El interés de las grandes compañías sociales de Internet quedó patente cuando en septiembre del año 2012, Facebook compró por mil millones de dólares la empresa Instagram.

Instagram había desarrollado una plataforma social de compartición de fotografías que era accesible sólo mediante dispositivos basados en iOS (Poco antes de la compra se habían expandido para incluir también dispositivos Android). Los usuarios utilizaban sus teléfonos para documentar su día a día, creando blogs por y para teléfonos móviles, accesibles sólo desde estos y muy centrados en el día a día de los usuarios.



Figura 73: Instagram, aplicación para Android



En menos de dos años, y con sólo 14 trabajadores, habían conseguido pasar de los 30 millones de usuarios registrados, sin necesidad de tener una versión para navegador de ordenador. Los usuarios simplemente utilizaban la plataforma a través de su teléfono móvil.

Otro ejemplo claro de éxito de las aplicaciones móviles es la plataforma Whatsapp. Se trata de un sistema de envío de mensajes a través de Internet, disponible tanto para teléfonos iOS como Android, que permite que el usuario cree una cuenta asociada con su número de teléfono y la plataforma notifique a este cuando recibe algún mensaje. El éxito ha sido tal que en ciertos sectores prácticamente ha remplazado al uso de los SMS, o de otros sistemas de chat basados en ordenador, con más de 2000 millones de mensajes entregados cada día.

Viber es otra plataforma que ha conseguido una cantidad importante de usuarios sin necesidad de salir del mercado de las redes móviles. Permite efectuar llamadas por VoIP y enviar mensajes, de forma parecida a como hace Skype desde ordenadores convencionales. De hecho, el hecho de que Skype haya tardado en entrar al mercado de los dispositivos móviles es lo que ha permitido que Viber se haga con un espacio propio en el sector, contando con más de 50 millones de usuarios registrados y 1000 millones de mensajes entregados cada mes.

Cada vez son más las plataformas de éxito que triunfan sin necesidad de salir del mundo de los dispositivos móviles. El uso de estos está mucho más integrado en la vida cotidiana de los usuarios de lo que ha llegado a estar nunca el uso del ordenador, por lo que se ha creado un caldo de cultivo en el que es posible captar una cantidad enorme de clientes sin salir del mercado de la telefonía móvil.

Capítulo 5: Perspectivas generales

5.0. PERSPECTIVAS GENERALES

En la actualidad, es difícil realizar una rigurosa afirmación de lo que está por llegar en el futuro de las redes móviles. Pero lo que sí podemos es augurar las trazas en las tendencias que se están empezando a vislumbrar en la sociedad.

Económicamente hablando, la crisis parece haber afectado a la tendencia de los últimos años y, a principios de este año, se aumentó el número de líneas de prepago frente a las de postpago. En línea con el momento económico actual, el prepago continúa siendo la manera más asequible de acceder a la telefonía móvil para los que disponen de menos recursos o desean tener un mayor control del gasto (como era la tendencia de décadas pasadas).

Gracias al desarrollo de las redes de datos, y en especial a Internet, la evolución, en la Sociedad de la Información, en cuanto a distancias y tiempos ha sido gratamente reducida. En este sentido, la aparición del *cloud computing* supone una reducción evidente de costes, ya que tiene total independencia de hardware y software al encontrarse las aplicaciones en un servidor remoto de las instalaciones del proveedor.

El siguiente gráfico nos resume las características de dicha filosofía:



Figura 74: Marco conceptual del *cloud computing*



No obstante, esta nueva filosofía también tiene algunas desventajas que queremos reseñar y que pueden hacer que su fin no llegue a buen puerto. El más peligroso y dañino de los inconvenientes se refiere al término de la confidencialidad y seguridad de los datos. Aún firmando un acuerdo legal muy estricto de confidencialidad que obligue al proveedor a proteger los datos, siempre pueden haber problemas técnicos, de seguridad y/o de mantenimiento incorrecto que pueden producir la filtración en Internet de datos internos de la empresa o de clientes. Por otro lado, se plantea el problema de la disponibilidad: ¿qué pasa si la nube se “cae”? este hecho ocasionaría la desconfianza del usuario y el consecuente malestar por no poder acceder a la información en el tiempo necesitado. Por último, el inconveniente de la desconfianza que genera el confiar sobre un tercero nuestra información más preciada, aún más cuando ni siquiera conocemos el lugar donde residen las instalaciones en las que se ejecutan nuestras aplicaciones. Estos problemas reseñados reflejan el miedo a lo desconocido propio del ser humano.

En el ámbito de la telefonía móvil, podemos realizar una visión futura de lo que está por llegar. En las próximas páginas (ver Figura 75), se expone un gráfico cronológico en donde se hace un pequeño recorrido de lo que han sido los terminales móviles desde sus comienzos hasta la actualidad. Además, se reseñan los prototipos diseñados por diversos fabricantes (como Nokia, Sony, LG) de los formatos móviles que están por llegar en el futuro (década del 2020).

En relación a este tema, ya no es sólo el teléfono móvil el que “necesita” disponer de acceso a la red, sino que dispositivos como las *tablets* también lo requieren. De esta forma, nace el concepto de la duplicidad de la SIM. La posibilidad de duplicar una tarjeta SIM (con la misma línea) hace viable la navegación desde el teléfono móvil y desde una *tablet* con una única tarifa contratada.

Otras formas de acceso a la red candentes en la actualidad, se tratan de los *hotspots* y los procesos *tethering*. En ambos se hace uso de un elemento que actúa como pasarela (en el caso del *tethering*, el dispositivo móvil) para ofrecer acceso inalámbrico de red a otros dispositivos. Por ejemplo, podemos hacer uso de esta técnica si disponemos de una tarifa de datos en el teléfono móvil y, en cierto momento, queremos utilizar dicha contratación de tarifa de datos para acceder a Internet desde un ordenador portátil.



Otra de las tecnologías que se prevé puntera, se trata de Packet Microwave. Esta solución está orientada a todas las redes de transporte IP. Recoge tanto la conmutación de paquetes como la tecnología central y utiliza la estructura del paquete puro en la interfaz aérea. Sus características principales se basan en: alta capacidad para satisfacer las necesidades de la red, garantizar a largo plazo el desarrollo de los servicios y proporcionar una solución de transporte móvil adoptando la tecnología de microondas para que el acceso al servicio sea compatible con la red IP.

Por otro lado, la tendencia actual de integrar todo tipo de servicios en una única infraestructura de red IP (conocida como all-ip), ha puesto de manifiesto las carencias que tienen las soluciones IP clásicas en temas como la capacidad, la calidad de servicio (QoS), seguridad y fiabilidad. Para solucionar estos problemas han aparecido en el mercado infinidad de equipos, tecnologías y protocolos, que combinados de una forma adecuada pueden permitir la realización de modelos de red que proporcionen, tanto al cliente corporativo como al cliente residencial, todo tipo de servicios multimedia. Estos modelos son llamados de Red de Nueva Generación o Next Generation Network (NGN). Su realización por parte del operador de red, permite el despliegue de una amplia cartera de servicios, sumando los de nueva factura a los ya existentes, de forma tal que pueden ser ofrecidos a un gran número de clientes a un coste inferior a las soluciones clásicas.

Debido a las citadas evoluciones tecnológicas, surge otro problema: el alta demanda de tráfico en dispositivos móviles generado por la necesidad de conectividad de los usuarios. Frente a este inconveniente, nace la idea del *Offloading*. La tecnología wifi como método de *Offloading* es un mercado emergente que las compañías operadoras móviles están seleccionando de forma rápida y segura como alternativa a la descarga de datos masiva. Los beneficios de esta tecnología pasan por: descongestionar la sobrecarga de tráfico en las redes 3G, reducción en la inversión de redes móviles, mejora de conexión entre usuarios móviles... En definitiva, los avances en los servicios de telecomunicaciones y la rápida extensión de Internet, sitúan cada vez más cerca la posibilidad de que todo esté conectado: los objetos, el entorno, las cosas se comunicarán entre sí y con nosotros mismos (comúnmente conocido como “el Internet de las cosas”).



No obstante, este tipo de desarrollos a veces no son del agrado de las operadoras móviles. El uso de las redes de datos para otras necesidades tales como llamadas telefónicas, envío de mensajes escritos... hace que las compañías ingresen menos capital monetario a sus arcas. En este sentido, la VoIP no ha sido bien recibida por éstas. Aplicaciones como Viber, que utilizan la red de datos para la transmisión de voz, reducen el coste al usuario en su factura y, consecuentemente, los ingresos a la compañía. Es por ello, que las propias compañías son las primeras reticentes a que el desarrollo y futuro de la VoIP no llegue a buen fin.

Otro de los problemas a los que se enfrentan las grandes compañías, son a los Operadores Móviles Virtuales (OMV). Éstos han tenido un abrumador éxito en cuanto a captación de clientes mediante portabilidad se refiere. El triunfo de este alcance se basa en las ventajas que tienen estos operadores frente a los normales. El operador con red posee una licencia de uso y explotación de una banda de frecuencia del espectro y despliega su propia infraestructura para dar el servicio final al usuario. Por contra, el operador virtual no posee esa licencia de uso y debe utilizar toda o parte de la red de un operador con licencia para poder ofrecer sus servicios. Sin embargo, este hecho hace que a los propios operadores les interese ese “alquiler” de licencia, ya que le ayuda a reducir riesgos y costes. El debate sobre si los OMVs son beneficiosos o perjudiciales está en la calle, por lo que tendremos que seguir atentos a su evolución.

Para finalizar este análisis, no queríamos dejar pasar el tema referente a las redes LTE y WiMax. El despliegue de ambas pretendía ser un gran avance en Europa durante este año, pero diversos factores han hecho que este gran despliegue se haya quedado estancado. En este sentido, la operadora Orange confirmó en Bruselas su intención de apostar por esta nueva tecnología (LTE), que espera ofrecer a una gran parte de sus clientes europeos en 2015 (entre los que se supone que estaremos los españoles). Tendremos que esperar, pues, hasta esa fecha para comprobar el despliegue.

MTA (Mobile Telephone system A)



El primer sistema de telefonía móvil totalmente automatizado para vehículos se puso en marcha en Suecia en 1960. Fue desarrollado por Sture Laurén y otros ingenieros del operador de red Televerket. Los teléfonos de la MTA consistían en tubos de vacío y relés, y pesaban 40 kg.

1960

Nokia lanzó este teléfono móvil en 1984. Se unía por cable a una caja con la batería, lo que permitía varias horas de funcionamiento. Sin embargo, esta mayor autonomía nuevamente sacrificaba la movilidad. El precio seguía siendo un lujo al alcance de unos pocos.

Mobira Talkman



1984

Lanzado en 1996, este peculiar teléfono de bolsillo incluye un procesador Intel CPU 386 y 8 Mbytes de RAM. Este teléfono se puede abrir en sentido horizontal, mostrando una pantalla panorámica y un teclado QWERTY. El teléfono tiene conectividad a Internet y pueden recibir y enviar faxes y correo electrónico.

Nokia 9000i



1996

Lanzado en 2000, fue el primer teléfono móvil que cuenta con una antena interna, y el primero con texto predictivo

Nokia 3210



2000

0G

1G

2G

1940

El teléfono celular tiene sus orígenes en la tecnología militar. Motorola creó el Handie Talkie H12-16, lo que permitió el contacto con las tropas a través de ondas de radio durante la segunda guerra mundial.

Handie Talkie H12-16



Un pionero de la telefonía móvil fue diseñado en 1933 por Rudy Krolopp para Motorola. Pesaba casi un kilo y costaba 4000\$, pero el mayor problema era su limitada duración de la batería: sólo permitía el funcionamiento de hasta 60 minutos.

1983

DynaTAC 8000X



Publicado por Motorola en 1989 fue el teléfono más pequeño y ligero del momento. Tras su lanzamiento fue noticia en todo el mundo. El MicroTAC fue diseñado para caber en un bolsillo de la camisa y la batería tenía una autonomía considerable. Por otra parte, el precio de los móviles fue cada vez más asequibles, iniciando su masificación.

1989

MicroTAC 9800X



Lanzado en 1996, fue el primer teléfono móvil de "concha" y también uno de los primeros teléfonos que cuentan con una función de vibración.

Motorola StarTAC



Lanzado en 1999, fue el primer teléfono celular con WAP. Este móvil se inspiró modificando el Nokia 3110 de la película "Matrix", que en realidad no se "abrió". Éste sí que lo hizo.

1999

Nokia 7110



(Continúa en la siguiente página)

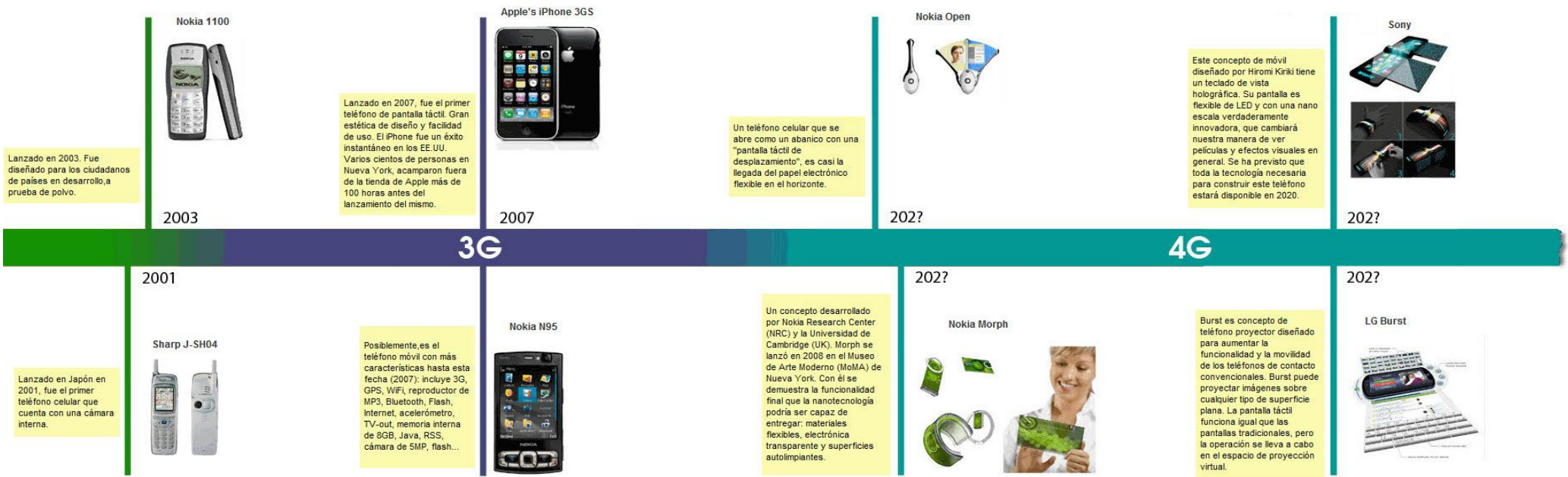


Figura 75: Evolución de la Telefonía móvil

Capítulo 6: Conclusiones



6.0. CONCLUSIONES

Al igual que la invención de la imprenta por parte de Gutemberg dio el pistoletazo de salida al renacimiento o la máquina de vapor de Watt dio lugar a la era industrial, los historiadores del futuro colocarán algún hecho de nuestros días como el punto de inflexión en el que la humanidad comenzó a entrar en una nueva era: La edad de la información. La idiosincrasia de esta nueva era será tan diferente de la edad industrial, la que hasta ahora era nuestra edad moderna, como la de esta lo era de la edad media. Si nosotros, nacidos con un pie aún fuera de la era digital, pudiéramos ver los cambios que se producirán en nuestra sociedad en los próximos cien años, seguramente entenderíamos tan poco como podría entender un campesino inglés del siglo XIV si hubiera podido vislumbrar su país durante el siglo XIX.

Por primera vez en la historia universal, un porcentaje importante de la humanidad tiene acceso a mucho más conocimiento del que posiblemente pudiera adquirir y asimilar durante toda su vida. No sólo tiene acceso, sino que se le proporciona los medios para ni siquiera necesitar memorizarlos, ya que la ubicuidad de esta información es permanente. Este hecho es de una significación tan masiva que cuesta imaginar su auténtica repercusión. La libre distribución de información y de conocimiento es un hecho completamente nuevo en la historia de la humanidad, un hecho que ha sido el ideal de muchos durante siglos. Y ahora comienza a ser una realidad, en gran parte gracias a las tecnologías móviles.

Hoy en día, a pesar de su ubicuidad en el primer mundo, los ordenadores personales siguen siendo un lujo en la mayor parte del mundo. En los países más pobres, es decir, para la mayor parte de la población mundial, los ordenadores son algo que apenas se encuentra en la vida cotidiana. Sin embargo, las tecnologías móviles ya empiezan a estar ampliamente difundidas incluso en los países más desfavorecidos. Un importante porcentaje de la población mundial ya tiene acceso a la telefonía móvil, lo que, con el tiempo y el desarrollo de esta, lleva a permitirles el acceso a Internet. Para mucha gente, estas tecnologías móviles supone el acceso a la mayor fuente de conocimiento e información que ha existido nunca. Supone estar conectados con el resto del mundo. Supone contribuir a ese gigantesco proyecto colectivo que es Internet. Supone ser una parte más de la sociedad de la información, en definitiva. Y esta sociedad de la



información una y acerca culturas de todo el mundo, en un camino imparable hacia una sociedad global.

Además, las tecnologías móviles están produciendo un cambio en la misma forma en la que pensamos, en nuestra propia mente. Tenemos acceso permanente a prácticamente cualquier dato, a cualquier información. Podemos aplicar sabiduría y conocimientos que estén por encima de los nuestros propios, de los que tenemos interiorizados, en cualquier situación. Cualquier persona viva hoy, con acceso a un teléfono móvil conectado a Internet, puede tener acceso en cualquier momento de su vida, en cualquier situación que lo necesite, al conocimiento acumulado de generaciones y generaciones de las mejores mentes que ha dado el género humano. Y eso es, sencillamente, algo que lo cambia todo.

A lo largo de este proyecto, hemos realizado un análisis por las distintas disciplinas que implican el uso de las redes móviles e Internet. La motivación de este proyecto viene ligada a la necesidad de conocer, cada día en mayor medida, cómo hemos llegado a esta situación, dónde estamos ahora y lo que está por llegar en las redes móviles.

Es de destacar que nos encontramos ante un momento económico y social muy crítico en cuanto a los países desarrollados se refieren. No podemos negar que la crisis económica ha marcado el final del siglo XX y el principio de este siglo XXI, que nos corresponde. Como no podía ser de otra forma, el sector de las telecomunicaciones se ha visto afectado por este hecho. No obstante, a través del estudio realizado podríamos afirmar que este ámbito no ha sido el peor afectado de la crisis.

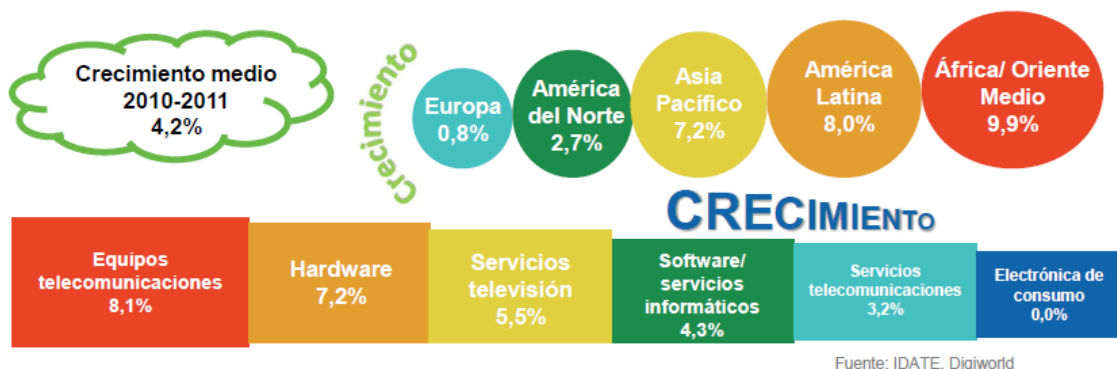
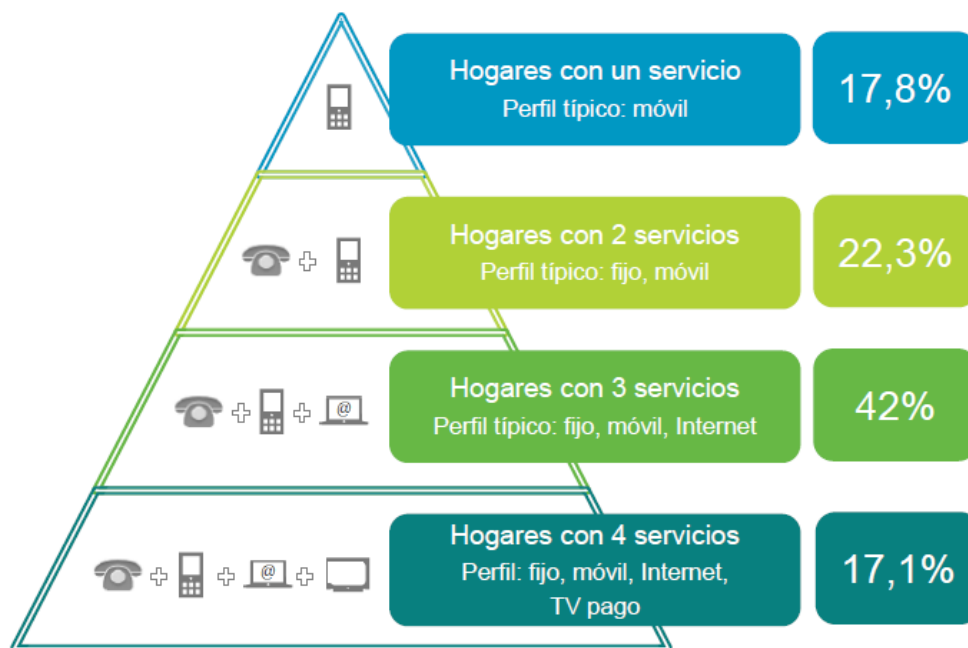


Figura 76: Distribución y crecimiento del mercado mundial TIC

Desde la aparición de los primeros dispositivos móviles, sus cifras de negocio correspondientes han seguido una tónica prácticamente exponencial. Si bien, este crecimiento se ha visto reducido durante los últimos años, debido a la crisis económica en los países desarrollados. La siguiente pirámide nos muestran los distintos porcentajes que se alcanzaron en el primer trimestre del 2011, sobre los distintos servicios TIC que disponía cada hogar español:



Datos del tercer trimestre de 2011

Fuente: Panel de hogares ONTSI

Figura 77: Pirámide de servicios TIC

Refiriéndonos a las redes móviles, es necesario recordar la necesidad de realizar un enfoque global a toda solución de red que aspire a ser la base común sobre la que se despliegan los servicios, tanto actuales como futuros. En este sentido, el enfoque hacia el que nos dirigimos será la base para alcanzar una solución válida a medio y a largo plazo. La tendencia de la sociedad actual hace que no sólo sea algo opcional, sino que se está convirtiendo en necesario el hecho de estar conectado con todo. Para ello, tecnologías como los *hotspots*, el *tethering*, NGN... se están convirtiendo en fuertes puntos a tener en cuenta a medio y largo plazo. Por el contrario, otras



como WiMax y LTE se encuentran en un proceso de estancamiento del que aún es pronto para sentenciar si saldrán a flote o no.

En cuanto a los terminales móviles, están siguiendo una tendencia a recrear dispositivos que se asemejen lo más posible a un ordenador. Sus capacidades ya no sólo subsisten en el envío de mensajes o actuar como cámara de fotos. Hoy en día, los millares de aplicaciones que existen hacen que el dispositivo se haya convertido en un elemento imprescindible en nuestras vidas.

Las tecnologías móviles, en definitiva, nos han colocado en un camino sin retorno, un camino que nos lleva a un cambio fundamental en lo que somos como humanos. Un cambio que representa un sueño alcanzado, un ideal hacia el que nos acercamos: el libre conocimiento, al alcance de todos, en cualquier momento y lugar.

Bibliografía y Referencias



BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

MONOGRAFÍAS

- [1] CREMADES, Javier. *Micropoder. La fuerza del ciudadano en la era digital*. Madrid: Espasa Calpe, 2007. 271 p. Colección Espasa Hoy. ISBN: 978-84-670-2474-6
- [2] CASTELLS, Manuel. *La era de la información. Vol.3 Fin de milenio*. Alborés, Jesús (trad.); Martínez Gimeno, Carmen (trad.). 3ª Edición. Madrid: Alianza Editorial, 2001. 486 p. ISBN: 84-206-4456-0
- [3] ARCO, Javier del. *Ética para la sociedad red*. Madrid: Dykinson, 2004. 196 p. ISBN: 84-9772-431-3
- [4] PÉREZ-DÍAZ, Víctor. *Europa antes una crisis global*. Madrid: Fundación FAES, 2012. 334 p. Colección Gota a Gota. ISBN: 978-84-96729-28-5
- [5] Fundación Telefónica. *Las TIC en la administración del futuro*. Madrid: Ariel, 2008. 363 p. Colección Fundación Telefónica. ISBN: 978-84-08-08124-1
- [6] DE HARO OLLÉ, Juan José. *Redes Sociales para la educación*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia, 2011. 432 p. ISBN: 978-84-415-2796-6
- [7] SERRANO, Arturo y MARTÍNEZ, Evelio. *La Brecha Digital: Mitos y Realidades*. Méjico: Ediciones UABC, 2003. 175 p. ISBN: 970-9051-89-X



[8] KOOLE, M.L. *A Model for Framing Mobile Learning*. Edmonton: Ediciones Ally, M, 2009. *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training*, p.38)

PUBLICACIONES EN SERIE

[9] *Revista de estudios de Juventud*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 1999, nº46. Juventud y la Sociedad Red. Madrid: Instituto de la Juventud. ISSN: 0211-4364

[10] *Revista de estudios de Juventud*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 2002, nº57. Juventud y teléfonos móviles. Madrid: Instituto de la Juventud. ISSN: 0211-4364

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

[11] UNITED NATIONS POPULATION FUND. *El estado de la población mundial*. [en línea] 2004. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.unfpa.org/swp/2004/espanol/ch1/page7.htm#1>

[12] UNITED NATIONS. *World Population to 2030. United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division*. [en línea] 2004. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>

[13] AMETIC. Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los contenidos digitales. [en línea] 7 de febrero de 2012. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.asimelec.es/media/Ou1/notas%20de%20prensa/NP%20Venta%20M%C3%B3viles.pdf>



[14] AMETIC. Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los contenidos digitales. Estudio sobre salarios y política laboral en el hipersector. [en línea] 20 de febrero de 2012. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.asimelec.es/media/Ou1/notas%20de%20prensa/Nota%20Pol%C3%ADtica%20Laboral%20011.pdf>

[15] CMT. Comisión del Mercado de las telecomunicaciones. Informe anual 2010. [en línea] Junio 2011. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

<http://informeanual.cmt.es/docs/INFORME%20ANUAL%20CMT%202010.pdf>

[16] GHOLAMI, ROGHIEH et al. *The Causal Relationship Between Information and Communication Technology (ICT) and Foreign Direct Investment (FDI)* [en línea] 2002. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

<http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20030055.pdf>

[17] GOMEZ ALAMILLO, Francisco. Las TICs y sus aplicaciones para salir de la crisis. *Seminario Internacional: Cerrando la Brecha Digital a través del desarrollo de Estrategias TIC* [en línea] Noviembre 2009. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

http://www.imaginar.org/brecha_mintel/12_TIC-FranciscoGomez.pdf

[18] FUNDACIÓN DE LA INNOVACIÓN BANKINTER. *Tecnologías Móviles. Apertura y nuevos modelos de negocio. 2008.* [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.fundacionbankinter.org/es/publications/mobile-technologies-openness-and-new-business-models>

[19] PÉREZ-DÍAZ, Víctor. *Sociedad civil: un concepto de múltiples niveles.*[en línea] 2011. [Fecha de consulta: 10 de julio del 2012] Disponible en Internet:

<http://asp-research.com/pdf/Sociedad%20Civil%20Spanish.pdf>



[20] ECONOMY WEBLOG. Blog IE Business School.2012. [Fecha de consulta: 1 de agosto del 2012] Disponible en Internet:

<http://economy.blogs.ie.edu/>

[21] GARCÍA, Maricar. Tendencias de la Telecomunicación. *España lidera el uso de smartphones y la penetración de Internet móvil en Europa* [en línea] Enero 2012. [Fecha de consulta: 10 de julio del 2012] Disponible en Internet:

http://www.tendencias21.net/Espana-lidera-el-uso-de-smartphones-y-la-penetracion-de-Internet-movil-en-Europa_a9813.html

[22] OBSERVATORIO NACIONAL DE LAS TELECOMUNICACIONES Y DE LA SI (ONTSI). Estudios e Informes. 2012. [Fecha de consulta: junio del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.ontsi.red.es/ontsi/>

[23] THE WORLD BANK. Data: Science & Technology. 2012. [Fecha de consulta: junio del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.worldbank.org/>

[24] FIAPAS. Qué es fiapas. 2012. [Fecha de consulta: agosto del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.fiapas.es/FIAPAS/index.html>

[25] Instituto de la Ingeniería de España. Nosotros. 2012. [Fecha de consulta: agosto del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.iies.es/>

[26] Kastanet Project. Kingston College & Kingston University.2009. [Fecha de consulta: junio del 2012]

<https://kastanet.kingston-college.ac.uk/>



[27] Potential benefits of mobile and wireless learning. [Fecha de consulta: agosto del 2012]

<http://bit.ly/oSowK3>

[28] Designing Mobile Interfaces. Megan Fisher. 2009. [Fecha de consulta: agosto del 2012]

<http://owltastic.com/extras/designing-mobile-interfaces.html>

[29] Laurillard Conversational framework.[Fecha de consulta: agosto del 2012]

http://edutechwiki.unige.ch/en/Laurillard_conversational_framework

[30] Mobile Learning Infokit. Emerging practice in a Digital Age.[Fecha de consulta: agosto del 2012]

<https://mobilelearninginfokit.pbworks.com/w/page/41122430/Home>

[31] García Hervás, José Miguel. *Redes sociales en el móvil. Análisis estratégico desde una comunidad virtual y un operador móvil. Un estudio de los efectos de red asociados a la componente de movilidad en la Red Universal Digital*. ETSIT, Cátedra Orange, 2008. [Fecha de consulta: agosto del 2012]

http://catedra-orange.upm.es/fileadmin/doc/Redes_sociales_en_e_%20%20m%F3vil_v6.pdf

[32] COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. *Estrategia de I+D e innovación para las TIC en Europa: una apuesta de futuro*. [en línea] Marzo 2009. [Fecha de consulta: 6 de abril del 2012]

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0116:FIN:ES:PDF>

[33] Consumer. “Cuatro de cada diez accidentes de tráfico son causados por distracciones” [en línea] 23 de Marzo del 2006. [Fecha de consulta: 12 de Mayo del 2012] Disponible en Internet:

<http://www.consumer.es/web/es/motor/2006/03/23/150425.php>



[34] Harvard Center for Risk Analysis. "Cellular Phones and driving: Weighing the risks and benefits". [En línea] Julio 2000. [Fecha de consulta: 12 de Mayo del 2012]

http://www.hcra.harvard.edu/rip/risk_in_persp_July2000.pdf

[35] Alexander, Harriet. The Telegraph. "Ten Famous Telegrams." [en línea] 4 de noviembre del 2009. [Fecha de consulta: 12 de Mayo del 2012]

<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/6494297/Ten-famous-telegrams.html>

[36] Crystal, David. "Txtng: The Gr8 Db8. Oxford University Press. [ISBN 978-0-19-954490-5](#)" [en línea] Agosto del 2008. [Fecha de consulta: 12 de Mayo del 2012]

<http://david-crystal.blogspot.com.es/2008/08/on-txtng-reactions.html>

[37] Hayes, Karen; Burge, Richard. "Coltan Mining in the Democratic Republic of Congo: How tantalum-using industries can commit to the reconstruction of the DRC" [en línea] 2003. [Fecha de consulta: Junio del 2012]

<http://www.gesi.org/LinkClick.aspx?fileticket=PoQTN7xPn4c%3D&tabid=60>

[38] eBanking News. "La Caixa refuerza su liderazgo en innovación con los mejores resultados en banca online del sector" [en línea] 9 de Julio del 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://www.ebanking.cl/tendencias/la-caixa-refuerza-su-liderazgo-en-innovacion-con-los-mejores-resultados-en-banca-online-del-sector-0011551>

[39] Blog de la cmt. "El peso del m-commerce" [en línea] Abril del 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://blogcmt.com/2012/04/24/el-peso-del-m-commerce/>



[40] Mobile Commerce Daily. “Ebay bets the house on m-commerce, PayPal” [en línea] Abril 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://www.mobilecommercedaily.com/2012/04/20/ebays-leading-mcommerce-strategy-helps-it-beat-analysts-expectations>

[41] IBM “The case for Making Transportation Smarter” [en línea] Septiembre del 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/tte03001usen/TTE03001USEN.PDF>

[42] Comisión del mercado de las Telecomunicaciones. “Informe económico sectorial” [en línea] 2011. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://informecmt.cmt.es/docs/Informe%20economico%20sectorial/Informe%20Economico%20Sectorial%20CMT%202011.pdf>

[43] Stewart, Douglas. “Mobile game stats you need to know: Infographic” [en línea] Abril 2011. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://iqu.com/blog/mobile-game-stats-you-need-to-know-infographic>

[44] Lewis, Peter. CNN Money. “Hold on, My Taco is ringing Nokia says it has the phone for Gen Y: N- Gage offers voice, gaming, and music, all for 300\$ and in a taco shape. Question: has Nokia gone insane?” [en línea]. Diciembre 2003. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune_archive/2003/12/08/355130/index.htm

[45] Constine, Josh. Tech Crunch. “Facebook Better Get Mobile Quick. 102M People Accessed Solely From Mobile In June, Up 23% Since March” [en línea]. Julio 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://techcrunch.com/2012/07/31/facebook-mobile-only/>



[46] Rushell, John. The next web. "WhatsApp founder to operators: We're no SMS-killer, we get people hooked on data" [en línea]. Abril 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://thenextweb.com/mobile/2012/04/04/whatsapp-founder-to-operators-were-no-sms-killer-we-get-people-hooked-on-data/>

[47] Solobera, Javier. Libelium. "Wireless sensor networks to detect forest fires" [en línea] Abril 2010. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://www.libelium.com/wireless-sensor-networks-to-detect-forest-fires/>

[48] A. Thomson, Elizabeth. MIT news. "Preventing forest fires with tree power. Sensor system runs on electricity generated by trees" [en línea] Septiembre 2008. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://web.mit.edu/newsoffice/2008/trees-0923.html>

[49] O2 News Centre. "O2 becomes the first network operator to certify its carbon footprint with the carbon trust" [en línea] Mayo 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://news.o2.co.uk/Press-Releases/O2-becomes-the-first-network-operator-to-certify-its-carbon-footprint-with-the-Carbon-Trust-37e.aspx>

[50] Wauters, Robin. TechCrunch. "Viber growth: 50 million users, 150 million calls and nearly a billion text messages per month" [en línea] Febrero 2012. [Fecha de consulta: Agosto del 2012]

<http://techcrunch.com/2012/02/13/vibergrowth-50-million-users-150-million-calls-and-nearly-a-billion-text-messages-per-month/>

Glosario



GLOSARIO

AMPS: Advanced Mobile Phone System.

Sistema de telefonía móvil de primera generación (voz analógica) desarrollado por los laboratorios Bell. Se implementó por primera vez en 1982 en Estados Unidos.

Autelsi: Asociación Española de Usuarios de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.

Entidad de ámbito nacional, sin ánimo de lucro, que tiene como objeto el desarrollo de la Sociedad de la Información en España.

Brecha digital:

Separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas. *(Definición de Arturo Serrano).*

CE (Antigua CEE): Comunidad Europea.

Organización internacional creada por algunos países europeos, con la finalidad de crear un mercado común.

CEPT: Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones.

Organismo internacional que agrupa a las entidades responsables en la administración pública de cada país europeo de las políticas y la regulación de las comunicaciones, tanto postales como de telecomunicaciones.



CERMI: Comité Español de Representantes de Minusválidos.

Es una plataforma de encuentro y acción política de las personas con discapacidad, constituido por las principales organizaciones estatales de personas con discapacidad, varias entidades adheridas de acción sectorial y un grupo de plataformas autonómicas.

Cloud computing:

Externalización mediante Internet del acceso a las soluciones de software de gestión de empresas. Supone una reducción evidente de costes, ya que tiene total independencia de hardware y software al encontrarse las aplicaciones en un servidor remoto de las instalaciones del proveedor.

EB: Estación base.

Instalación fija o moderada de radio para la comunicación media, baja o alta bidireccional. Se usa para comunicar con una o más radios móviles o teléfonos celulares.

eNB: evolvedNodeB.

Parte de acceso radio del sistema UMTS a través de LTE. Cada eNB contiene al menos un transmisor de radio, receptor, sección de control y suministro de energía.

EMC: Compatibilidad Electromagnética.

Capacidad de cualquier aparato, equipo o sistema para funcionar de forma satisfactoria en su entorno electromagnético sin provocar perturbaciones electromagnéticas sobre cualquier cosa de ese entorno.

Espectro electromagnético:

Conjunto de ondas que van desde las ondas con mayor longitud (como las ondas de radio), hasta los que tienen menor longitud (como los rayos Gamma).



Estrategia i2010:

Marco estratégico de la Comisión Europea por el que se determinan las orientaciones políticas generales de la sociedad de la información y los medios de comunicación.

ETSI: Instituto Europeo de Estandarización de las Telecomunicaciones.

Organización de estandarización de la industria de las telecomunicaciones (fabricantes de equipos y operadores de redes) de Europa, con proyección mundial. Responsable de la estandarización del sistema de telefonía móvil GSM.

eUTRAN: evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network.

Interfaz aérea para las redes móviles sobre LTE. También conocida como el acceso universal de Radio Terrestre (E-UTRA) en los primeros borradores de la especificación 3GPP LTE.

FIAPAS: Federación Española de Asociaciones de Padres y Amigos de los Sordos.

Representación y defensa de los derechos e intereses globales de las personas con discapacidad auditiva y de sus familias, ante la Sociedad, Administraciones y demás Instituciones, integrando e impulsando con este fin la acción de las Federaciones Autonómicas y de las Asociaciones de Padres y Madres de personas sordas.

FutureTrendForum: Fundación de la Innovación Bankinter.

Thinktank Europeo multidisciplinar, multisectorial e internacional focalizado en innovación, compuesto por un grupo expertos, líderes de opinión, y cuyo principal objetivo es anticiparse al futuro inmediato, detectando tendencias sociales, económicas, científicas y tecnológicas y analizando sus posibles escenarios e impactos en los actuales modelos de negocio.

Geoposicionamiento:

Cualidad que tiene todo elemento o contenido a ser posicionado en un punto exacto dentro de un mapa y para ello se establecen tres coordenadas: x,y,z.



GSM: Group Special Mobile¹ o Global System for Mobile Comunications².

¹ Organismo que se encargó de la configuración técnica de una norma de transmisión y recepción para la telefonía celular europea.

² Sistema europeo de telefonía móvil digital a 900 MHz.

Hotspots:

Zona de alta demanda de tráfico, y que por tanto el dimensionamiento de su cobertura está condicionado a cubrir esta demanda por parte de un punto de acceso o varios, y de este modo proporcionar servicios de red a través de un proveedor de servicios de Internet Inalámbrico (WISP).

ICNIRP: International Commission on non-ionizing radiation protection.

Comisión científica independiente creada por la Asociación Internacional de Protección contra la Radiación (IRPA) para fomentar la protección contra la radiación no ionizante (RNI) en beneficio de las personas y del medio ambiente.

IEC: International Electrotechnical Commission.

Organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Desarrollan numerosas normas conjuntamente con la ISO.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Asociación técnico-profesional internacional, sin ánimo de lucro, con cerca de 400.000 miembros y voluntarios en 160 países: científicos y profesionales de la tecnología, entre otros, ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en informática o ingenieros en telecomunicación.

IIE: Instituto de la Ingeniería de España.

Federación de Asociaciones de ingenieros, que agrupa diversas ramas de la Ingeniería española tales como: Aeronáuticos, Industriales, Minas, Telecomunicaciones...



ITU: International Telecommunication Union.

Organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre las distintas administraciones y empresas operadoras.

LAN: Local Area Network.

Interconexión de una o varias computadoras y periféricos de extensión limitada físicamente. El término red local incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.

LTE: Long Term Evolution.

Estándar de comunicaciones móviles desarrollado por la 3GPP. Es una nueva generación respecto a UMTS (tercera generación o 3G) y a su vez GSM (segunda generación o 2G). Permite altas tasas de bits con baja latencia, es asequible y fácil de desplegar por los operadores, y evita la fragmentación por el tipo de duplexación.

Microcélulas:

Pequeñas particiones en las que se dividen las células de un campo móvil. Se utilizan para aliviar la congestión, a un costo relativamente bajo, en áreas con mucha demanda.

MoU: Memorandum of Understanding.

Documento que describe un acuerdo bilateral o multilateral entre partes.

MPEG-4: Moving Picture Experts Group-4.

Método para la compresión digital de audio y video. Se usa en: compresión de datos de audiovisuales para la web, (streaming) y distribución de CD, voz (teléfono, videoconferencia) y difusión de aplicaciones de televisión.



New Digital Economics Executive Brainstorm Developer Forum EMEA:

Parte de un programa de investigación y transformación de la industria del modelo de negocio de innovación de la empresa STL Partners. Se centra en las telecomunicaciones, medios de comunicación y sectores de tecnología.

NMT: Nordic Mobile Telephone.

Primer sistema celular móvil totalmente automático, especificado por las administraciones de telecomunicaciones nórdicas (PTT). Se basa en la tecnología analógica (1G) y constan de dos variantes: NMT-450 y NMT-900.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

Autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. Responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales.

Open source community:

Comunidad formada por una asociación de 5 organizaciones que pretenden compartir recursos e ideas de una manera práctica y accesible para todos.

PIB: Producto Interior Bruto.

Indicador económico que refleja la producción total de bienes y servicios asociada a un país durante un determinado periodo de tiempo.

PPA: Paridad de Poder Adquisitivo.

Suma final de cantidades de bienes y servicios producidos en un país, a valor monetario de un país de referencia.



PTTA: Poste, Telecom and Telegraph Administration.

Uno de los organismos nacionales encargados de prestar servicios de comunicaciones en un país concreto. Tradicionalmente, PTT abarcaba el monopolio en su respectivo país. Este monopolio se rompió por primera vez en los EE.UU., uniéndose el Reino Unido poco tiempo después.

PYMES: Pequeña y Mediana Empresa.

Empresa con características distintivas, y de dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o regiones.

RF: Radiofrecuencia.

Fracción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3KHz y unos 300 GHz.

SAR: Tasa de Absorción específica.

Cantidad de energía de la radiación de la radiofrecuencia (RF) que es absorbida por el cuerpo cuando se utiliza un teléfono inalámbrico.

SDR: Software Defined Radio.

Sistema de comunicación radio, donde los componentes que se han realizado en el hardware se implementan por medio de software en un ordenador personal o en un sistema integrado.

SIM: Suscriber Identity Module.

Tarjeta inteligente usada en teléfonos móviles y módems HSDPA o HSUPA que se conectan al puerto USB. Almacenan de forma segura la clave de servicio del suscriptor usada para identificarse ante la red, de forma que sea posible cambiar la línea de un terminal a otro simplemente cambiando la tarjeta.



Smartphone:

Teléfono móvil que ofrece más funciones que un teléfono móvil común tales como: Soporte de correo electrónico, GPS, permite la instalación de programas de terceros, utiliza cualquier interfaz para el ingreso de datos, como por ejemplo teclado QWERTY, pantalla táctil...

Spectrum refarming:

Proceso de re-despliegue del espectro de usuarios disponibles y su asignación a otros. Tiene la capacidad para la creación de una gran cobertura y una mayor disponibilidad de tecnologías 3G, abriendo nuevas fuentes de ingresos, especialmente para la banda ancha móvil.

TACS: Total Access Communication System.

Variante mayoritariamente obsoleta de AMPS que fue utilizada en algunos países europeos (incluyendo Reino Unido e Irlanda en 1983).

UMTS: Universal Mobile Telecommunications System.

Tecnología usada por los móviles de tercera generación. Entre sus características destacan: las capacidades multimedia, una velocidad de acceso a Internet elevada y una transmisión de voz con calidad equiparable a la de las redes fijas.

WHO: World Health Organization.

Ver OMS: Organización Mundial de la Salud.

WHO's EMF: Electromagnetic fields project of World Health Organization.

Proyectos de investigación de la WHO sobre los campos electromagnéticos, creados para informar a investigadores de todo el mundo sobre qué proyectos de interés de la OMS están en curso y cuáles son aún necesarios.



WiMax: Worldwide Interoperability for Microwave Access.

Sistema de comunicación digital, también conocido como IEEE 802.16, que puede proveer de acceso de banda ancha Wireless de hasta 50 Kilómetros.

WLAN: Wireless Local Area Network.

Sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, utilizado como alternativa a la LAN cableada o como una extensión de ésta. Utiliza tecnología de radiofrecuencia que permite mayor movilidad a los usuarios al minimizarse las conexiones cableadas.

3G: Tercera Generación.

Abreviatura de tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil mediante UMTS. Sus servicios asociados proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos (como datos no-voz (como la descarga de programas, intercambio de correos electrónicos, y mensajería instantánea).

3GPP: 3rd Generation Partner Ship Project.

Creado para llevar la preparación y el mantenimiento de una gama completa de especificaciones técnicas aplicables a un sistema móvil 3G basado en las redes GSM centrales evolucionadas.

3GSM: Mobile World Congress.

Congreso mundial celebrado anualmente en Barcelona por la asociación GSM (Global System for Mobile Communication). En él se exponen las evoluciones de sus respectivas empresas y los planes de futuro dentro del mundo de la telefonía móvil.

4G: Cuarta Generación.

Cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil, basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas.

