

**PERSPECTIVA DE SERVICIOS Y APLICACIONES BASADOS EN  
SISTEMAS DE TERCERA GENERACION**



**ANA MARIA BADOS ASTAIZA**  
Monografía para optar el título de  
**Ingeniera en Electrónica y Telecomunicaciones.**

**Director**  
**DR. ÁLVARO RENDÓN G.**  
**Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**  
**DEPARTAMENTO DE CONMUTACIÓN**  
**POPAYÁN**  
**2002**

*Agradezco a Dios,  
a mis padres,  
mis hermanos y a  
Hugo Javier,  
por su apoyo,  
comprensión y  
cariño*



## GLOSARIO

**2G:** Segunda Generación de los sistemas móviles

**3G:** Tercera generación de los sistemas móviles

**3GPP:** Proyecto de Socios de Tercera Generación (Third Generation Partnership Project)

**3GPP2:** Proyecto de Socios de Tercera Generación 2 (Third Generation Partnership Project Two)

**AAA:** Autorización, Autenticación y Contabilidad (Authorization, Authentication and Accounting)

**AMPS:** Sistema de Telefonía Móvil Avanzado (Advanced Mobile Phone System)

**ATM:** Modo de Transferencia Asíncrono (Asynchronous Transfer Mode)

**AUC:** Authentication Centre o centro de autenticación.

**BER:** Tasa de Error de Bit (Bit Error Rate).

**Bluetooth:** Es una especificación abierta de radio de corto alcance para comunicaciones inalámbricas de voz y datos que se encuentra en desarrollo a nivel mundial.

**BSC:** Controlador de la Estación Base (Base Station Controller)

**BTS:** Sistema de Estaciones Base (Base Station Transceiver System)

**CEPT:** Conférence Européen des Administrations des Postes et des Télécommunications

**CDMA/IS-95:** Acceso Múltiple por División de Código (Code Division Multiple Access)

**CdmaOne:** el CDMA de la segunda generación.



**CDMA2000:** Acceso Múltiple por División de Código, evolución del CDMA para 3G

**CDPD:** Cellular Digital Packet Data

**CORBA:** Common Object Request Broker Architecture

**Core Network:** Núcleo de Red

**CS:** Calidad de Servicio

**DCN:** Núcleo de la Red de Datos (Data Core Network)

**EDGE:** Velocidades De Datos Mejorados Para Evolución Global (Enhanced Data Rate for Global Evolution)

**ETSI:** Instituto Europeo de Estándares en Telecomunicaciones (European Telecommunications Standard Institute)]

**FDD:** Frequency Division Duplex

**F-ES:** Fixed End System

**FPLMTS:** Future Public Land Mobile Telecommunications Systems

**FSN:** Full Service Network

**GPRS:** Servicio General de Radio Modo Paquete (General Packet Radio Service)

**GPS:** Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System)

**GSM:** Sistema Global de Comunicaciones Móviles (Global System For Mobile Communications)

**GUI:** Interfaz Gráfica de Usuario

**HLR:** Registro de Ubicación Local (Home Location Register)

**HSCSD:** Servicio de Datos a Alta Velocidad Modo Paquete (High-Speed circuit-switched data)



**HTTP:** Protocolo de Transferencia de HiperTexto, (Hypertext Transfer Protocol)

**HW:** hardware

**ID:** Identificación.

**IP:** Protocolo de Internet, (Internet Protocol)

**IN:** Red Inteligente

**IS:** Intermediate System, sistema intermedio

**IMT-2000:** Telecomunicaciones Móviles Internacionales para el año 2000 para la tercera generación de sistemas móviles, (International Mobile Communications at year 2000)

**ISDN:** Red Digital de Servicios Integrados (Integrated Service Digital Network)

**ISP:** Internet Service Provider

**ITU:** Unión Internacional de Telecomunicaciones (International Telecommunications Union)

**MAC:** Medium Access Control

**MD-IS:** Mobile Data Intermediate System

**MD-BS:** Mobile Data Base Station

**MexE:** Mobile station Execution Environment

**MMS:** Servicio de Mensajería Multimedia, (Multimedia Messaging Service)

**MPP:** Protocolo de Posicionamiento Móvil, (Mobile Positioning Protocol)

**MPS:** Sistema de Posicionamiento Móvil, (Mobile Position System)

**MSC:** Mobile Switching Centre o centro de switcheo móvil.

**NTT:** Teléfonos y Telégrafos Nippon en Japón,



**NMT:** Telégrafos Móviles Nórdicos de las ciudades europeas.

**OSA:** Open Service Architecture

**OSP:** Plataforma de servicios abiertos

**PCM:** Modulación por Pulsos Codificados (Pulse Code Modulation)

**PCS:** Sistemas de Comunicación Personal (Personal Communication Systems)

**PDC:** Celular Digital Personal (Personal Digital Cellular)

**PDA:** Asistente digital personal, (Personal Digital Assistant)

**PIN:** Número de Identificación Personal (Personal Identify Number)

**PSMN:** Red Multimedia Pública Conmutada (Public Switched Multimedia Network)

**PSTN:** Red Telefónica Pública Conmutada (Public Switching Telephonic Network)

**QoS:** Calidad de Servicio (Quality of Service)

**RDSI:** la Red Digital de Servicios Integrados

**RLC:** Radio Link Control

**SCE:** Entorno de Creación de Servicios

**SDE:** Entorno de Desarrollo del Servicio

**SCP:** Service Control Point

**SMS:** Servicio de Mensajería Corta (Short Message Service)

**SMS-C:** Short Message Service Centre

**SW:** software

**TACS:** Sistema de Acceso Total de Comunicaciones en el Reino Unido



**TDD:** Duplexación por División de Tiempo (Time Division Duplex)

**TDMA:** Acceso Múltiple por División de Tiempo (Time Division Multiple Access)

**TE:** Terminal Equipment

**TIA:** Asociación de industrias Americanas (Telecommunications Industry Association).

**TTA:** Telecommunications Technology Association

**TTC:** The Telecommunication Technology Committee

**UMTS:** Servicio Universal de Telefonía Móvil (Universal Mobile Telephone Service)

**USIM:** User Identify Module

**UTRAN:** Red de acceso radio

**VHE:** Virtual Home Environment o Entorno Virtual Local

**VLR:** Registro de Ubicación de Visitantes (Visitor Location Register)

**VPN:** Red Privada Virtual (virtual private network)

**WAN:** redes de área amplia

**WAP:** Protocolo de acceso inalámbrico (Wireless Application Protocol)

**WCDMA:** Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (Wideband Code Division Multiple Access)

**WML:** Wireless Markup Language



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Camino hacia los servicios de tercera generación	16
Figura 1.2 Cantidad de usuarios por sistema móvil a nivel mundial.	18
Figura 1.3. Caminos de evolución hacia 3G	22
Figura 1.4 Modelo actual del negocio de la telefonía móvil.	24
Figura 1.5 Convergencia de tecnologías	26
Figura 1.6 Modelo emergente del negocio 3G	27
Figura 1.7 Perspectiva del usuario 3G	30
Figura 1.8 Evolución de los sistemas celulares.	36
Figura 2.1 Escenarios de mercado del UMTS	47
Figura 2.2 Escenario de servicios liberalizados	48
Figura 2.3 Cadena de valor de la telefonía móvil.	53
Figura 2.4 Entornos de operación de las comunicaciones móviles de 3G	57
Figura 2.5 Componentes de una red UMTS	59
Figura 2.6 .Estructura jerárquica de servicios portador dentro de UMTS	66
Figura 2.7 Diagrama en bloques de un terminal 2,5G/ 3G	71
Figura 2.8 Terminales de 3G	73
Figura 2.9Arquitectura de servicios abiertos OSA	69
Figura 2.10 Arquitectura Parlay	76
Figura 2.11Normas y familia de estándares de tercera generación	80



Figura 2.12 Probable banda de frecuencias de IMT-2000 a nivel andino	98
Figura 2.13 Modelo de funcionamiento del WAP	101
Figura 2.14 .Esquema general de la red de Comcel	105
Figura 2.15 Esquema global de conexiones Comcel	108
Figura 2.16 Método de registro de un módem CDPD	112
Figura 2.17 Algunos servicios que presta WAP de COMCEL.	116
Figura 2.18 Subsistemas de un M-ES para una red CDPD	126
Figura 3.1 De los componentes a las funciones	132
Figura 3.2 Proceso de desarrollo del servicio	134
Figura 3.3 Entorno del hogar virtual	145
Figura 3.4 Arquitectura general del servidor de posición HomeTop	153
Figura 3.5 Arquitectura software de los servicios conversacionales	162
Figura 3.6 Arquitectura software del cliente	165
Figura 3.7 Arquitectura de referencia del servicio de mensajería MMS	175
Figura 3.8 Ejemplo de uso de un callejero inteligente	178
Figura 3.9 Mensaje de notificación de gasto telefónico	180
Figura 3.10 Mensaje con alarmas programadas por el usuario	181
Figura 3.11 Mensaje de aviso de variación de las cotizaciones de la bolsa	182
Figura 3.12. Mensaje recibido tras la petición de envío de titulares del día	183
Figura 3.13 Juego de fútbol de mesa mediante mensajes MMS	185
Figura 3.14 Ejemplo de uso de recibo electrónico ante lector láser	186
Figura 3.15 Mensaje multimedia desde una aplicación de enseñanza a distancia	188
Figura 3.16 Ejemplo de cómic interactivo	191



Figura 3.17 Mensaje de felicitación con efecto de fotomontaje	192
Figura 3.18 Envío de imágenes al terminal de usuario tomadas dentro de un parque temático	195
Figura 3.19. Ciclo de vida de las tecnologías, los servicios de valor añadido y la demanda asociada	202
Figura 3.20. La convergencia de la voz y los datos en una oficina móvil	207
Figura 3.21 Servicios de video y audio	211
Figura 3.22 Servicios de teleenseñanza	212
Figura 3.23. Servicios de banca móvil	213
Figura 3.24. Futuro escenario y aplicaciones de las redes 3G	214
Figura 4.1 Tecnologías de transmisión de datos más utilizadas en el estudio exploratorio del mercado	220
Figura 4.2 Nivel de aceptación de las aplicaciones en el estudio exploratorio del mercado en las empresas	221
Figura 4.3 Composición de la demanda de comunicaciones en Colombia	223
Figura 4.4 Servicio mas importante para los encuestados	227
Figura 4.5.Orden de aceptación que dieron los encuestados a nuevos servicios	228



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las células	55
Tabla 2. Categorías de servicios de las IMT-2000	146



## **TABLA DE CONTENIDO**

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
<b>CAPITULO I. EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LAS REDES MÓVILES HACIA 3 GENERACION Y SU IMPACTO EN LOS SERVICIOS</b>	<b>5</b>
1.1 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LAS REDES MÓVILES	6
1.1.1 Las redes de primera generación	7
1.1.2 Las redes de segunda generación	9
1.1.2.1 GSM.	9
1.1.2.2 CDMA/IS-95.	10
1.1.2.3 TDMA /IS-136	12
1.2 VÍAS DE EVOLUCIÓN HACIA IMT-2000 (Generación 2,5)	15
1.2.1 Evolución de GSM	17
1.2.2 Evolución de TDMA/IS-136	19
1.2.3 Evolución de CDMA/IS-95 (cdmaOne)	20
1.3 PROMOTORES DEL DESARROLLO HACIA TERCERA GENERACIÓN	22
1.3.1 Convergencia móvil-Internet	24
1.4 SISTEMAS DE TERCERA GENERACIÓN, UNA PRIMERA APROXIMACIÓN	32
1.4.1 Visión y requisitos de la Tercera Generación	35
1.4.2 Estandarización y Normalización	39
<b>CAPITULO II TECNOLOGIA IMT-2000 Y SITUACIÓN ACTUAL COLOMBIANA</b>	<b>45</b>
2.1 UMTS/IMT-2000	46
2.1.1 Posibilidades que ofrece IMT	47
2.1.1.1 Facilidad de uso y costos bajos	47
2.1.1.2 Nuevos y mejores servicios	48



2.1.1.3 Entorno de servicios amigable y consistente: Técnicas VHE y perfeccionamiento de medios de personalización y localización del usuario móvil	50
2.1.1.4 Transmisión de paquetes de datos y velocidad de transferencia de datos a pedido	52
2.1.1.5 Acceso rápido	53
2.1.1.6 Multiacceso	54
2.1.1.7 Incorporación de entornos avanzados de ejecución sobre terminales (MExE)	54
2.1.1.8 Existencia de una red de conmutación de paquetes para servicios de datos	55
2.1.1.9 Gestión de redes y servicios	55
2.1.1.10 El avance en los servicios basados en la personalización y localización del usuario.	55
2.1.1.11 Movilidad y cobertura	57
2.1.2 Arquitectura y funcionamiento del IMT-2000/UMTS.	61
2.1.2.1 Núcleo de red.	63
2.1.2.1.1 Planos del Núcleo de Red	64
2.1.2.1.2 Elementos del Núcleo de Red.	67
2.1.2.1.3 Fases del Núcleo de Red	67
2.1.2.1.4 Calidad de Servicio (QoS).	68
2.1.2.2 UTRAN	70
2.1.2.2.1 Estructura del protocolo	71
2.1.2.2.2 Nodo B..	73
2.1.2.3. Terminales móviles.	74
2.1.3 Arquitectura de servicios abiertos (OSA)	78
2.1.4 Avances significativos en el 2000	82
2.2 NORMAS Y ESTANDARES DE TERCERA GENERACIÓN	83
2.2.1 EDGE	84
2.2.1.1 Fases de EDGE.	85



---

2.2.1.2 EDGE en sistemas GSM.	86
2.2.1.3. EDGE en sistemas de TDMA/136.	86
2.2.1.4 Aplicaciones de EDGE	88
2.2.1.5 Beneficios fundamentales para implementar EDGE en red GSM o TDMA	91
2.2.2 Convergencia de modos CDMA: CDMA 2000 (Acceso Múltiple por División de Código) y WCDMA(Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha)	93
2.2.2.1 CDMA2000 (Acceso Múltiple por División de Código)	93
2.2.2.2 W-CDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha)	95
2.3 TECNOLOGÍA ACTUAL DE LOS SISTEMAS MOVILES	98
2.3.1 En América Latina	98
2.3.1.1 Tecnología TDMA. ¿Por qué llegó primero?	100
2.3.1.2 Estableciendo un ranking de país, cuáles tienen mayor desarrollo en la región para la implementación de 3G?	101
2.3.1.3 Es posible el roaming entre diferentes sistemas?	101
2.3.1.4 Pareciera que la tecnología avanza más rápido que los servicios que pueda ofrecer la comunicación inalámbrica.	101
2.3.2 Tecnología actual en Colombia de los sistemas móviles	103
2.3.2.1 WAP	104
2.3.2.2 COMCEL S.A.	107
2.3.2.2.1 Presentación de la tecnología CDPD	108
2.3.2.2.2 Esquema General	109
2.3.2.2.3 Descripción de la red de COMCEL S.A.	111
2.3.2.2.4 Esquema de red – Redundancia	111
2.3.2.1.5 WAP de COMCEL	119
2.3.2.3 BELLSOUTH	127
2.3.2.2.1 Celudata CDPD	127
2.3.2.2.2 Ventajas de Celudata CDPD	127
2.3.2.2.3 Esquema general de las aplicaciones de CDPD	129
<b>CAPITULO III SERVICIOS MÓVILES</b>	131
3.1 PLATAFORMA DE SERVICIOS ABIERTOS	133



3.1.1 Estructura OSP	134
3.1.2 Proceso de desarrollo de servicios	138
3.1.2.1 Desarrollo de componentes	138
3.1.2.2 Desarrollo de los servicios	139
3.1.2.3. Producción y emulación	140
3.1.2.4 Configuración e instalación de la red	141
3.1.3 Sobre qué deben enfocarse los servicios para su desarrollo.	141
3.1.4 Entorno de los servicios multimedia	142
3.2 CLASIFICACION DE LOS SERVICIOS MOVILES IMT-2000	146
3.3. SERVICIOS BASADOS EN LA POSICION	151
3.3.1 Soluciones técnicas para proporcionar la posición del teléfono	152
3.3.2 El servidor de posición y los servicios de proximidad	152
3.3.3 Caso de estudio: servidor de posición HomeTop	153
3.4 SERVICIOS INTERACTIVOS	155
3.4.1 Servicios Conversacionales	155
3.4.1.1 Visión General de los Servicios Conversacionales	156
3.4.1.2 Arquitectura Común de los Servicios Conversacionales	161
3.4.1.3 Líneas Futuras de Actuación	167
3.4.2 Servicios de mensajería	168
3.4.2.1 Mensajería de segunda generación	168
3.4.2.2 Servicios de mensajería 3G	170
3.4.2.3 Evolución del mercado de los servicios de mensajería	199
3.5 OTROS SERVICIOS	204
3.5.1 Servicio de Oficina Móvil	204
3.5.1.1 De la telecomunicación a una organización virtual	205
3.5.1.2 La oficina móvil: una aplicación de tele-cooperación	206
3.5.1.3 Mercados	207
3.5.1.4 Configuración de red	208
3.5.2 Servicios de contenidos personales del usuario	208
3.5.3 Los servicios transaccionales	209



3.5.4 Los servicios de telecontrol y telemedida	209
3.5.5 Servicio de video y audio.	210
<b>CAPITULO IV ESTUDIO DE MERCADO DE LOS NUEVOS SERVICIOS</b>	<b>216</b>
<b>IMT-2000</b>	
4.1. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO MÓVIL Y EXPANSIÓN DE INTERNET	217
4.2 ENCUESTA A LAS EMPRESAS DEL SUR OCCIDENTE	218
4.2.1 Estudio exploratorio del mercado	218
4.2.2 Segmentación del mercado por Aplicaciones	223
4.3 ENCUESTA DE NUEVOS SERVICIOS PARA EL USUARIO COMÚN	226
4.3.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA	226
4.3.2 COMPORTAMIENTO DEL USUARIO DE LA NUEVA GENERACIÓN	228
ANEXO A	236
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	242
BIBLIOGRAFIA	247



## INTRODUCCIÓN

Se ha visto que cada determinado tiempo la humanidad desarrolla un elemento que le modifica los paradigmas que traía, y en nuestros días se han presentado dos como son los conceptos “Internet” y “Movilidad” lo que conlleva a un crecimiento exponencial en la demanda, suscitada por los significativos cambios experimentados en los ambientes corporativos y de negocios. En cuanto al uso de estas dos capacidades, en primera instancia la primera trae consigo la posibilidad de alcanzar una red multiservicios y la segunda la de tener el mundo en las manos en todo momento en cualquier sitio. De acuerdo a lo anterior es lógico considerar que el mundo esta avanzando hacia la Sociedad de Información Inalámbrica Móvil (*wireless data industry*) como algunos la denominan y ante esto los sistemas actuales no satisfacen los requerimientos completamente y deben evolucionar, o quien no considera importante conocer la información que tiene en su e-mail en este momento, las personas cada vez viajan más y quieren estar permanentemente comunicadas e informadas. El desarrollo del mercado de comunicaciones móviles inalámbricas, continúa creciendo dramáticamente; se puede mencionar que cada segundo en todo el mundo hay cuatro nuevos usuarios de comunicaciones móviles.

Desde el lanzamiento de los primeros teléfonos celulares hace exactamente dos décadas, la demanda de comunicaciones móviles en el mundo ha sido constante, lo que ha conducido a la aparición de un gran numero de redes y sistemas. En la evolución de las redes de telecomunicaciones, la estrategia de actuación que siguen los distintos operadores consiste en dotar a los usuarios de 'movilidad' (de tal manera que puedan establecer una comunicación independientemente del lugar donde se encuentren) y promover la 'comunicación personal', en la que el perfil del usuario es el que impera, independientemente del terminal que utilice. Sin apenas advertirlo, la comunicación móvil se ha convertido en una herramienta imprescindible en el trabajo, el ocio y la familia. La utilización de información en movilidad, donde sea, cuando se requiera y de la forma que resulte más útil y cómoda, se ha instaurado como habitual entre nosotros. ¿Podría concebir



hoy alguien, en el colmo de los despropósitos, una sociedad desprovista de comunicaciones móviles?

En general la comunicación dejó de ser un mero asunto de transmisión de voz para convertirse en un conjunto de servicios telemáticos. Por este motivo, el afán de la tecnología, es generar una guía para facilitar el cambio en la plataforma instalada hacia una nueva infraestructura que soporte las demandas de calidad, velocidad y movilidad en los servicios que inician a desarrollarse y necesitarse, tales como el comercio electrónico móvil, envío de imágenes, audio y video, es decir, toda la gama de servicios que gracias a Internet las personas tienen a su alcance pero que con el surgimiento de la tercera generación podrán tener en sus manos. La nueva tecnología, en el conjunto de sus variantes, provoca que nuestras costumbres estén cambiando a velocidad de vértigo. El futuro que se avecina es una combinación de información, comunicación, conocimiento, economía global e Internet. Todo ello, con una disponibilidad total en el tiempo y en el espacio, gracias a un instrumento imprescindible ya en nuestras vidas: el teléfono móvil.

Los sistemas de la tercera generación o sistemas 3G, como se los denomina frecuentemente ofrecerán mucho más que las actuales redes móviles dedicadas. La tecnología de acceso celular de la tercera generación introducirá valores que llegaran mas allá de la telefonía básica. La difusión generalizada de Internet ha creado un gran mercado de servicios de información y multimedia. El reto que contrae ofrecer este acceso es doble: desde la perspectiva del mercado, es fusionar la base de usuarios instalada en entornos celulares y de Internet; y en términos de tecnología, encontrar denominadores comunes, por un lado para soluciones celulares, y por otro, para un acceso eficiente a Internet. Para abordar los citados retos con éxito, los sistemas móviles de la tercera generación deben diseñarse de modo que ofrezcan un gran número de servicios y que proporcionen una flexibilidad considerable, además de una gestión de QoS (calidad de servicio) estructurada y acceso rentable, al mismo tiempo que aseguran la cobertura mediante un aprovechamiento eficiente del espectro de radio. Los servicios de comunicación personal, suministrarán tanto la movilidad del terminal como de los servicios en las redes fijas y móviles, aprovechando las ventajas



que proporciona la convergencia fijo-móvil y las posibilidades de identificación del usuario ante la red .

En países en desarrollo como el nuestro, la llegada de 3G tomará años. Entre tanto, se está produciendo un desplazamiento tecnológico en América Latina desde las redes de segunda generación hacia las de 2,5G. Esto elevará sustancialmente la calidad de los servicios frente a los estándares a los que estamos acostumbrados en telecomunicación móvil.

En Colombia, el sector de telecomunicaciones viene creciendo muy por encima del PIB y la cobertura del servicio telefónico se incrementa velozmente. En el caso de los celulares, después de años de crecimiento anémico, la entrada de BellSouth (Celumóvil) y America Movil (Comcel) se ha traducido en un rápido incremento en el número de usuarios, que pasaron de un poco más de 1'900.000 en septiembre del año 2000 (cifra en la que se había estancado desde hacía 2 años) a más de 2'700.000 en junio del año 2001. A pesar del crecimiento del número de usuarios en el último año, los ingresos por suscriptor vienen cayendo. Un estudio realizado por la Comisión Nacional de Regulación y revelado en el primer semestre del año 2001 muestra que los niveles de satisfacción de los usuarios de celulares son, en general, bajos. Entre los usuarios pospago, que son los de mayor valor para las empresas, el promedio de satisfacción es de 52% en ese estudio. Las personas de hoy tienen cada vez mas mayores necesidades de estar en línea constantemente para tener acceso a la información que necesita. Es por ello que los actuales operadores de telefonía celular en Colombia optaron por lanzar los primeros servicios de Internet para equipos móviles como teléfonos celulares y computadores de mano con tecnología WAP(*Wireless Access Protocol*) deben continuar a la vanguardia de las nuevas tecnologías con la introducción de 2,5G hasta alcanzar 3G.

El objeto de este trabajo, es que sirva como material de estudio e investigación sobre el tema a la comunidad en general. Considerando los aspectos más relevantes de los diferentes servicios y aplicaciones para los sistemas móviles basados en las nuevas tecnologías que apuntan hacia la tercera generación. Para llevar a cabo esto, se ha optado por dividir la



temática de la monografía en cuatro capítulos. En el capítulo I se estudia la evolución tecnológica de las redes móviles hacia la tercera generación y su impacto en los servicios, se dan algunos conceptos básicos para el entendimiento posterior del tema. En el capítulo II se realiza un estudio detallado del sistema IMT-2000 y sus diferentes plataformas tecnológicas, en su parte final se estudia la tecnología utilizada actualmente para los servicios de datos en Colombia de los sistemas móviles y como esta Latinoamérica con respecto a estas tecnologías. En el capítulo III, se estudian y analizan los diferentes servicios y posibilidades ofertadas en la actualidad, para pasar a centrarse en el estudio de los servicios a los que el usuario podrá tener acceso gracias a las tecnologías de tercera generación, su creación y desarrollo gracias a las nuevas plataformas. Por último en el capítulo IV se presentan los resultados de un estudio de mercado local para los nuevos servicios 3G a nivel del usuario común y empresarial.



## **CAPITULO I**

### **EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LAS REDES MÓVILES HACIA LA TERCERA GENERACIÓN Y SU IMPACTO EN LOS SERVICIOS**

Hoy día parece lejano el tiempo donde tener un teléfono fijo era un lujo accesible a privilegiados sectores sociales y disponible tan solo en determinados entornos de zonas y regiones desarrolladas. Aquel invento que servía para hablar a distancia entre dos puntos fijos, ha ido evolucionando de manera insospechada tan sólo unos años atrás, convirtiéndose en un instrumento de masas cuya utilidad poco a poco ha ido en aumento hasta el punto que hoy nos parece imposible que nuestros mas recientes antecesores no lo conociesen. Esto fue el comienzo de las telecomunicaciones.

En los tiempos actuales, la liberalización progresiva del mercado, la aparición de nuevas tecnologías y soluciones con un amplio eco social y su introducción en el tejido empresarial como arma competitiva están convirtiendo a las telecomunicaciones en uno de los principales motores de la economía mundial.

El abanico de servicios disponibles y medios para prestar los mismos es cada vez mas amplio, existiendo una solución técnica para cada necesidad. Esto es así hasta el punto de que las telecomunicaciones fijas se han estancado o cuando menos, pese a seguir representando la mayor parte del mercado en muchos países, crecen a un ritmo considerablemente inferior al de las telecomunicaciones móviles.

Por otra parte, cuando se habla de telecomunicaciones, se esta refiriendo no solamente al servicio telefónico básico, sino a la multitud de servicios disponibles a través de las nuevas redes y sistemas actualmente en uso, ya sean datos, voz o vídeo. Por otra parte se tienen



nuevos y revolucionarios servicios como Internet y comercio electrónico soportados por redes fijas y recientemente bajo ciertas restricciones por redes móviles, las cuales van evolucionando hacia sistemas de última generación capaces de integrar en los mismos las posibilidades de las plataformas fijas y móviles.

## **1.1 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LAS REDES MÓVILES**

[1]La evolución tecnológica de las redes móviles ha sido crucial para el avance en el desarrollo de los servicios. Necesariamente, los servicios que se despliegan sobre ellas deben apoyarse en las capacidades básicas que ofrecen.

Desde las primeras redes móviles, con capacidades muy limitadas para el desarrollo e implantación de los servicios, se ha llevado a cabo en los últimos tiempos un gran esfuerzo para dotar a las redes de posibilidades hasta hace unos años impensables. Este esfuerzo va a dar sus frutos en los próximos meses con la aparición de las redes de tercera generación (3G), que va a suponer una verdadera explosión en el desarrollo de servicios, dadas las capacidades que traen consigo. En los medios de comunicación aparecen constantemente términos como: "convergencia móvil-Internet", "servicios multimedia sobre el terminal móvil" y otros similares.

Históricamente, las distintas generaciones de redes móviles han surgido por la necesidad de capacidades adicionales sobre las que desarrollar nuevos servicios de forma que se ofreciese una calidad de servicio superior a los usuarios, y esto supusiese fuentes adicionales de ingresos para los actores participantes.

El desarrollo de servicios sobre la red móvil ha ido unido al avance en las capacidades de ésta. Desde las primeras redes de los años 80, se ha producido una continua sucesión de "generaciones" de red móvil que han animado el desarrollo de servicios. Un recorrido por estas generaciones aclara este hecho.



### **1.1.1 Las redes de primera generación (Pasado)**

La utilización de la radio para la comunicación móvil es una idea que surge con los primeros experimentos de Marconi, realizados en 1901, en los que se instalaron los primeros sistemas de "radio móvil" sobre vehículos con apariencia de tranvías. El primer servicio de telefonía móvil fue utilizado por la policía de Detroit en los años 20. Desde entonces han aparecido y se han desarrollado muchos sistemas.

En este proceso, se han ido produciendo muchos avances, tanto tecnológicos como teóricos que fueron sentando las bases de la situación actual. Entre los primeros, cabe destacar el desarrollo del transistor, inventado a finales de los años 40 por los laboratorios Bell y el desarrollo de los circuitos integrados, que permitió la actual revolución en la microelectrónica.

Las redes de telefonía móvil surgieron en los años 80, estaban formadas por sistemas celulares analógicos y pese a sus costos, se observó un rápido crecimiento de usuarios, alcanzando un 10% de las llamadas en Norteamérica, Europa y Japón.

Dado que se trataba de la primera generación, el interés se centraba en la posibilidad de ofrecer comunicaciones vocales y la calidad de servicio percibida por el cliente se centraba en la cobertura ofrecida por el operador. Los sistemas iniciales estaban concebidos para usuarios especiales (militares, policías, etc). Además, y como producto innovador, las soluciones de red eran propietarias de cada suministrador y con bajo nivel de estandarización, por lo que la compatibilidad entre redes de distintos operadores era prácticamente nula y la apertura de las interfaces internas de red bastante lenta.

Por ello, eran contados los servicios que se desarrollaban sobre estas redes, cuando el esfuerzo del operador era alcanzar la cobertura del territorio y aumentar la base de clientes. Todos estos servicios se basaban en soluciones de nodo de servicios.



Por todo el mundo aparecieron tecnologías de esta generación: AMPS (Servicio Avanzado de Teléfonos Móviles) surgió en Estados Unidos, NTT (Teléfonos y Telégrafos Nippon) en Japón, TACS (Sistema de Acceso Total de Comunicaciones) en el Reino Unido, NMT (Telégrafos Móviles Nórdicos) en las ciudades europeas.

Sin embargo, estos sistemas sólo alcanzaron unas penetraciones limitadas debido a los costos que implicaban. Sólo en los países nórdicos, en los que las condiciones económicas (alta renta per capita) y sociales (tendencia a vivir en el campo) eran particularmente favorables, se llegó a una alta penetración.

Las razones de que los costos fueran tan elevados eran de dos tipos:

- Por un lado, la falta de competencia entre los operadores y suministradores de equipos que obligaran a bajar los precios. Cuando en Gran Bretaña se introdujo el segundo operador, el crecimiento del sistema TACS, analógico, se aceleró considerablemente.
- Por el otro, dificultades de orden técnico. Además de las derivadas de un menor desarrollo de la tecnología electrónica básica, pueden citarse las siguientes:
  - Existencia de varios estándares y, por tanto, de series de fabricación limitadas.
  - Sistemas analógicos que implican una tecnología voluminosa y de difícil mantenimiento.
  - Sistemas no normalizados, es decir, dependientes de un único fabricante.
  - Baja capacidad o eficiencia radioeléctrica de los sistemas, lo cual trae consigo un gran consumo de frecuencias. Esto significa que en zonas congestionadas de usuarios móviles como los cruces de grandes avenidas, centros comerciales, aeropuertos, etc. Será casi imposible servir a todos los usuarios al mismo tiempo, pues cuando se diseñaron los primeros sistemas de telefonía celular, muy pocos se imaginaron la demanda que tendrían con el correr de pocos años.
  - Seguridad, la privacidad y la autenticación son los aspectos más vulnerables en sistemas de la primera generación, pues es relativamente fácil poder escuchar e identificar las llamadas con simples equipos de radio.



Todavía existen en todo el mundo miles de celulares de esta generación y se estima que seguirán existiendo durante algún tiempo.

### **1.1.2 Las redes de segunda generación (Presente)**

[2][3] El sistema analógico no lograba satisfacer a un mercado como el europeo, que anhelaba una cobertura más global, sobre todo en ese Viejo Continente, que congrega pequeñas naciones, muy cercanas y muy unidas, entonces se consideró la necesidad de lograr un nuevo sistema de comunicaciones móviles.

A partir de 1982, en el seno de la Conférence Européen des Administrations des Postes et des Télécommunications (CEPT), se vio la necesidad de comenzar las tareas de definición de un nuevo sistema de comunicaciones móviles que substituyera a los sistemas analógicos; posteriormente se conocería como *Global System for Mobile Communications* (GSM), un sistema digital con muy buenas prestaciones orientado a la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI). En su concepción participaron los mejores expertos europeos, que lograron unas especificaciones muy avanzadas. Y muy pronto se convirtió en el estándar de las comunicaciones móviles en Europa. Se estiman unos 150 millones de suscriptores GSM en 120 países.

Las principales razones para tomar esta decisión fueron: conseguir que en la década de los 90 se pudiera utilizar un sistema normalizado en todos los países europeos (posibilitando el roaming o Itinerancia) y buscar una reducción de los precios, permitiendo un mercado más amplio y más competitivo.

#### **1.1.2.1 GSM.**

Desde el punto de vista técnico, se ha logrado que el GSM:

- Sea un estándar europeo, que prácticamente se ha convertido en un estándar mundial "de facto". Fuera de Europa, GSM se aplica en muchos países, incluyendo (en su versión de 1900 MHz) a los EE.UU.



- Sea un sistema digital. Los costes de las estaciones de base y las centrales de conmutación son sensiblemente inferiores a las del sistema analógico.
- Sea un sistema basado en Time Division Multiple Access (TDMA), lo que permite compartir un único transceptor de la estación base para varias llamadas, menor coste, y facilitar un sofisticado control de la interfaz de radio.
- En la norma que lo define, se especifiquen una serie de interfaces internas al sistema que permitan a los operadores seleccionar los fabricantes que ofrezcan mejores soluciones parciales, sin tener que apostar por un único proveedor del servicio.

El rápido crecimiento de los sistemas celulares, así como razones socioeconómicas (fomentar la competencia) junto con el problema de la falta de frecuencias en 900 MHz, impulsó una adaptación del sistema GSM a la banda de 1800 MHz (1900 en EE.UU.), cuya denominación es DCS ó GSM-1800. En el marketing de este sistema se utilizaron de forma extensiva, por vez primera, los conceptos de telefonía personal: "Cada persona con un teléfono", "Las llamadas no van dirigidas a terminales sino a personas". En realidad, al utilizar la banda de 1800 MHz se resuelve el problema más acuciante: la falta de espectro para planificar de forma económica las áreas urbanas.

Pero también al GSM le surgió un poderoso competidor, el **CDMA/IS-95** (acceso múltiple por división de código), desarrollado por Qualcomm, y apoyado por el ANSI, se impuso en Norteamérica y en zonas de Asia.

#### **1.1.2.2 CDMA/IS-95.**

El CDMA (dejando atrás el sistema analógico AMPS impulsado por la Administración norteamericana en los años 80) se estandarizaría más tarde como IS-95, declarándole la guerra al GSM, a través de un agresivo marketing y con un conjunto de ventajas sobre el sistema europeo.

Este estándar que se soporta en la división de código, distinto a TDMA Y GSM que lo hacen en la de tiempo, es el más reciente, iniciando en la especificación IS-95 de la TIA en



1993, sin embargo es también importante decir que es de los que más índice de crecimiento ha tenido. Se estiman unos 15 millones de suscriptores de CDMA.

**CDMA: tecnología.** La distribución celular y la reutilización de frecuencias son dos conceptos estrechamente relacionados con la tecnología CDMA; el objetivo es realizar una subdivisión en un número importante de células para cubrir grandes áreas de servicio. En los sistemas basados en la subdivisión celular (típicamente células hexagonales) y en el principio de reutilización de frecuencias, el nivel de prestaciones depende de modo crítico, del control de la interferencia mutua debida a la reutilización de frecuencias. En lo que concierne al concepto de reutilización, aunque hay cientos de canales disponibles, si cada frecuencia fuera asignada a una sola célula, la capacidad total del sistema sería igual al número total de canales en base al concepto de probabilidad de Erlang, lo cual originaría que el sistema pudiera albergar solamente a unos pocos miles de abonados. Mediante la reutilización de canales en un gran número de células, el sistema puede crecer sin límites geográficos. Desde un punto de vista de distribución celular, la tecnología CDMA se puede contemplar como una superación de la tradicional subdivisión celular hexagonal.

En CDMA, cada comunicación se codifica digitalmente utilizando una clave de encriptación que solamente conocen los terminales involucrados en el proceso de comunicación y únicamente durante la duración de la comunicación. La codificación digital y la utilización de la técnica de espectro esparcido, otra característica inherente a CDMA se pueden considerar como los puntos de identificación de la tecnología CDMA.

Este estándar permite que varios operadores compartan el espectro y triplica la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico. Tiene un espaciamiento de portador de 1.25 Mhz para servicios de telefonía. Los costos son inferiores a los del sistema analógico. Sistemas IS-95 pueden soportar 10 veces el numero de usuarios en sistemas analógicos, ofreciendo una serie de beneficios que incluyen alta capacidad , mejor calidad, seguridad y eliminación de la necesidad de planificar la designación de frecuencias para las celdas.



Surgieron además otras tecnologías, como el TDMA (Acceso múltiple por división tiempo).

### 1.1.2.3 TDMA /IS-136

[4] Este estándar fue la respuesta de la tecnología de Estados Unidos en cuanto a evolución de su primer sistema celular conocido como AMPS, pasando por la especificación IS-54 de la TIA que en ocasiones se le denomina D-AMPS, para llegar a la especificación IS-136 basada en TDMA que lo vuelve en cierta forma similar a lo desarrollado en GSM. Sin embargo, para permitir la compatibilidad se sacrifica el recurso de espectro, por lo cual tomando un tiempo considerable para permitir la recuperación de la inversión a los operadores con tecnología AMPS, las revisiones que se le han aplicado cada vez lo acercan más al desprendimiento total.

En primera instancia la intención fue dar respuesta a la demanda que sobrepasó los pronósticos sobre el uso de la comunicación móvil por parte de los seres humanos, por lo cual TDMA fue la respuesta de la TIA en 1988 al aumentar la capacidad de los sistemas. Tiene un espaciamiento de portador de 30 kHz en 3 intervalos.

Por otro lado, los japoneses, dejándose llevar por su espíritu isleño, han desarrollado una tecnología propia, tanto para las comunicaciones celulares digitales como para las inalámbricas. En el primer caso, está operativo el sistema **PDC** (*Personal Digital Cellular*), limitado a este país y que ofrece velocidad y calidad. En la transmisión por módem se consiguen velocidades de hasta 9,6 Kbps. El 96% de la población japonesa tiene garantizada su cobertura. El sistema para los inalámbricos es el **PHS** (*Personal Handy phone*), que está basado en un terminal telefónico que funciona como teléfono inalámbrico y como celular. El PHS ha tenido gran penetración en países como Singapur, Malasia, China e Indonesia.

Actualmente, sistemas GSM, CDMA y TDMA están en la lucha de la supremacía de la telefonía celular digital en el mundo.



También es importante considerar que cada una de las normas de segunda generación define esencialmente un sistema de telefonía móvil o sea un sistema que da servicios de telefonía en modo circuito a usuarios finales móviles. Estos sistemas apoyan servicios suplementarios y algunos servicios de datos de bajas tasas de transferencia.

Los avances a nivel de servicio que experimentó la red son parte del éxito obtenido actualmente:

- Mejoras continuas en los procedimientos de codificación y transmisión de la voz.
- Posibilidad de roaming entre redes de distintos operadores, lo que ha permitido la utilización de la red de otros operadores por los nuevos entrantes y los servicios de itinerancia de los clientes a través de todos los países con operadores establecidos que utilizan esta tecnología.
- Servicio de envío de mensajes de texto de hasta 160 caracteres, que se está constituyendo día a día como una killer application. Conexión de datos CSD, que permite la transmisión en modo de circuito a 9,6 kbit/s, aunque con un bajo índice de penetración (el uno por mil del tráfico total).
- Servicios de Inteligencia de Red, que permiten una mayor eficiencia en el uso de la red para los servicios con puesta de llamada. Como ejemplo, cabe citar el servicio corporativo (Red Privada para Corporaciones)

Con la segunda generación la voz se transforma en señales digitales, utilizando una lógica que se asemeja a la de los módems, son más seguros, porque son sistemas codificados, cifrados y tienen una capacidad seis veces superior a la de los sistemas analógicos. Pero, aunque transmiten datos mejor que la generación analógica, ya que sus velocidades oscilan entre los 9,6 kbps y los 19,2 kbps, todavía no resuelven el problema de la conectividad.

Aunque la segunda generación de telefonía móvil ha ido en crecimiento; hasta el momento, no ha satisfecho las expectativas que se tenían, principalmente por las limitaciones de las redes de comunicaciones y la ausencia de servicios de acceso móvil. Por un lado, los



sistemas de comunicaciones móviles de primera (analógicos) y segunda (digitales) generación no estaban concebidos para funcionar a nivel mundial sino más bien a nivel nacional, y en el mejor de los casos, regional. A esto se suma la gran variedad de estándares de comunicaciones móviles existentes hoy día, distribuidos por todo el mundo como GSM, CDMA, AMPS, TDMA y DECT. Estas tecnologías no son compatibles entre sí, por lo que la utilización de un único terminal en estas redes es imposible y, así, el soñado roaming internacional no es posible en su totalidad.

No cabe duda de que la movilidad generalizada, asociada a una amplia oferta de servicios de voz y datos presenta una serie de beneficios para los usuarios, pero como contrapartida, también presenta algunos problemas ya que exige una tecnología más avanzada, interconexión entre todas las redes por las que el usuario se mueve y unos sistemas de señalización muy potentes para garantizar la rapidez en el establecimiento de la comunicación, la seguridad de la misma y permitir un importante flujo de datos al utilizarse aplicaciones multimedia que demandan un gran ancho de banda. De cualquier manera, el éxito de estos servicios no se producirá hasta la aparición de las nuevas generaciones de red, con las capacidades que éstas aportarán.

Todo esto no va a suceder de un modo súbito, sino que más bien se va a asistir a una transición entre los actuales sistemas de segunda generación y los IMT-2000 o de tercera generación propiamente dichos, pasando por mejoras tecnológicas del actual GSM, CDMA, TDMA y las demás redes 2G actuales tendentes a entregar capacidades 3G, que podríamos llamar sistemas 2,5G, con una velocidad que puede llegar hasta los 384 kbit/s, ya adecuada para muchas aplicaciones.

En este momento, las comunicaciones móviles se encuentran en un punto de inflexión, donde la movilidad a escala internacional, el acceso a Internet y las aplicaciones multimedia sobre terminales móviles cobran una gran importancia.



En los últimos meses, se está produciendo el lanzamiento de servicios basados en WAP(*wireless application protocol*), que es un protocolo de aplicación independiente del método de transporte utiliza, por tanto es una norma abierta que ha sido ampliamente desarrollada para ambientes móviles con ancho de banda limitado, pantallas pequeñas y memoria de dispositivo limitada, haciendo que sea el primer habilitador principal de una instalación realmente amplia de datos inalámbricos. WAP se considera como la punta de entrada a lo que son servicios de 3G, y puede operar en sistemas de segunda y 2,5 generación.

La comunicación móvil de tercera generación introducirá también una manera más potente, flexible y eficaz de hacer negocios, clave del progreso y del crecimiento sostenido. El nuevo modelo de negocio es radicalmente distinto del actual y entran en juego nuevos agentes, como son los proveedores de contenidos y los proveedores de aplicaciones, distribuyéndose los ingresos entre todos ellos, aunque aún está por decidir como, algo realmente complicado.

De otro lado las aplicaciones de comunicación en el hogar, de electrodoméstico a electrodoméstico y de electrodoméstico a persona, introducirán aquellos aspectos futuristas que sólo se limitaban a las películas de ciencia ficción, mejorando mucho la seguridad y la calidad de vida, permitiendo la liberación de tiempo en pro del bienestar humano.

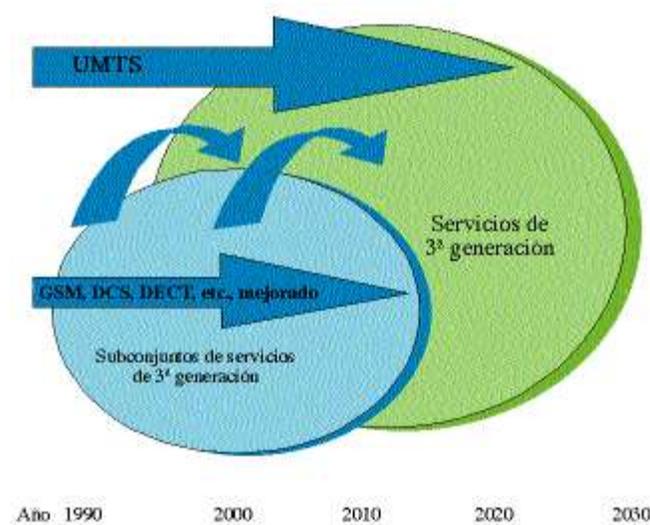
## **1.2 VÍAS DE EVOLUCIÓN HACIA IMT-2000 (Generación 2,5)**

[2][3] Con el fin de aprovechar al máximo los beneficios de las inversiones hechas en los sistemas móviles actuales, es conveniente determinar la manera en la que estos sistemas pueden evolucionar hacia IMT-2000 (tercera generación). Esto facilitaría también la introducción de IMT-2000 y permitiría un mayor grado de reutilización de la infraestructura de redes existentes. Aunque, uno de los requisitos mas importantes para el sistema de la tercera generación es que ofrezca un trayecto sin fisuras desde las redes celulares digitales de la actualidad (GSM, IS-136, IS-95, y PDC). Muchos de los



principales proveedores de sistemas, servicios y terminales de redes celulares coinciden en que los sistemas móviles futuros de la tercera generación deberían evolucionar, apartándose de las infraestructuras de núcleo contenidas en las redes digitales de hoy. Ver Figura 1.1

Todos estos aspectos se están considerando sobre la base de que los sistemas previos a IMT-2000 pueden poseer ya algunas características y admitir desarrollos posteriores que permitan su evolución hacia IMT-2000. Cabe señalar también que este enfoque puede ser el más apropiado para los sistemas que funcionan en bandas de frecuencias próximas a las bandas identificadas para IMT-2000, como es el caso del sistema GSM.



**Figura 1.1 Camino hacia los servicios de tercera generación**

En este sentido, la industria global de telecomunicaciones ha reducido en general el número de normas de tercera generación, respetando al mismo tiempo las normas existentes. Así, se han logrado dos hechos importantes: la convergencia de TDMA/136 y GSM, y la convergencia de modos CDMA.

La convergencia de TDMA/136 y GSM comienza con GPRS (*General Packet Radio Service*), que crea una arquitectura de la red común y comparte componentes de red de radio y terminales, por lo que su introducción en las redes resulta fácil y económica. La



convergencia de modos CDMA crea una sola familia de acceso radio CDMA de tercera generación: DS-WCDMA y MC-WCDMA (multi-carrier W-CDMA).

Los modos WCDMA de Secuencia Directa DS-WCDMA (también llamados de Espectro Expandido) son los modos principales aceptados por la UIT. El modo multi-portadora (MC-WCDMA) es sobre todo para la evolución de cdmaOne/cdma2000.

Para que puedan trabajar juntas las normas de segunda generación con las de tercera generación se debe dar funcionalidad de interoperabilidad al nivel de red (protocolos) y al nivel terminal (terminales multi-entorno y multi-modo).

### 1.2.1 Evolución de GSM

Al tener una base conjunta de soporte como es TDMA, el UWCC trabaja de manera coordinada con el grupo de especificación de GSM para que el final del camino de evolución se facilite un punto de encuentro para obtener la capacidad de Itinerancia internacional. Los sistemas que tiene su base en TDMA reunidos, son los que tienen el mayor porcentaje en la torta de sistemas de telecomunicaciones y usuarios móviles en el mundo. (ver Figura 1.2)

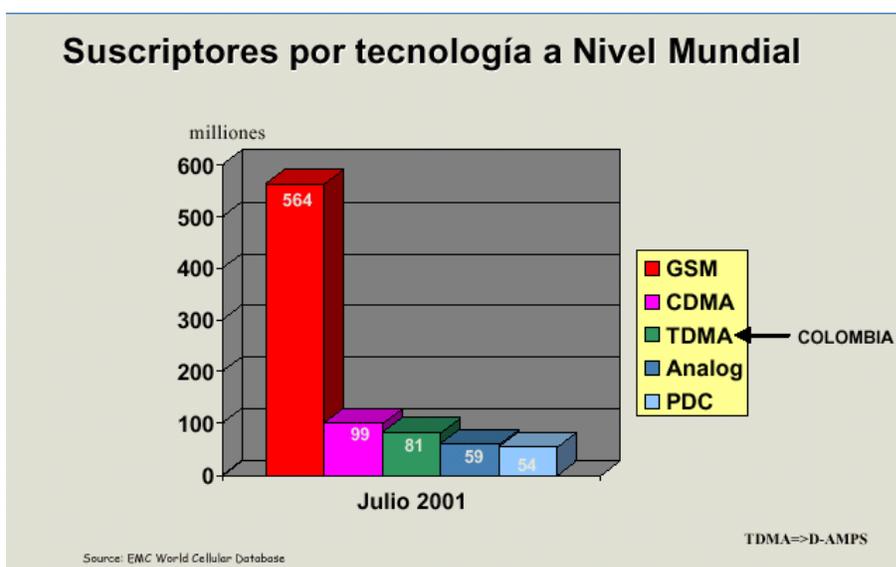


Figura 1.2. Cantidad de usuarios por sistema móvil a nivel mundial.



Partiendo de lo actual en este momento se puede realizar la conmutación de circuitos de datos basados en el estándar GSM logrando tasas de transferencia de 9,6 Kbps o 14,4 Kbps y está disponible actualmente en todo el mundo, el segundo paso en la evolución es la especificación HSCSD (*High-speed circuit-switched data*) logrando hasta 28,8 Kbps o 56 Kbps, el cual en la actualidad ya ha sido implementado en varios países del Mundo con un desarrollo limitado, debido a que los operadores esperan el GPRS (*General Packet Radio Service*), que al igual que en TDMA/IS-136 permite el manejo de comunicaciones en paquetes tipo IP y X.25 con tasas de hasta 144 Kbps, con pruebas de funcionamiento en este año, y despliegue del servicio esperado para finales del 2002, y se finaliza con EDGE con capacidades de comunicación en IP de hasta a 384 Kbps en la primera fase y en la segunda de 2 Mbps, permitiendo itinerancia con las redes IS-136, se espera pruebas de funcionamiento a finales del 2002, y despliegue del servicio al inicio del 2003.

- **HSCSD (High Speed Circuit-Switched Data)**

HSCSD aumenta la capacidad de transmisión de GSM agrupando hasta 8 time-slot de un canal, con velocidades de  $N \times 9,6$  kbit/s con valores de N desde 1 hasta 8. Así, HSCSD puede transmitir hasta 57,6 kbit/s en modo circuito conmutado. Aunque requiere pocas inversiones en red, no parece ser muy adecuado y su adopción no se está llevando a cabo, salvo en contadas ocasiones.

- **GPRS (General Packet Radio Service)**

La tecnología de red GPRS (también conocida como 2,5G). Por varias razones, se considera el punto de lanzamiento hacia las redes 3G. La tecnología GPRS incorpora una serie de mejoras funcionales, muy próximas a las que se esperan en las redes 3G.

El concepto principal que gobierna el comportamiento de GPRS es su orientación a la comunicación de paquetes. La diferencia principal entre una comunicación orientada a circuitos y una orientada a paquetes es la utilización de los recursos de red; mientras en circuitos se ocupa el recurso durante toda la comunicación, en paquetes sólo se requiere cuando existe algo que transmitir o recibir. Por ejemplo, en un acceso a Internet, una



conexión de paquetes únicamente usaría los recursos cuando el usuario estuviera bajando una página, no cuando la estuviera consultando. Esto posibilita una mejora en la eficacia de uso de los recursos y permite tarificar no por tiempo de conexión sino por volumen de datos intercambiado. Hace un uso eficiente del ancho de banda, por lo que resulta la solución más adecuada.

Sus principales innovaciones son: es basado en paquetes, lo que incrementará las velocidades de transmisión de datos de los 9,6 Kbps actuales a más de 100 Kbps, y que extenderá la conexión de Internet hasta el PC móvil – el usuario no tendrá la necesidad de marcar a un ISP (*Internet Service Provider*) separadamente. GPRS complementará más que reemplazará los servicios de datos disponibles hoy en día en las redes celulares digitales GSM, tanto para la conmutación de circuitos de datos como para los servicios cortos de mensajes (SSM). También proveerá las capacidades planeadas para las redes celulares de tercera generación, pero muchos años antes que ellas existan.

- ❖ Soporta servicios del tipo "siempre conectado"/ (always on).
- ❖ Los canales de datos son compartidos por los usuarios conectados a la misma célula.
- ❖ Tiene una mayor eficiencia en la transmisión de mensajes cortos.
- ❖ Necesidad de adaptación de los sistemas de facturación, para facturar por volumen en lugar de facturar por tiempo.

Todas estas capacidades suponen un paso muy importante hacia el sistema IMT-2000. Capacidades que van a permitir el desarrollo de servicios pre-IMT-2000, muy similares a los servicios de tercera generación finales, basados en mayores velocidades de transmisión y en la característica "siempre conectado", que acercará los servicios de acceso a contenidos hacia los usuarios.

### **1.2.2 Evolución de TDMA/IS-136**

[5] Este sistema es de especial importancia para ser tratado, pues, es el usado en nuestro país, y con tal motivo la recuperación de la inversión en infraestructura de 2G se hace



evidente. Las principales compañías de sistemas celulares como son Comcel y Cotelco (actualmente Bellsouth) ofrecen a sus usuarios el sistema TDMA y su último estándar IS-136, basándose en CDPD con el que brinda servicios digitales como identificación de llamadas y mensajes en pantalla.

El camino de evolución que se presenta para esta tecnología se inicia con la situación actual en la cual sobre la conmutación de circuitos de datos basados en el estándar IS-136 se puede llegar a transmitir a una velocidad de 9,6Kbps, algunos operadores pueden ofrecerlo pero no esperan expansión a banda ancha, debido a que ellos se basan en CDPD (*Cellular Digital Packet Data*) que es una tecnología digital para la transmisión de paquetes de datos de forma móvil e inalámbrica a través de la infraestructura de la red Celular.

El siguiente escalón, lo que sería como un 2,5G es el GPRS, que trae la capacidad de manejar la conmutación por paquetes en la red celular y la posibilidad de trabajar con IP y X.25 comunicaciones de hasta 144 Kbps, con un despliegue de servicio esperado para finales de este año o inicios del año 2003, y como último escalón pasar a EDGE con comunicaciones sobre IP en principio de hasta 384 Kbps y luego de hasta 2 Mbps pero permitiendo la posibilidad de Itinerancia (roaming) con las redes GSM, debido a la convergencia con estas redes. Se espera el desarrollo inicial en 2002 o 2003 como se comentó anteriormente.

### **1.2.3 Evolución de CDMA/IS-95 (cdmaOne)**

[6] En el caso de las redes basadas en cdmaOne (IS-95A) de banda estrecha, existentes en los Estados Unidos y otros países de su área de influencia, la transición hacia IMT-2000 consiste en dos pasos migratorios: IS-95B e IS-95C.

La norma IS-95B mejora las velocidades de 64 a 115 kbit/s. Conveniente para acceso a Internet y aplicaciones que requieran velocidades medias, particularmente en áreas de bajo tráfico (suburbano/rural).



IS-95C (cdma2000 fase 1), también conocida como 1XRTT, emplea un canal de 1,25 MHz de ancho de banda y ofrece una velocidad nominal de 144 kbit/s para aplicaciones móviles y estacionarias. Conveniente para requerimientos superiores en áreas de alto tráfico, pero no llega a soportar los servicios 3G.

Este sistema como ya se mencionó tiene un gran crecimiento por sus ventajas de capacidad y seguridad, y en principio a través de la conmutación de circuitos de datos basados en el estándar, logra hasta 9,6 Kbps o 14,4 Kbps, siguiendo en las fases de evolución actualmente se cuenta con IS-95B con capacidades sobre IP de 64 Kbps hasta 115Kbps, para lo cual se espera su introducción en Japón en el presente año, como siguiente paso se trata a CDMA2000 en la configuración denomina 1XRTT con capacidades IP de hasta 144 Kbps, para lo cual se están trabajando las pruebas con el fin de ponerlo al servicio en 2002 y finalizando con CDMA2000 en la configuración 3XRTT que soporta comunicaciones IP de hasta 384 Kbps para exteriores y a 2 Mbps para interiores, con un desarrollo inicial a finales del 2002 o a comienzos del 2003.

A manera de resumen se puede concluir que la plataforma instalada de sistemas basados en TDMA hace que EDGE sea un fuerte candidato para el camino de migración de éstos y cdma2000 para la plataforma creciente de usuarios y sistemas cdmaOne, sin embargo las ventajas de un sistema CDMA de banda ancha como es W-CDMA con un nuevo mercado, es una opción interesante en el momento de contar con capital de nuevos inversionistas.

La Figura 1.3 resume los caminos de evolución tratados.

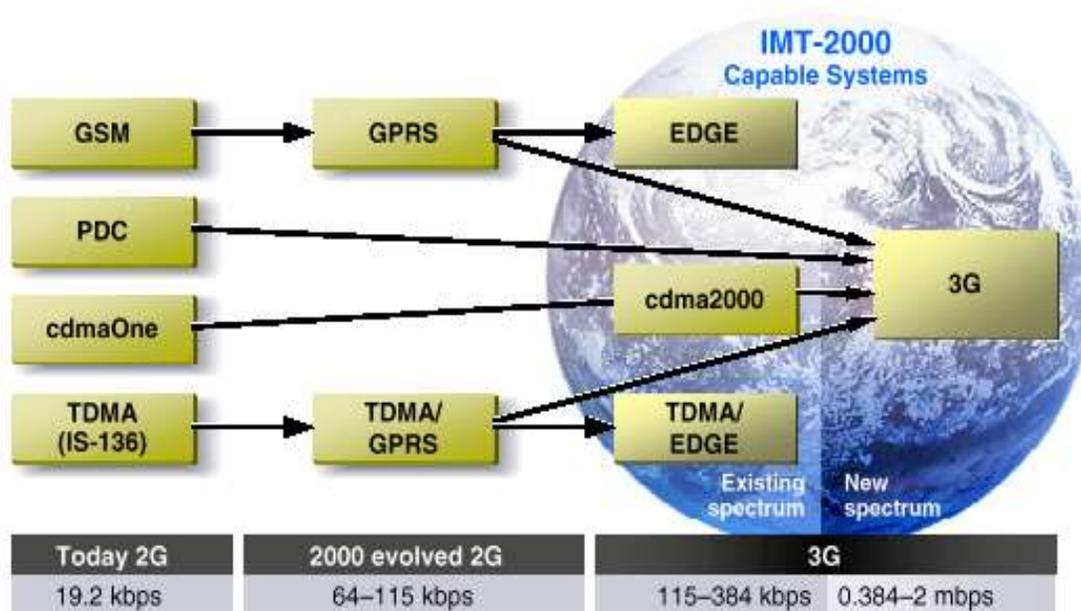


Figura 1.3. Caminos de evolución hacia 3G

### 1.3 PROMOTORES DEL DESARROLLO HACIA TERCERA GENERACIÓN

[1][2] El mercado de las telecomunicaciones está cambiando rápidamente con la demanda creciente de servicios móviles. Dos tendencias están liderando este cambio: la demanda de telefonía inalámbrica y la demanda de acceso a la información de Internet. Los profesionales móviles, así como los consumidores, han adoptado rápidamente los teléfonos móviles y los PDA (Asistente Personal Digital) para su uso cotidiano. Estos dispositivos incrementan la productividad de los profesionales, al mismo tiempo que mejoran las comunicaciones y la calidad de vida de los consumidores.

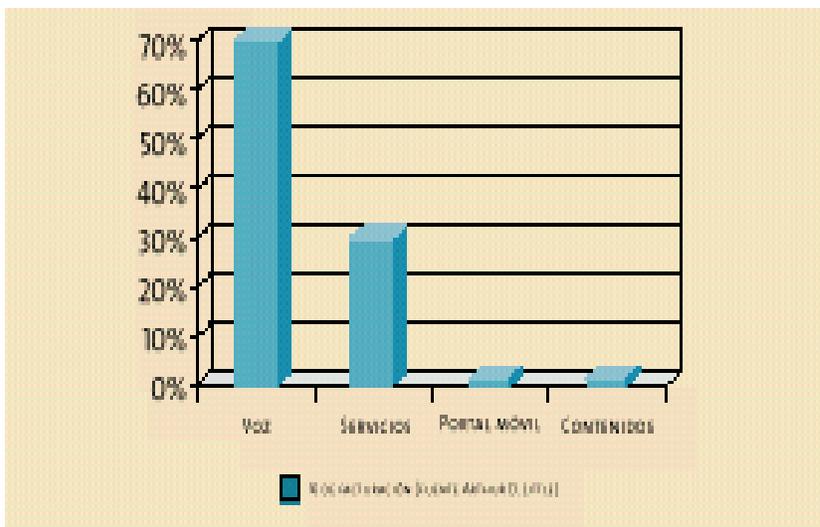
Con el surgimiento de Internet y la posibilidad de tener un sistema de comunicaciones móviles inalámbrico, se ha generado una completa revolución en la forma como las personas desean y las empresas necesitan comunicarse. En general la comunicación dejó de ser solo un asunto de transmisión de voz para convertirse en todo un conjunto de servicios telemáticos. Internet está en la cresta de la ola. La información y recursos



disponibles en la Red están volviéndose tan valiosos como los de los medios de comunicación tradicionales. Entretanto, la industria celular se encuentra en auge también.

Las redes móviles de primera y segunda generación han significado un avance extraordinario en la difusión de las telecomunicaciones, al aumentar la penetración de la telefonía móvil hasta un punto donde hace años era difícil de imaginar. En muchos mercados, como el europeo, el índice de penetración supera en muchos países al de la telefonía fija tradicional, alcanzado tasas de hasta el setenta por ciento.

La telefonía móvil está contribuyendo a cambiar los hábitos y costumbres de la sociedad actual, añadiendo a la capacidad de comunicación a distancia la característica de movilidad. De esta forma, el teléfono móvil se está convirtiendo en la herramienta que proporciona a cada persona la posibilidad de comunicarse con su entorno. Pero, hasta el momento, las redes móviles se han centrado principalmente en ofrecer la posibilidad de comunicación vocal entre sus usuarios; y los servicios existentes tratan de sacar el máximo partido a este tipo de comunicaciones. La Figura 1.4 presenta una distribución aproximada de las fuentes del negocio actual de la telefonía móvil.



**Figura 1.4. Modelo actual del negocio de la telefonía móvil.**



Actualmente, la telefonía móvil e Internet captan el mayor interés dentro del mundo de las telecomunicaciones y la informática, y prueba de ello es el crecimiento en el número de usuarios que optan por utilizar estos dos servicios. Así, Internet crece a un ritmo superior al 100% anual. Como es lógico el crecimiento del Internet Móvil va de la mano con el de Internet Fijo, pues, ambos significan que el ser humano ha encontrado una forma de mejorar en todo sentido soportado en la tecnología y siente la necesidad de contar con ello en “todo momento, en cualquier parte, con cualquier equipo –ANY”.

Mientras, el crecimiento de abonados tradicionales de voz fija está empezando a disminuir y puede nivelarse con el de telefonía móvil en los años venideros, inclusive sobrepasarlo. La telefonía móvil lo hace a un ritmo entre el 40-60%, cifras espectaculares frente al crecimiento de la telefonía fija que no supera, en los países más avanzados, el 5 ó 10%. A finales del año 2000 existían 650 millones de usuarios de telefonía móvil en todo el mundo y se prevé alcanzar los mil millones en el 2003. Pues definitivamente es mejor sentir la “libertad” de hablar.

### **1.3.1 Convergencia móvil-Internet**

[7][8][9][10] Hasta el momento, la baja velocidad de transmisión que ofrecen las redes hacen que el acceso a Internet desde el teléfono móvil sea poco atractivo para los usuarios, y también que el despegue de Internet a escala mundial se haya realizado de espaldas al teléfono móvil (los servicios de datos para el operador móvil suponen en la actualidad alrededor del uno por ciento del tráfico total que cursa la red).

Sin embargo, durante los próximos años van a producirse una serie de eventos que harán posible la convergencia del teléfono móvil con Internet:

1. El número de usuarios con acceso a Internet va a tender a acercarse al número de usuarios de telefonía móvil y, en la mayoría de los casos, éstos serán usuarios de ambas tecnologías.



2. Las nuevas redes de tercera generación van a posibilitar velocidades de transmisión iguales o superiores a las de la telefonía fija.
3. El precio de los servicios de datos para los usuarios de telefonía móvil caerá, debido a los menores costes de red que proporcionará la tercera generación, a las economías de escala (al aumentar el número de usuarios) y a los efectos de la competencia en el mercado.
4. El efecto de difusión de Internet, que se está produciendo en los últimos años, y el conocimiento que los usuarios están adquiriendo facilitarán la convergencia.
5. Las características de ubicuidad y accesibilidad que proporciona la telefonía móvil la hacen claramente más atractiva frente a otras soluciones.

La siguiente figura muestra las tecnologías que están siendo claves para el desarrollo de las comunicaciones.



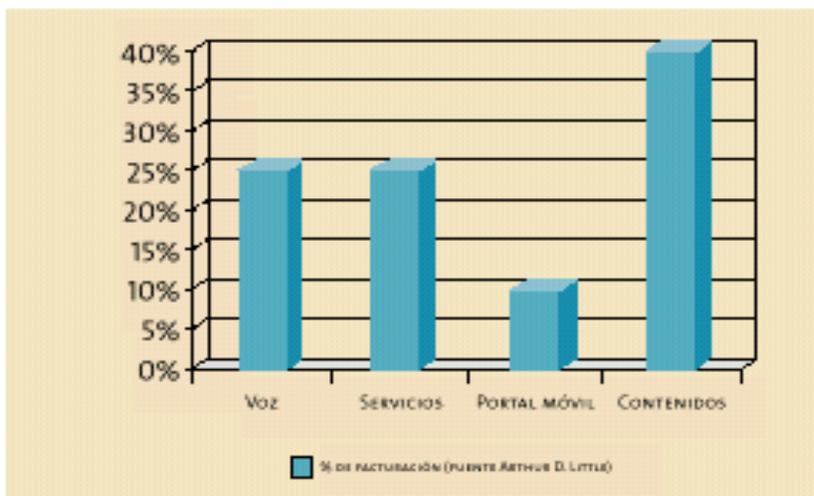
*Figura 1.5. Convergencia de tecnologías*

Por tanto, sí se prevé una convergencia tanto en los usuarios de Internet y de telefonía móvil, como en los contenidos accesibles desde ambos medios de acceso, es fácil deducir que los modelos de negocio entre ambos mundos también serán convergentes desde el



punto de vista general; existen, sin embargo, particularidades en la telefonía móvil que colocan al operador móvil en un punto de ventaja frente al operador de telefonía fija u operador de cable.

Un hecho claro es que, además de un aumento en el uso de la telefonía móvil que puede significar un aumento global de los ingresos, los contenidos y su explotación a través de portales móviles van a jugar un papel mucho más importante de lo que venían haciéndolo hasta el momento. La Figura 1.6 es un ejemplo de la previsión que ya se están realizando al respecto, aunque hay voces que dudan de que estas cifras se conviertan en realidad, sobre todo en la proporción que anuncian.



**Figura 1.6. Modelo emergente del negocio 3G**

De la misma forma que el acceso de radio de segunda generación trajo capacidades de telefonía móvil al mercado en masa, la tercera generación de acceso de radio introducirá valor que se extiende más allá de dicha telefonía básica. El crecimiento general de Internet ha creado una base de mercado en masa para multimedia y servicios de información y este es un elemento clave, pues, aunque el soporte de Internet (IP) no es el mejor en cuestión de calidad de servicio –hasta ahora–, si es el más difundido con alcance global. El desafío entonces es el de unir la cobertura de telefonía móvil y la base de usuarios asociada con



Internet y otras aplicaciones multimedia en un nuevo paradigma de comunicación y servicios humanos, ese nuevo paradigma es lo que actualmente se le conoce como **Internet Móvil**. Esta convergencia, impulsa el desarrollo de las redes móviles para manejar todo este tráfico de información de tal forma que puedan proveer servicios avanzados.

En el desarrollo de esta nueva experiencia de Internet móvil, los servicios van a ir pasando por tres “oleadas” o tendencias sucesivas y, en algunos casos, superpuestas. Estos tres pasos son los que van a abrir el camino hacia los verdaderos servicios de Internet móvil, con un ancho de banda suficiente (para aplicaciones multimedia) y con un considerable valor añadido para los usuarios:

- ❖ “Cortar el cable”, con lo que se podrá acceder a los contenidos que existen actualmente en Internet para su uso desde un dispositivo móvil.
- ❖ “Internet en el bolsillo”, con aplicaciones móviles específicas, como WAP.
- ❖ “Situacional”, lo que dará la justa medida de todo el potencial de Internet móvil. Los contenidos y la información que reciba el usuario dependerán del lugar donde se encuentre.

**“Cortar el cable”**. La primera ola, que para muchos ya está establecida, está convirtiendo en móviles los anteriores servicios en línea, es decir, se está “cortando el cable” de Internet. Un ejemplo de esto es el uso de ordenadores portátiles junto con un teléfono móvil para enviar y recibir e-mails o acceder a intranets. Los usuarios pueden tener acceso a los servicios de Internet en el aeropuerto, en el tren o en el parque. Los principales requisitos de infraestructura en este sentido consisten en transferir los datos a alta velocidad de una manera eficaz y en formato comprimido para el usuario.

**“Internet en el bolsillo”**. La segunda ola, que no ha hecho más que empezar, es la que va a llevar los servicios de Internet a los dispositivos móviles de bolsillo. Las aplicaciones estarán especialmente adaptadas para funcionar en dispositivos móviles con pantallas pequeñas, por ejemplo, con el protocolo de aplicaciones inalámbricas (*Wireless Application*



*Protocol, WAP*), utilizando las redes actuales GSM/GPRS, un avance de lo que serán las de tercera generación UMTS. Aunque esta ola implica movilidad y comodidad totales, todavía se basará en gran parte en los servicios de Internet “tradicionales” por ordenador, como por ejemplo, la banca en línea, el correo-electrónico y el acceso a las páginas web.

**“Situacional”.** La tercera ola permitirá obtener el máximo aprovechamiento de la Internet móvil. Las aplicaciones, los contenidos y los servicios pondrán de manifiesto todo su potencial debido a la movilidad, la ubicación y la preferencia del usuario, con lo que su experiencia pasará a ser “situacional”. Esta posibilidad permitirá crear servicios más valiosos y personalizados. Por ejemplo, el servicio puede estar basado en la información sobre su ubicación actual, los datos de la agenda diaria y sus preferencias personales.

La tercera ola conecta y aumenta las nuevas posibilidades en la red, los dispositivos y las aplicaciones, de manera que Internet móvil, que ya está aquí, va a ser indispensable para enriquecer y simplificar nuestra vida diaria.

En definitiva, la introducción de nuevas tecnologías en el entorno de las comunicaciones móviles va a suponer un fuerte revulsivo en cuanto a la creación y utilización de nuevos servicios y aplicaciones, al dotar a ésta de un ancho de banda capaz para soportar “casi” cualquier servicio que se nos pueda ocurrir. La velocidad de transmisión que se puede lograr permite que se empiecen a contemplar como factibles una serie de aplicaciones (principalmente de tipo audiovisual y multimedia) que hasta ahora resultaban imposibles de implantar, eficientemente, en las redes actuales.

La amplia difusión que está alcanzando la telefonía móvil, principalmente en la Europa Occidental, así como el hecho de que el tráfico telefónico se va desplazando progresivamente desde el teléfono fijo al móvil, hace prever un importante incremento del uso de servicios sobre móviles, permitiendo además la implantación de nuevas aplicaciones (multimedia) que complementen a las ya existentes.



No obstante, desde el punto de vista del usuario, serán sus necesidades las que marquen qué es importante y qué no en la nueva telefonía. El punto clave donde el usuario estará será en la convergencia de los siguientes aspectos básicos (Figura 1.7):

- ❖ ¿Quién soy? ¿Qué me interesa? **Personalización**
- ❖ ¿Dónde estoy? ¿Qué tengo alrededor? **Localización**
- ❖ ¿Cuánto tiempo tengo? **Inmediatez**

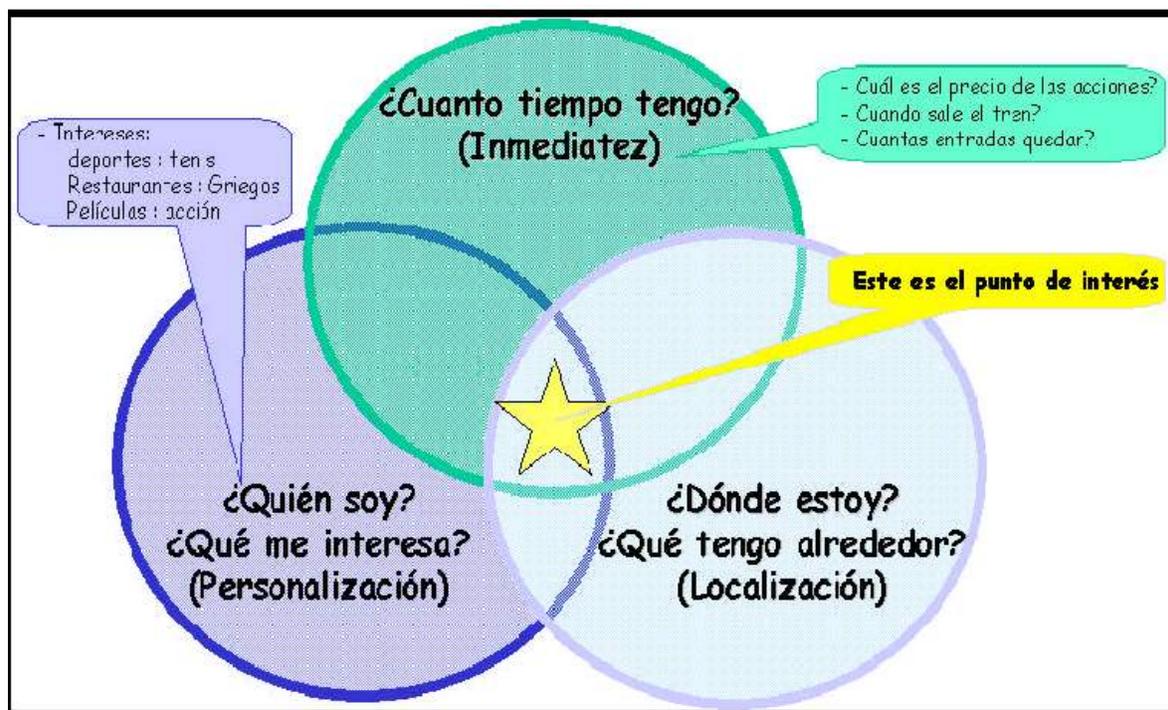


Figura 1.7: Perspectiva del usuario 3G

Así pues, los servicios UMTS, se regirán por estos puntos con el objetivo de dar respuesta a estas necesidades.

Ante este panorama, cabe preguntarse cuáles son las características y las principales ventajas para el usuario de Internet móvil. Algunas de ellas son:



- ❖ Permite al usuario establecer comunicaciones personales sencillas para llamadas de voz, mensajes por correo electrónico e intercambiar información rápidamente con sus colegas y amigos.
- ❖ Facilita el acceso a numerosos servicios, en todo momento y lugar, con capacidad de interactuar con el sistema y personalizar sus características.
- ❖ Es la solución para simplificar las transacciones, gracias a la posibilidad de efectuar pequeños pagos desde el terminal móvil y al m-commerce mediante una plataforma fiable y segura. El m-commerce es un nuevo canal de venta que puede ser utilizado por todas las compañías, con independencia de su tamaño.
- ❖ Es una herramienta realmente personal, al igual que el teléfono móvil de hoy en día, que se convertirá en un artículo de moda y una manera de expresar la personalidad. Esto contribuirá a que el dispositivo móvil se convierta en la plataforma preferida para consultar y manejar información. Aquí se incluyen desde detalles personales y datos de la agenda hasta perfiles de servicios, suscripciones, tarjetas de crédito, información sobre las cuentas, etc. Una de sus mayores ventajas consiste en que los usuarios disponen de autonomía para controlar y personalizar más su entorno en línea.

El éxito de Internet Inalámbrico dependerá de tres nuevas funciones: movilidad, personalización y localización. La movilidad hace que Internet y las aplicaciones empresariales se encuentren disponibles mientras el usuario se mueve. La personalización otorga al usuario las prestaciones y el contenido que requieren, independientemente de dónde se encuentren y qué tipo de terminales están utilizando. La localización proporciona a los usuarios móviles información y servicios específicos, según dónde estén en el momento de usar las redes. La mayor parte de los nuevos servicios multimedia serán ofrecidos por medio de la Internet.

Las aplicaciones en las que habrá de sustentarse Internet Móvil para poder posicionarla como tecnología de éxito a corto, medio e, incluso, a largo plazo deben cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos:



- ❖ Tener un elevado grado de flexibilidad.
- ❖ Ser fáciles de usar.
- ❖ Estar integradas.
- ❖ Estar concebidas para un entorno móvil.
- ❖ Ser transparentes, tanto en lo que se refiere a tecnologías como a dispositivos.
- ❖ Ser abiertas.

Al mismo tiempo, un buen diseño para el entorno móvil debe tener en cuenta una serie de importantes condicionamientos tecnológicos que limitan su desarrollo y resultan imprescindibles para alcanzar el éxito. Entre estos condicionamientos destacan los referidos a pantalla pequeña, teclado pequeño, memoria limitada, costes de las comunicaciones, distintas formas de navegación y distintos dispositivos. Y todo ello adecuándose, desde el punto de vista del contexto, a factores como el poco tiempo, movimiento, mercado masivo, privado y nuevo uso para dispositivos conocidos.

La importancia de Internet móvil va más allá de las comunicaciones entre personas. El siguiente gran mercado de crecimiento es el de máquina-máquina (M2M). En la actualidad, los segmentos incluyen soluciones para la industria automovilística así como para la gestión y el posicionamiento de flotas, empresas de servicios y sistemas de seguridad. Los electrodomésticos inteligentes participarán en la experiencia de Internet móvil y de un mundo totalmente comunicado entre sí en el que todo sea más sencillo para los seres humanos que lo habitan. Con vista a una mayor comodidad del usuario, estos entornos automatizados se pueden gestionar a través de portales de telemetría por Internet móvil.

La tecnología **Bluetooth**, en cuyo desarrollo interviene Ericsson, es un ejemplo de cómo incorporar la tecnología inalámbrica a los dispositivos ordinarios, empezando por los ordenadores portátiles y los PDAs de bolsillo, y más adelante con toda una legión de equipos digitales y no digitales.



Bluetooth [11] es una especificación abierta de radio de corto alcance para comunicaciones inalámbricas de voz y datos que se encuentra en desarrollo a nivel mundial. Dicha especificación se enfoca en la comunicación entre Internet y los Equipos de Red, además, define los protocolos de comunicación entre los equipos. Se centra alrededor de un microchip de 9mm x 9mm de tamaño que funciona como un enlace de radio de corto alcance y bajo costo. Dicha tecnología provee seguridad tanto a equipos estacionarios como móviles. Su función básica es la de proveer una tecnología inalámbrica estándar que reemplace la cantidad de cables utilizados en los enlaces hoy en día.

#### **1.4 SISTEMAS DE TERCERA GENERACIÓN, UNA PRIMERA APROXIMACIÓN**

[12] Se denominan así los que constituirán el futuro de las comunicaciones personales a largo plazo. Como se ha comentado anteriormente, los sistemas actuales de telecomunicaciones, dirigen las comunicaciones hacia emplazamientos físicos concretos, donde la llamada es atendida por quien se encuentre en esa ubicación. En cambio, los servicios de comunicaciones personales dirigirán las llamadas a personas concretas, de ahí su denominación, con independencia de la ubicación del destinatario. Se trata de identificar abonados o usuarios en lugar de elementos terminales de distintas redes. Para lograrlo, cada abonado tendrá que llevar consigo un terminal portátil al que pueda ser llamado en cualquier lugar.

De lo expuesto se deduce claramente que los conceptos de telefonía personal y red inteligente son convergentes, e incluso las redes de telefonía personal deben integrarse dentro de las redes inteligentes, de modo que la movilidad sea una facilidad propia de la red. Las entidades prestatarias de servicios de comunicaciones personales se verán obligadas a integrar en sus redes facilidades de seguridad contra el uso fraudulento de terminales robados, la localización por terceros de la posición de alguno de los usuarios puestos en comunicación o incluso la captación del contenido de las comunicaciones por personas no autorizadas.



Los servicios de comunicaciones personales han de incorporar una flexibilidad extrema, hasta el punto de que el usuario podrá disponer, de acuerdo con su voluntad, de distintas facilidades en función del lugar donde se encuentre. Incluso los esquemas de tarificación se verán complicados al hacer frente a nuevas situaciones como puede ser el caso de que un mismo terminal sirva para las comunicaciones de empresa cuando el abonado se encuentre en la oficina y para sus comunicaciones particulares cuando el mismo esté en su casa o fuera de trabajo.

En el futuro se cree que la gente va a comprar acceso y no va a saber qué sistema es. Los servidores pueden ser de voz, datos, mensajes, etc., se va a poder entrar en la red y recibir información del servidor y después no hay un control central donde me tenga que comunicar, se puede ir a cualquier red y a cualquier servidor.

Uno de los requisitos de los futuros sistemas de comunicaciones móviles, a los que se ha dado en llamar sistemas de tercera generación, es que deben soportar estos servicios en áreas densamente pobladas y poder ofrecer comunicaciones de telefonía y datos, fax e incluso servicios de vídeo lento, incluyendo también acceso móvil a Internet y correo electrónico. Uno de los objetivos de estos sistemas de tercera generación es que en todos sus servicios ofrezca una calidad comparable a la de la red fija.

En el futuro la tecnología inalámbrica no será sólo para los teléfonos sino que va a estar en teléfonos inteligentes, en ordenadores portátiles o de bolsillo, etc., va a haber cada vez más inteligencia y la red se va a usar para recibir o enviar datos. Esta generación evoluciona hacia un celular multimedia, más parecido a una computadora y a una cámara digital. Se espera que la tercera generación penetre en un 50% en los servicios más populares de telecomunicaciones. Esto va a abrir muchas oportunidades para los operadores, ya que la voz y la telefonía siempre van a estar ahí, además el acceso a Internet por parte de los usuarios de móviles va a abrir muchas oportunidades para los operadores.

La llamada tercera generación de móviles (3G), evoluciona para integrar todos los servicios



ofrecidos por las distintas tecnologías y redes actuales, tales como ETACS, AMPS, GSM, DECT, RDSI e Internet, todo ello utilizando cualquier tipo de terminal ya sea un teléfono fijo o celular, tanto en un ámbito profesional como doméstico, ofreciendo mayor calidad de servicios y soportando velocidades de datos muy superiores a las de las redes actuales.

Se ve pues como los sistemas 3G combinan acceso móvil de alta velocidad con servicios basados en el protocolo IP, lo cual conlleva una conexión rápida con la World Wide Web, requiriendo nuevos terminales.

Ahora uno de los objetivos básicos de todas las tecnologías de tercera generación es ver si son transportables estos servicios. La idea es que el sistema tiene que ser transparente. No puede ir y pedir a su cliente que cambie su portafolio de servicios. El portafolio al que está acostumbrado, vale; Así que cuando ven cómo los servicios han evolucionado, verán que uno de los objetivos globales de estas tecnologías de tercera generación es evolucionar de una plataforma basada en HRVLR IN en la que tiene una caja para cada uno de los servicios diferente donde tiene un ambiente más bien cliente-servidor. Otros objetivos, una vez más, roaming global, facturación mientras se está en la línea y capacidades del servicio para desplegar rápidamente nuevos servicios.

El termino 3G no designa una norma o técnica en particular, sino que engloba toda una variedad de métodos para traer los servicios de alta velocidad de Internet a las redes de telefonía celular. En la mayoría de los casos, la tercera generación será resultado de mejorar y actualizar los sistemas actuales, que difieren de un continente a otro y de país en país. Lo más frecuente será comenzar como redes híbridas, en las que se van añadiendo nuevas capacidades a medida que exija la demanda.

La Figura 1.7, muestra la evolución que ha tenido los sistemas celulares tanto desde el aspecto tecnológico como desde el de los servicios desde su aparición.



**Figura 1.7. Evolución de los sistemas celulares**

### 1.4.1 Visión y requisitos de la Tercera Generación

[3] Al planificar la comunicación móvil, predecir el futuro no resulta mas fácil que hacerlo en cualquier otro campo de la tecnología de las telecomunicaciones. Hace cinco años , quien hubiera pronosticado la incidencia que tendría Internet? Lo mejor que podemos hacer es planificar una estructura celular flexible, sólida y lo suficientemente poderosa como para asumir el cambio.

A la hora de hablar de aplicaciones se encuentra un portafolio bastante amplio, inclusive ilimitado, teniendo esto en cuenta, los siguientes servicios y aplicaciones expresan las posibilidades que se consideran deseables en un sistema móvil de tercera generación.

- ❖ Una gama de servicios completa; desde servicios de voz por banda ancha. Se prevé que el trafico de voz seguirá siendo una aplicación y fuente de ingresos importante.



- ❖ Soportar la transmisión de datos a alta velocidad en paquetes, incluyendo las siguientes aplicaciones de Internet:
  - Búsqueda de información
  - Navegador de Web
  - Correo Electrónico
  - Videoteléfono
  - Suscripción a información (noticias, pronóstico del tiempo, tráfico) a través de técnicas Push; la información incluso puede depender de la ubicación
  
- ❖ Acceso remoto y móvil a Internet/Intranets.
  - Acceso a Intranet
  - Transferencia de Archivos
  - *Acceso a bases de datos*
  - Correo Electrónico
  - Información Empresarial
  
- ❖ Aplicaciones de comercio electrónico.
  - Noticias “Push”
  - Juegos
  - Comercio Electrónico(e-commerce)
  
- ❖ Aplicaciones Especializadas
  - Tele-medicina
  - Tele-educación
  - Tele-vigilancia
  - Servicios de Posicionamiento
  - Telemetría
  - Servicios de Clima
  - Servicios de Rutas
  - Servicios de Bolsa



- Reservar billetes
- Transacciones bancarias
- Pagar las cuentas
- Compra de artículos

❖ Aplicaciones Humanas

- Postales Electrónicas
- Servicios de Chat
- Buzón de Mensajes
- Audio como mp3, asf.
- Video
- Televisión

❖ Aplicaciones de audio/video en tiempo real, tales como videotelefono, videoconferencias interactivas; audio/musica; y aplicaciones empresariales multimedia especializadas como telemedicina y supervisión remota de seguridad.

Los servicios móviles de "tercera generación" permitirán a los usuarios realizar videoconferencias desde un terminal móvil, a la vez que consultan una base de datos, reciben correo electrónico o llamadas telefónicas desde el mismo terminal. Estamos ante un nuevo capítulo de la historia de las telecomunicaciones modernas.

Para asegurar el éxito de los servicios 3G, se ha de proporcionar a los usuarios unas comunicaciones muy eficientes, con una alta velocidad y calidad y, además, fáciles de utilizar. Por tanto, los principales requisitos que se imponen a los sistemas de la tercera generación son:

- Soporte a la transmisión de datos simétrica y asimétrica de alta fiabilidad.
- Uso de ancho de banda dinámico, en función de la aplicación.
- Velocidades binarias mucho más altas: 144 kbit/s en alta movilidad, 384 kbit/s en



espacios abiertos y 2 Mbit/s en baja movilidad y dentro de locales.

- Soporte de servicios conmutados en paquete y conmutados en modo circuito tales como tráfico de Internet(IP) y video en tiempo real.
- Soporte IP para acceso a Internet (navegación WWW), videojuegos, comercio electrónico, y vídeo y audio en tiempo real.
- Diferentes servicios simultáneos en una sola conexión.
- Calidad de voz como en la red fija.
- Soporte radioeléctrico flexible, con utilización más eficaz del espectro y una mayor capacidad en comparación con los sistemas existentes de la segunda generación. Con bandas de frecuencias comunes en todo el mundo.
- Personalización de los servicios, según perfil de usuario.
- Servicios dependientes de la posición (localización) del usuario.
- Itinerancia, incluido el internacional, entre diferentes operadores y tipos de redes.
- Ambientes de funcionamiento marítimo, terrestre y aeronáutico.
- Capacidad de terminales telecargables, multibanda y multientorno.
- Soporte de varios servicios simultáneos a usuarios finales y terminales; es decir, para posibilidades de servicios multimedia.
- Soporte para la incorporación gradual y sin fisuras de sistemas celulares de segunda generación y soporte a la coexistencia e interconexión con servicios móviles a través de satélite.
- Soporte de ahorros de escala y un estándar global abierto para satisfacer las necesidades de un mercado de masas.

Por todo lo anterior, la futura generación de comunicaciones móviles, llamada 3G, significa un salto enorme respecto de los sistemas actuales. Está pensada para roaming global, transmisión de datos a alta velocidad a través de técnicas avanzadas de conmutación de circuitos y de paquetes, soporta tecnología IP (y ATM) lo que posibilita el acceso a Internet, y en general aplicaciones multimedia móviles, con servicios personalizados y basados en la localización de los usuarios.



Existen razones evidentes que explican la necesidad de introducir la 3G: por una parte está la **capacidad** de las redes móviles actuales que permiten albergar un número limitado de usuarios, con un patrón de consumo similar al actual, y en cuanto se sobrepase la congestión de la red se manifiesta de manera insoportable para los usuarios; por otra parte, tenemos el **incremento de tráfico** motivado por la sustitución del tráfico fijo por el móvil, en cuanto el coste de las llamadas se reduzca y los hábitos de los usuarios se modifiquen, necesitándose entonces más espectro; y, por último, por la aparición de nuevos **servicios**, muchos de ellos personalizados, donde la convergencia con Internet y el aumento de aplicaciones multimedia significará un aumento significativo de tráfico, tanto es así que los analistas estiman que este supondrá en torno a un 30% de tráfico adicional en tan solo dos o tres años.

#### 1.4.2 Estandarización y Normalización

[14][15] La normalización es, hoy día, una disciplina esencial para todos los actores de la economía que deben esforzarse por dominar sus motivaciones e implicaciones. Hace unos veinte años, este era un área reservado a algunos especialistas.

Hoy, las numerosas compañías que han hecho de la normalización un elemento técnico y comercial esencial de sus actividades saben que, si ellas no participan, corren el riesgo de tener que sufrir unas normas que difícilmente tendrán en cuenta sus intereses.

Una tremenda cantidad de energía ha sido y está siendo dedicada a la normalización de la movilidad 3G. Por primera vez en la historia de las normas, se ha establecido una organización mundial que reúne a expertos de varios organismos regionales de normalización. Aunque todavía no se haya demostrado totalmente que todos los elementos de este sistema tan complejo funcionarán conjuntamente, se puede afirmar que este modelo de organización está siendo un éxito.



En la telefonía de tercera generación se pretende unificar los distintos sistemas existentes hoy en día en una estructura radioeléctrica capaz de ofrecer una amplia gama de servicios a principios del siglo XXI en múltiples entornos operativos. Ello plantea la dificultad de que el sistema sea también operativo en zonas rurales remotas y países poco desarrollados a un coste razonable, por lo que será preciso hacer uso de todas las tecnologías conocidas integrados en un único sistema: es decir, se pretende que las componentes terrenales y por satélites tengan una relación estrecha, con lo cual en zonas con poco nivel de desarrollo o poca infraestructura terrenal se podrá usar los satélites para dar el servicio preciso, y a medida que el nivel de desarrollo aumente ir pasando de forma paulatina al modo terrenal.

Las propuestas de la tercera generación luchan por superar las limitaciones técnicas de la tecnología anterior. Sin embargo, existe la necesidad de un estándar que armonice el mercado y baje los precios.

Aunque pareciera una meta idealista, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se ha propuesto lograr ese sistema común, que permitiría recibir servicios de telecomunicaciones en cualquier momento, en cualquier lugar, mediante cualquier terminal, utilizando un único número personal. Pero la ITU también ha decidido que es una realidad, distintas regiones, distintos clientes tienen distintas necesidades. Así, probablemente habrá distintos estándares de tercera generación. ITU también tiene la necesidad de evolucionar, existiendo estándares 2G, o bien estándares CDMA IS95, CDMA1 o GSM. Entonces lo que hicieron era cambiar su enfoque de definir un sistema único a una familia de sistemas, y ampliaron a quién podría ser, bajo qué circunstancias podría pertenecer un miembro a la familia ITU.

Estas propuestas son llamadas tecnología de radio transmisión, en el argot de la UIT de la ONU que es la que vigila que las redes telefónicas de todo el mundo sean compatibles ha establecido un grupo para definir un estándar mundial y su iniciativa es llamada *International Mobile Telecommunications* para el año 2000 (IMT-2000) para la tercera generación, inicialmente conocido como FPLMTS (*Future Public Land Mobile*



*Telecommunications Systems*), que intenta conseguir un servicio de comunicaciones completamente global y transparente en el que confluirían las redes fijas, las móviles y los satélites.

IMT-2000 (*International Mobile Telecommunications - 2000*) es un estándar de la UIT definido por un grupo de recomendaciones de la serie M, F, G y Q. Agrupa a una familia de sistemas con capacidades y servicios 3G cuya puesta en servicio en la Unión Europea y otros países, como es Japón, está prevista para finales del año 2001 y principios del 2002, sujeta a consideraciones de mercado y disponibilidad de terminales en cantidades masivas para atender la demanda.

IMT-2000 entendida sobre la base de sistema de tercera generación y su futura evolución, viene a consolidar y unificar los diversos e incompatibles ambientes móviles de hoy a una infraestructura de Red y Radio capaz de ofrecer un amplio rango de servicios a escala global. Proporciona acceso a servicios de telecomunicaciones prestados por las redes fijas de telecomunicaciones (RTC y/o RDSI) y a otros servicios específicos de los usuarios móviles. IMT-2000 abarca una gama de servicios y terminales móviles, enlazados a redes terrenas o satelitales, y los terminales pueden ser diseñados para uso móvil o fijo, para ambientes tanto profesional como doméstico, públicos o privados. También habrá sistemas intermedios que conectarán sistemas inalámbricos con sistemas que van a proporcionar servicios especiales. En ese sistema estará la base de datos, contenido, información, que es lo que se cree que va a ser el valor de los operadores.

Diez tecnologías de transmisión para radio terrestre que lograron el mínimo de cualidades del IMT-2000 fueron estudiadas en Junio de 1998. De hecho las tecnologías, ya se están agrupando alrededor de tres principales estándares, legados en la segunda generación: la IS-95 (CDMA) es la propuesta norteamericana, PHS es la japonesa y TIA/EIA-136 y *Global Systems for Mobile Communications(GSM)* (las dos de TDMA) representa la visión europea, así, surge UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*), que se está diseñando, básicamente en Europa, como un miembro de la familia global IMT-2000 de la



UIT que contempla la validez para todas las regiones del mundo y sistemas tanto terrestres como por satélite. La estandarización de UMTS está siendo llevada a cabo por el ETSI (Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicación) en estrecha colaboración con otros organismos como es la TIA (Asociación de Industrias de Telecomunicación) en Estados Unidos y la ARIB (Asociación de las Empresas de Difusión de Radio) en Japón, que también colaboran en la definición de los estándares de IMT-2000.

### América

El sistema americano de telefonía de tercera generación es IMT-2000 (*International Mobile Telecommunications*). Cabe destacar que es el sistema predominante, y que los demás sistemas análogos que se implementen tendrán como referente dicho sistema, en pos de conseguir una compatibilidad razonable entre los diferentes sistemas; aunque esto sólo es válido en el área de influencia de los EEUU.

El estudio y desarrollo normativo de dicho sistema se encomendó a la UIT a su sector de Radiocomunicaciones (UIT-R). Se trata de mantener las características, prestaciones y facilidades de la telefonía de segunda generación y añadir nuevas características.

### Europa

En Europa el sistema de telefonía de tercera generación se conocerá como **UMTS**. Como ya se ha dicho se ha diseñado como parte del sistema IMT-2000, dentro del mismo marco. Es un sistema de alta capacidad, alta velocidad de transmisión e incluye tanto la componente terrestre como por satélite.

De la estandarización del UMTS se ha ocupado principalmente la ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*), en colaboración con otras entidades de estandarización nacionales y regionales, para así poder satisfacer mejor las crecientes necesidades del mercado, un mercado global y por lo tanto con una característica importante: la interconectabilidad entre los diferentes sistemas. Este grupo de trabajo se conoce como 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP) - fundado por ARIB (*Association of Radio Industries and Businesses*), ETSI, TTA (*Telecommunications Technology*



Association), TTC (*The Telecommunication Technology Committe*), y el comité de standards T1 , 3GPP2 a partir del 16 de septiembre de 1999. Los trabajos de dicho grupo se basarán en el GSM, aunque eso si, como parte del IMT-2000. La colaboración entre el ITU y el ETSI es esencial.

Para acelerar el proceso de definición de los estándares necesarios, de las acciones políticas a tomar por los gobiernos y entidades reguladoras y la cooperación industrial precisa, así como la definición de una marco regulatorio y conseguir las frecuencias del espectro necesarias, por parte de los gobiernos y entidades reguladoras, se creo en 1996 el UMTS Forum.

La participación activa de los gobiernos, así como de las entidades reguladoras es un aspecto fundamental en el desarrollo exitoso del UMTS. Sin un apoyo político el mercado europeo corre un serio riesgo de quedar fragmentado y debilitado.

### **Japón**

En Japón es el MPT (*Ministry of Post Telecommunications*) el encargado del tema, y como se supondrá se basan en el IMT-2000.

Desde el punto de vista de los operadores, una familia de varios estándares es un buen compromiso. Un estándar único significaría que un gran numero de empresas propietarias de redes con tecnología poco compatible con el nuevo estándar tendrían que hacer un esfuerzo inversor significativamente mayor que aquellos otros operadores cuyas redes actuales estén basadas en otra tecnología próxima al nuevo estándar.

Para los fabricantes de sistemas de telecomunicaciones, la familia de estándares distintos puede ayudar a proteger sus mercados regionales de la competencia de otros fabricantes especializados en estándares de otra región. Por otro lado, estándares basados en la evolución de los existentes significan una oportunidad para desarrollar a partir de lo



conocido y así mantener los costes de desarrollo de nuevas tecnologías básicas a niveles razonables.

En el aire quedan muchas preguntas por resolver, como quién se encargará de tarifar estos servicios, de asignar los números personales o de garantizar el cumplimiento del sistema en una tecnología donde confluyen todas las redes, operadores y fabricantes existentes.

¿Qué sucederá en el futuro? La normalización crea las condiciones necesarias para el interfuncionamiento de los sistemas 3G a nivel mundial. Sin embargo todas las tecnologías IMT2000 de radio terrestre competirán en el mercado. Indudablemente, no todas las normas de radio 3G disfrutarán del mismo éxito. El mercado finalmente decidirá cuál de estas tecnologías será la más adecuada para asegurar el despliegue con éxito de los sistemas de comunicaciones móviles 3G.





## **CAPITULO II**

### **TECNOLOGIA IMT-2000 Y SITUACIÓN ACTUAL COLOMBIANA DE LOS SISTEMAS CELULARES**

De todos los temas relacionados con el mundo inalámbrico, tal vez el que más expectativas ha generado es la llamada Tercera Generación (3G), ya que según los expertos, ésta cumplirá el sueño de la telefonía celular global, debido a que integra todos los servicios ofrecidos por las distintas tecnologías y redes actuales, y una amplia variedad de aplicaciones, utilizando cualquier tipo de terminal en un ámbito tanto profesional como doméstico.

Resulta importante considerar que para que los usuarios utilicen los servicios 3G hará falta lo siguiente: la existencia de una frecuencia y tecnología única, así como la creación y diseño de nuevos teléfonos y otros dispositivos capaces de proporcionar los servicios que se ofrecen. Las necesidades de los usuarios y las aplicaciones asociadas a las mismas son lo realmente importante y decisivo, pero la tecnología es un habilitador esencial que nunca debe darse por descontado; las plataformas tecnológicas han incidido a través del tiempo, constituyendo el soporte en la evolución y desarrollo de nuevos servicios, aplicaciones y nuevos negocios, participando en la definición de cómo y cuáles serán estos servicios.

Es por ello que en este capítulo se analiza la parte técnica (arquitectura, funcionamiento, características) del sistema 3G o tercera generación de teléfonos móviles, o también designado UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) el cual designará el sistema de comunicaciones móviles e inalámbricas de tercera generación con capacidad para servir de soporte, en particular, a servicios multimedia de nuevo tipo que superen las posibilidades de los sistemas actuales de segunda generación, como el GSM o TDMA; y



que pueda ser utilizado mundialmente (al revés de la 2ª generación, cuyos sistemas americano y europeo son incompatibles). UMTS, se ha diseñado como parte del sistema IMT-2000, es miembro de la familia global IMT-2000 del sistema de comunicaciones móviles de “tercera generación” de UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), y lo que se explica más adelante sobre UMTS y los servicios UMTS es igualmente válido para otros miembros de la familia IMT-2000 (norma de telefonía móvil para 3G). También se analizan sus diferentes normas y familias de estándares de tercera generación, las cuales constituyen la plataforma de lanzamiento de los sistemas de tercera generación (IMT-2000/UMTS), y que permitirán el pleno desarrollo de los nuevos servicios e infraestructuras.

Por último se estudia la tecnología utilizada actualmente para los servicios de datos en Colombia de los sistemas móviles y como esta Latinoamérica con respecto a estas tecnologías.

## **2.1 UMTS/IMT-2000**

[16][17]La visión del servicio 3G es ofrecerle a los clientes prácticamente el mismo acceso a los servicios que tienen en sus hogares o en sus escritorios hoy en día, vía computadores conectados con cable. Se trata en realidad de conseguir como meta final las mismas prestaciones y servicios que aparecen en el entorno del cable con el valor añadido de una movilidad global intrínseca a la propia concepción de la tecnología radio. De conseguirse, se habrá logrado el verdadero entorno virtual donde el usuario se inscribe en un marco completo de comunicaciones ubicuo, en el que las limitaciones relativas a capacidad de transmisión y a la problemática históricamente asociada a la transmisión por radio como dificultades para conseguir inmunidad al ruido o escasez de espectro, por citar sólo algunas, puedan desaparecer o quedar reducidas a niveles que garanticen una calidad de servicio razonable. De hecho, redes 3G le ofrecerán a los usuarios aún más funciones y ofertas de las que están disponibles en este momento en los computadores personales.



El objetivo a largo plazo de 3G consiste en basar todos los servicios en la tecnología IP habitual. Actualmente se está trabajando en la estandarización de multimedia y de llamadas de voz sobre IP en el marco de la versión 2000 del estándar 3GPP (*Third Generation Partnership Project*); cuya finalidad consiste en aplicar IP a todos los terrenos. Las redes de 3G van a prestar multitud de servicios. Todos estos servicios (excepto la voz) se basan en la tecnología IP y requieren una interfaz de radio de gran capacidad con pleno soporte mundial para la movilidad. Así pues, para conectar estas redes de radio de gran capacidad será necesario disponer de una red básica móvil multiservicio compatible con el IP, y que ofrezca gran capacidad y alta velocidad. En primer lugar, la velocidad de los datos será más alta. Por ejemplo, una red inalámbrica EDGE manejará una zona amplia de tráfico de datos a velocidades hasta de 384 kbps y aún más rápidas en interiores. Esto es una velocidad casi ocho veces mayor que la de los modem fijos de acceso telefónico de hoy en día y cerca de cinco veces más rápidos que un solo canal ISDN.

Cabe destacar que el verdadero potencial de 3G ha sido motivo de múltiples especulaciones, pues los usos que se le atribuyen van desde los más sencillos – como radiolocalización e identificación de llamadas – hasta otros más complejos – como acceso móvil a Internet, transferencia de archivos y videoconferencias en un equipo móvil de bolsillo.

### **2.1.1 Posibilidades que ofrece IMT-2000**

[17][18][19] Los usuarios quieren ante todo servicios útiles, terminales simples y una buena relación calidad-precio. La nueva generación de redes IMT-2000 va a aportar nuevas capacidades genéricas, que van a poder ser aprovechadas para enriquecer los servicios ya existentes y para comercializar otros que hasta el momento eran impensables. A grandes rasgos, estas nuevas capacidades son:

#### **2.1.1.1 Facilidad de uso y costos bajos**



- Servicios de uso fácil y adaptables para abordar las necesidades y preferencias de los usuarios
- Una amplia gama de terminales y otros equipos de “interacción con el cliente” para un fácil acceso a los servicios, con precios accesibles para el mercado masivo, soportando simultáneamente las avanzadas capacidades de 3G.
- Bajos costos de los servicios para asegurar un mercado masivo, este es otro de los beneficios clave de la tecnología de la nueva generación, la facturación del tráfico de datos será en base al volumen transferido en lugar de basarse en minutos de conexión. Este salto cualitativo, hará posible tener conectado permanentemente el teléfono y acceder a información cuando se necesite, en lugar de tener que conectarse para cada consulta.
- Tarifas competitivas, esta nueva tecnología permitirá avanzar un paso más en la adecuación del servicio a las necesidades del usuario, ya que se podrán ofrecer diferentes calidades de transmisión con tarifas diferenciadas según la velocidad deseada. De esta forma, el usuario que utilice aplicaciones que no necesiten una gran velocidad de transmisión pagará solo lo justo, mientras que el que requiera buenos tiempos de respuesta para altos volúmenes de transmisión se le podrá garantizar el servicio

#### **2.1.1.2 Nuevos y mejores servicios**

La tecnología de 3G está cambiando las redes móviles y transformando sus anteriores redes monoservicio en multiservicio para Internet móvil. Este cambio ya ha comenzado gracias a las tecnologías 2,5G. En las nuevas redes móviles será necesario introducir nuevos sistemas de transmisión por radio, cambiar parte de las plataformas de conmutación y de transmisión, así como incorporar los nodos de servicio que hagan posibles los servicios 3G.

Por lo que al campo de servicios se refiere, el enfoque de la tercera generación ha sido el de evitar un defecto en el que incurrió en 2G: la excesiva especificación, que ha tenido como consecuencia una mayor dificultad a la hora de conseguir que los operadores puedan diferenciarse entre si en algo mas que en el precio de los servicios.



Los servicios vocales mantendrán una posición dominante durante varios años. Los usuarios exigirán a 3G servicios de voz de alta calidad, junto con servicios de datos e información avanzada. Las proyecciones muestran una base de abonados de servicios multimedia en fuerte crecimiento hacia el año 2010, lo que posibilita también servicios multimedia de alta calidad en áreas carentes de estas posibilidades en la red fija.

La transmisión de voz quedara en un segundo plano frente al abanico de nuevas opciones de servicios las cuales se presentaran detalladamente en el capítulo siguiente, las áreas que abarcará UMTS/IMT-2000 son muy variadas y sorprendentes e incluso a veces curiosas, algunas de ellas se consideran a continuación:

- 1.- Tarjeta de crédito. Con los nuevos móviles puede pagar marcando su código secreto desde el celular. El banco le cargará automáticamente en su cuenta el pago. Y se acaba el llevar un montón de tarjetas
- 2.- Videollamadas. Una diminuta cámara incorporada al móvil permitirá ver a la persona con la que estamos hablando.
- 3.- Multimedia. Podrá ver en directo un partido de fútbol o cargar el vídeo de su última película preferida. El móvil podrá enviar la señal a otros dispositivos, como altavoces o pantallas gigantes.
- 4.- Mando a distancia. Los electrodomésticos llevarán incorporados módems por radio para control remoto y diagnósticos. No sólo se podrá encender el televisor o el aire acondicionado, sino controlar los productos que escasean en la nevera.
- 5.- Internet. Se podrá navegar por la web, y para ello se diseñarán portales especiales más sencillos adaptados a la pequeña pantalla del terminal.
- 6.- Localizador. Su móvil le permitirá saber no sólo dónde se encuentra en cada momento,



sino localizar los lugares o establecimientos (restaurantes, farmacias, cines, etcétera) de la zona en la que se encuentre.

### **2.1.1.3 Entorno de servicios amigable y consistente: Técnicas de Entorno Virtual Local (VHE) y perfeccionamiento de los medios de personalización y localización del usuario móvil**

Estas técnicas persiguen dos objetivos fundamentales:

- a) Conseguir un servicio portable entre las diversas plataformas existentes. Si el cliente cambia de plataforma, el servicio debe viajar por la red hasta que pueda ofrecerse sobre la nueva plataforma.
- b) Conseguir que el servicio mantenga las mismas características, ventajas, capacidades e interfaces de usuario, que en la plataforma local en la que fue definido por el proveedor del servicio.

El modelo mediante el cual todos los usuarios accedían al mismo servicio, sin diferenciación, dependiendo de sus preferencias o circunstancias, queda cada día más atrás. Cada vez es más frecuente que cada cliente personalice sus servicios, comenzando por el idioma en el que es atendido.

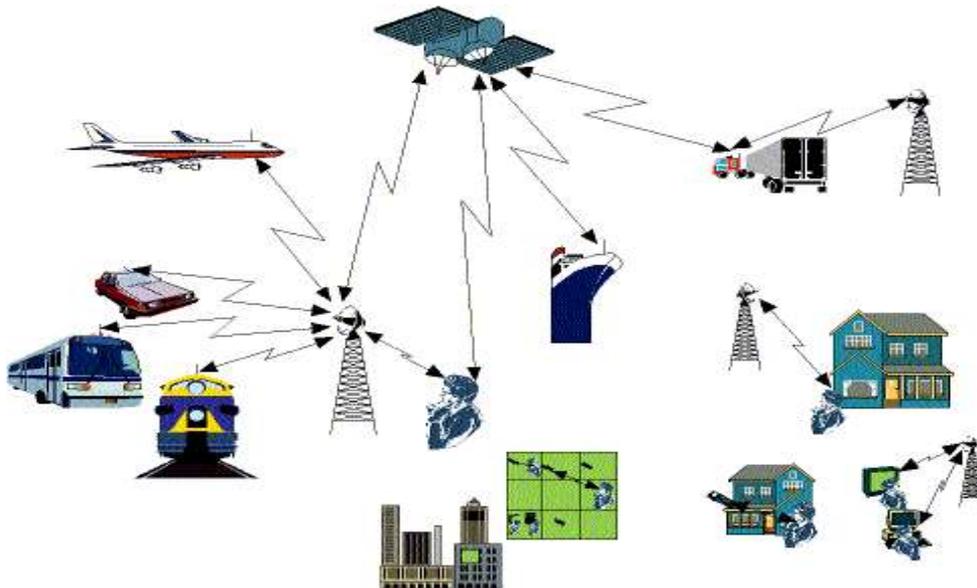
Esta personalización, que cada día es más habitual en los proveedores de contenidos en Internet, será una realidad a corto plazo para el usuario de la telefonía móvil. Comenzando desde la personalización explícita u ordenada por el cliente, hasta la implícita u obtenida a través del uso que éste hace de los servicios mediante agentes inteligentes, el tratamiento diferenciado de los clientes estará a la orden del día.

Los nuevos servicios se basan en capacidades comunes en todos los entornos de usuarios y radioeléctricos de UMTS/IMT-2000. Al hacer uso de la capacidad de roaming (Itinerancia) desde su red hacia la de otros operadores 3G, un abonado particular experimentará así un conjunto consistente de “sensaciones” como si estuviera en su propia red local (“Entorno de



Hogar Virtual” o VHE). VHE asegurará la entrega de todo el entorno del proveedor de servicios, incluyendo por ejemplo, el entorno de trabajo virtual de un usuario corporativo, independientemente de la ubicación o modo de acceso del usuario (por satélite o terrestre). Asimismo, VHE permitirá a las terminales gestionar funcionalidades con la red visitada, posiblemente mediante una bajada de software, y se proveerán servicios del tipo “como en casa” con absoluta seguridad y transparencia a través de una mezcla de accesos y redes principales.

Además de las nuevas aplicaciones, hay otras causas que impulsan el desarrollo del nuevo sistema; por ej, la liberalización creciente de los mercados. La tercera generación de sistemas móviles debe funcionar en un conjunto de escenarios muy amplio como lo muestra la Figura 2.1.



**Figura 2.1. Escenarios de mercado del UMTS**

El escenario de servicios que se prevé para los sistemas futuros no estará restringido al actual, consistente en un operador y en un número reducido de suministradores de servicios. La Figura 2.2 muestra un escenario de comunicación futura, donde se establecen



comunicaciones entre varios corresponsales, varios operadores de red y diferentes suministradores de servicios, todos ellos utilizando distintas redes.

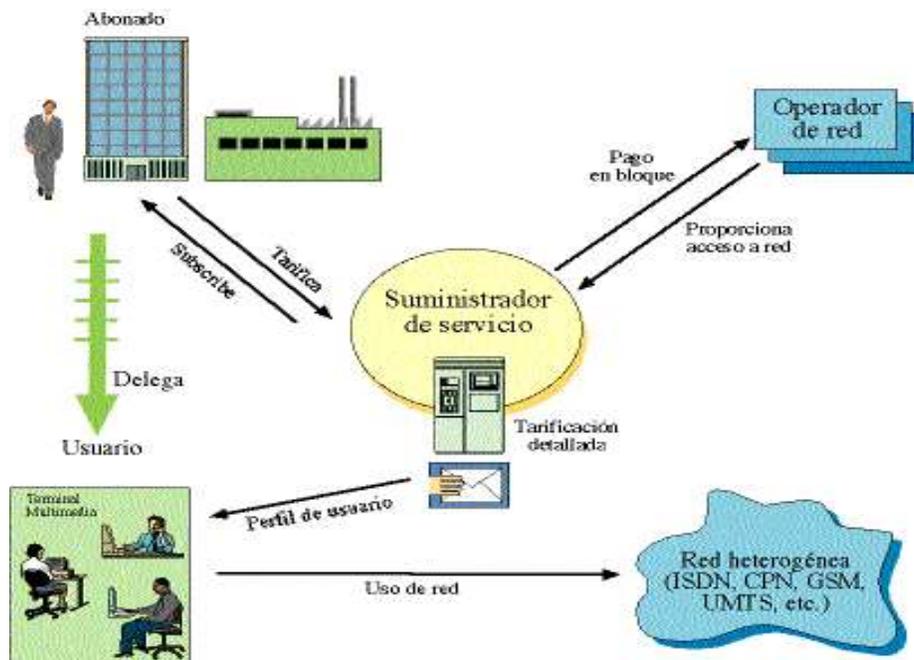


Figura 2.2. Escenario de servicios liberalizados

#### 2.1.1.4 Transmisión de paquetes de datos y velocidad de transferencia de datos a pedido

El sistema IMT-2000 también ha sido diseñado para ofrecer velocidad de transmisión de datos a pedido, lo que combinado con la transmisión de paquetes de datos, hará que el funcionamiento del sistema resulte mucho más económico.

La gran diferencia que establece la nueva tecnología de tercera generación es su capacidad de transmisión de datos a alta velocidad y garantías de calidad de servicio. En sus primeras versiones permitirá velocidades de alrededor de 384 Kilobits por segundo para datos y en su evolución futura podrá llegar hasta velocidades de 2 Megabits por segundo. Estas velocidades permitirán abordar soluciones gráficas y multimedia que acerquen a los



terminales móviles aplicaciones con la calidad y rendimiento que hoy solamente se pueden alcanzar en costosas redes de grandes empresas.

Una consecuencia inmediata de la combinación de velocidad y capacidad multimedia será la popularización del uso de Internet. Si tenemos en cuenta que el teléfono móvil esta cada vez mas presente en los hogares pues es mas asequible adquirirlo por su precio en comparación a los computadores, es fácil concluir que el uso de Internet se extenderá en la medida que la capacidad de los terminales móviles lo permita. A este éxito contribuirá también la facilidad de utilización de un teléfono móvil, mucho más intuitivo y directo que el manejo de los sistemas operativos utilizados en un computador Personal.

La mayoría de los sistemas celulares utilizan tecnología de conmutación de circuitos para la transferencia de datos. IMT-2000 integra la transmisión de datos en paquetes (“always on”), protocolos IP (*Internet*) y por circuitos de conmutación de alta velocidad dando beneficios de:

- Conectividad virtual a la red en todo momento
- Formas de facturación alternativas (por ejemplo, pago por byte, por sesión, tarifa plana, ancho de banda asimétrico de enlace ascendente / descendente) según lo requieran los variados servicios de transmisión de datos que están haciendo su aparición.

#### **2.1.1.5 Acceso rápido** (Posibilidad de encontrarse "siempre conectado" (*always on*))

Las nuevas redes presentan un avance crucial para la facilidad de uso de los servicios de datos. Actualmente, la tecnologías requieren varios segundos para el establecimiento de una conexión, lo que, unido a la baja velocidad de transmisión obtenida, retrae el uso de los servicios.

La nueva tecnología permitirá a los terminales móviles encontrarse siempre conectados. Para ello, cada terminal de la red deberá contar con una dirección IP asignada, por lo que el número de direcciones necesarias en la red podrá llegar a cientos de millones. Por ello, se



hace imprescindible profundizar en las capacidades que ofrecerá la tecnología IP versión 6 (IPv6) frente a la actual IPv4, ya que la primera permitirá, entre otros avances, disponer de una codificación de las direcciones que hará posible un rango de direcciones IP muy superior a las necesidades que hoy en día se pueden imaginar para éste y otros usos.

IMT-2000 aventaja a los sistemas móviles de segunda generación (2G) por su potencial para soportar velocidades de transmisión de datos de hasta 2Mbit/s desde el principio. Esta capacidad sumada al soporte inherente del Protocolo de Internet (IP), se combina poderosamente para prestar servicios multimedia interactivos y nuevas aplicaciones de banda ancha, tales como servicios de video telefonía y video conferencia.

#### **2.1.1.6 Multiacceso**

A pesar de que las redes de acceso por radio de 3G van a disponer de gran capacidad, algunos servicios se podrán ofrecer mejor sobre redes de acceso fijas o fijas-inalámbricas cuya capacidad sea mayor. Tal vez sea más rentable y eficaz utilizar este tipo de acceso siempre que sea posible.

Así pues, muchos operadores prevén utilizar una combinación de acceso por radio de 3G y acceso fijo o fijo-inalámbrico. Esto comenzará prestando simplemente soporte a servicios que no sean en tiempo real y que se sirvan de los actuales mecanismos IP. En el futuro será necesario un soporte más avanzado, por ejemplo, para conmutación de las llamadas en curso entre acceso móvil y fijo.

#### **2.1.1.7 Incorporación de entornos avanzados de ejecución sobre terminales (MExE)**

La tecnología de terminales será crucial en el avance de las nuevas redes, por lo que se realiza un estudio detallado en un apartado posterior. La tendencia se centra en la dotación de mayor grado de inteligencia en los terminales, de forma que éstos van a desempeñar un papel clave en el desarrollo de servicios.

Algunos aspectos como la ampliación de la capacidad de almacenamiento y cómputo de los



terminales, que permitirán puntos tan críticos como el desarrollo de aplicaciones sobre los mismos, y la implementación de protocolos transaccionales seguros y tecnología de firma electrónica y clave pública, van a significar un nuevo campo para el desarrollo de servicios. Para ello, la iniciativa de estandarización MexE (*Mobile station Execution Environment*) es la línea existente para promover su avance.

#### **2.1.1.8 Existencia de una red de conmutación de paquetes para servicios de datos (tecnología IP)**

Las futuras redes incorporarán un backbone interno basado en conmutación de paquetes, que sustituirá para la mayoría de los servicios la red actual basada en conmutación de circuitos. La utilización de este nuevo medio de transporte de la información llevará consigo:

- ❖ Mayor eficiencia en el uso de la red.
- ❖ Menores costes de red.
- ❖ Posibilidad de mayores velocidades de transmisión.
- ❖ Posibilidad de nuevas capacidades en los servicios.

La migración de los servicios actuales hacia el uso de esta red de conmutación de paquetes se prevé que no sea inmediata, sino que las sucesivas versiones de las nuevas redes proporcionarán cada vez más capacidades adicionales.

#### **2.1.1.9 Gestión de redes y servicios**

Las redes de 3G van a ser multiservicio, multitecnológicas y multisistema. Serán más complejas que las actuales y necesitarán un buen soporte para la gestión de redes y servicios

#### **2.1.1.10 El avance en los servicios basados en la personalización y localización del usuario.**

Todas las posibilidades anteriores irán unidas al despegue de los servicios personalizados y los servicios basados en la localización del cliente.



Todas las oportunidades que se derivan de las capacidades de las nuevas redes van a afectar tanto a los servicios de 2G actualmente desplegados, como a la posibilidad de despliegue de servicios de 3G específicos, que no tienen sentido en las redes actuales, pero que sí surgirán de la mano de estas nuevas capacidades de red.

Conoce la identidad del cliente (número A y SIM), conoce datos de forma exclusiva, como es la localización del cliente, dispone de métodos para facturar al cliente (factura y prepago), dispone de contenidos muy valiosos para el cliente: los contenidos propios del cliente, como son la mensajería vocal (mensajes del buzón de voz), los mensajes cortos, los datos del cliente, etc.

La garantía de calidad de servicio que ofrezca no depende de terceros, por lo que, además, puede ofrecer servicios de calidad diferenciados a los proveedores de contenidos.

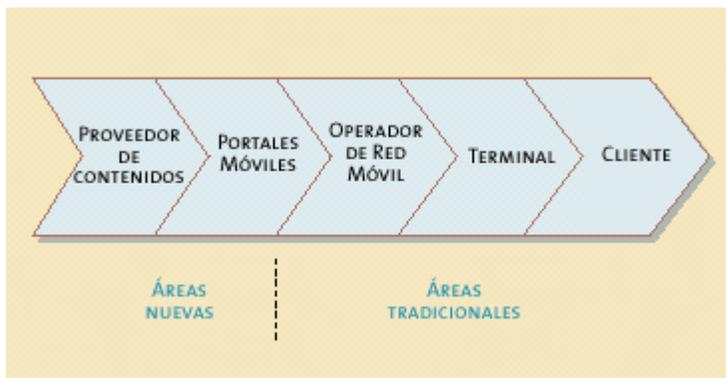
Todo ello conduce a varias conclusiones:

1. La explotación de contenidos va a jugar un papel importante en el nuevo modelo de negocio.
2. Están apareciendo y aparecerán nuevos actores en el negocio de la telefonía móvil, con el objetivo de explotar contenidos. Estos actores podrán beneficiarse de las nuevas capacidades de las redes de tercera generación.
3. El operador dispone de una serie de fortalezas que, convenientemente explotadas, pueden suponerle un aumento muy importante de sus ingresos.
4. El operador puede ofrecer una serie de servicios diferenciadores de la competencia en las nuevas redes de 3G, que le sitúen como el líder en servicios UMTS. Estos servicios podrán dirigirse a: Los clientes finales, aumentando su oferta de servicios y sus fuentes de ingresos, mediante la explotación de contenidos en los que iguala o supera a los proveedores de contenidos específicos.

Un hecho claro es que, además de un aumento en el uso de la telefonía móvil que puede significar un aumento global de los ingresos, los contenidos y su explotación a través de



portales móviles van a jugar un papel mucho más importante de lo que venían haciéndolo hasta el momento. La Figura 2.3 presenta la cadena de valor tradicional y los nuevos eslabones que están apareciendo hacia la explotación de los contenidos. La mayoría de los operadores móviles ya comienzan a posicionarse con soluciones y unidades de negocio que aprovechen las nuevas oportunidades de estos eslabones. En este nuevo entorno, los propietarios de los contenidos tienen una posición de fortaleza respecto al operador de red móvil, ya que disponen de los contenidos especializados que resultan atractivos para los clientes (datos bancarios, financieros, noticias, información meteorológica ó del tráfico, etc.).



**Figura 2.3. Cadena de valor de la telefonía móvil.**

*Fuente:[1]*

Sin embargo, el operador de red móvil dispone de una serie de fortalezas que le permitirán sacar partido a su posición en los nuevos servicios. Muchas de éstas son claramente diferenciadoras frente a la situación de operadores de otras redes (por ejemplo, el caso de la red fija). Las fortalezas para el operador son: Éste podrá seguir explotando en exclusiva los servicios tradicionales que suponen una importante fuente de ingresos. Los nuevos servicios de contenidos incrementarán el tráfico de datos y supondrán nuevos ingresos.

#### **2.1.1.11 Movilidad y cobertura (Megarredes)**

Uno de los grandes retos para las redes de 3G será la gestión de megarredes con decenas de millones de usuarios IP multiservicio "siempre conectados". La tecnología IP actual (IPv4)



no está preparada para gestionar tales redes, ya que carece del espacio de direccionamiento necesario.

La versión 6 del IP (IPv6) ha sido diseñada para satisfacer las demandas de redes muy grandes: se han ampliado el espacio de direccionamiento y el soporte de gestión y de configuración automática. Por lo tanto, IPv6 va a ser un componente esencial en las redes móviles de 3G, y ya se contempla en el actual estándar para la aplicación general del IP 3GPP.

El sistema de tercera generación ha sido concebido como un sistema global, que incluye tanto componentes terrestres como satelitales globales. Terminales multimodales capaces de funcionar también por sistemas de Segunda Generación (2G). Con estos terminales, un abonado tendrá la posibilidad de usar Itinerancia desde una red privada hacia una red pública picocelular/microcelular, luego a una red macrocelular de un área amplia (por ejemplo, una red de 2G), y luego a una red satelital, con una interrupción ínfima de la comunicación.

UMTS/IMT-2000 han de integrar tanto la telefonía, fija o móvil, intentando combinar la telefonía celular, teléfonos inalámbricos, redes locales de datos, radios móviles privados y sistemas de radiolocalización (*paging*). Además de Internet y el servicio por satélite en un único servicio transparente al usuario, de alta capacidad, amplio ancho de banda y una velocidad de transmisión de datos alta.

La estructura del sistema de telefonía de tercera generación es de tipo celular. Se pretende establecer distintos tipos de células en relación con los parámetros de estación móvil tales como características de movilidad, potencia de salida y tipos de servicios utilizados. Una capa de célula puede contener células del mismo tipo en una zona de servicio. Se trata de lograr una capacidad de tráfico elevada en las IMT-2000 realizando el mínimo número de trasposos a las estaciones móviles que se desplazan a diversas velocidades y maximizar, a la vez, la eficacia en la utilización del espectro.



Esta estructura por capas de las células no supone que todas las estaciones móviles tengan que poder conectarse a todas las estaciones base que cubren el haz donde está situada la estación móvil (por ejemplo, debido a la potencia de salida o a la restricción del servicio). Las capas de células pueden clasificarse en cuatro categorías: megacélulas (satélites), macrocélulas, microcélulas y picocélulas (ver Figura 2.4). Esto no implica que sólo existan estas cuatro capas de células. Será posible el funcionamiento simultáneo de estos tipos de células distintos en la misma zona geográfica. En la Tabla 1 se muestra la clasificación de las células y algunas de sus características.

Tabla 1. Clasificación de las células

<b>Tipo de célula</b>	<b>Megacélula</b>	<b>Macrocélula</b>	<b>Microcélula</b>	<b>Picocélula</b>
<b>Radio de la célula</b>	100-500 Km	$\leq 35$ Km	$\leq 1$ Km	$\leq 50$ m
<b>Instalación</b>	LEO/HEO/GSO (órbita terrestre baja/órbita terrestre alta/órbita de satélites geoestacionarios)	Cima de un edificio, torre, etc.	Poste de alumbrado, muro de un edificio.	En el interior de un edificio.
<b>Max. available user net bit rate</b>		144kbit/s(entornos rurales,movilidad total)	384 kbit/s / 2 Mbit/s*(entornos urbanos,movilidad limitada)	2 Mbit/s (interiores,terminal estatico)
<b>Clase de Movilidad</b>		Alta	Alta / baja	baja

\*2 Mbit/s (solo con movilidad baja y/o posible estando cerca a la estación base)



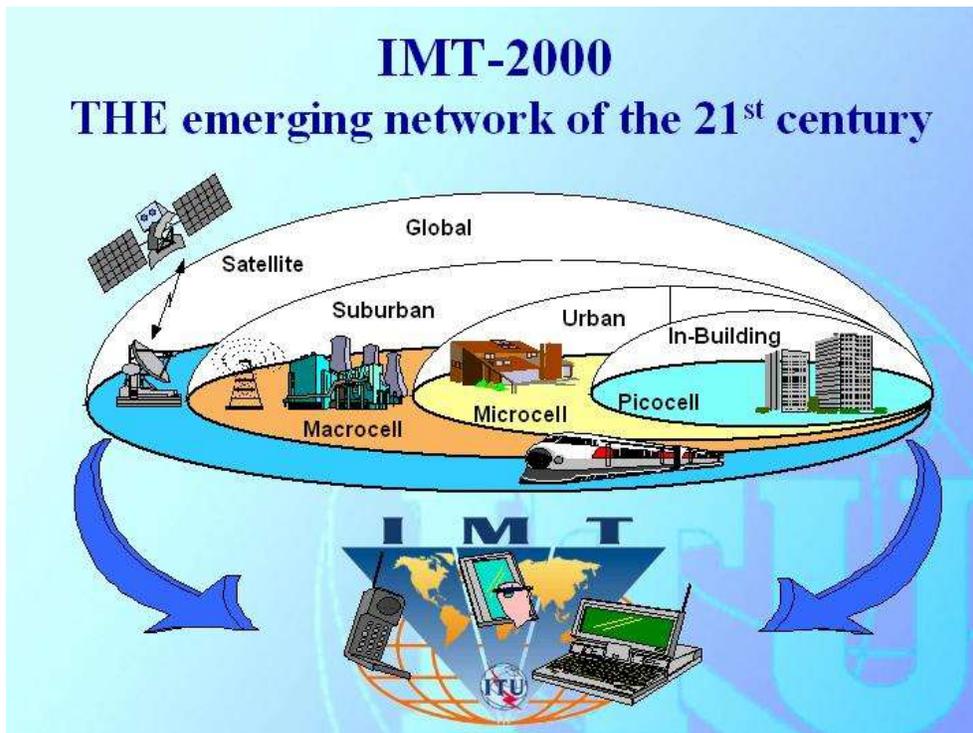
Las Megacélulas dan coberturas a amplias superficies y son muy útiles en zonas remotas con baja densidad de tráfico. También son especialmente interesantes en zonas subdesarrolladas, donde los accesos a las redes de telecomunicaciones terrenales es muy escaso y costoso, y puede ser este tipo de células la única viable.

La única posibilidad de crear una célula así es, hoy en día, mediante uso de satélites. Las megacélulas deben tener la flexibilidad necesaria para admitir una amplia gama de tipos de usuario, ya que este tipo de células no está optimizada para ningún entorno en concreto. Las megacélulas se caracterizan por tener una baja densidad de tráfico en comparación con las células terrenales y porque pueden soportar una gran velocidad de los terminales.

Un problema que se plantea al usar los satélites es la posibilidad de producirse un traspaso de una célula a otra aún cuando el terminal se encuentre inmóvil, debido a que los satélites son no geoestacionarios.

El usar un tipo y otro de células dependerá del servicio en concreto, de la entidad explotadora así como de las condiciones de desarrollo tecnológico de la zona de explotación.

Cuando una estación móvil vaya a iniciar o recibir una llamada, el sistema deberá decir el tipo de célula a la que accederá según la ubicación y la velocidad del móvil, la disponibilidad de células y la potencia de transmisión necesaria hacia/desde el móvil. Cuando hay disponibles varios tipos de células debe elegirse la más eficaz desde el punto de costes y de capacidad. Normalmente la célula elegida será la que requiera menor potencia para la comunicación hacia/desde el móvil.



*Figura 2.4. Entornos de operación de las comunicaciones móviles de tercera generación*

*Fuente: UIT[20]*

### **2.1.2 Arquitectura y funcionamiento del IMT-2000/UMTS.**

[21][22][23] Este apartado se centra en la descripción propiamente dicha del sistema de tercera generación con la intención de proporcionar una visión de conjunto. Es preciso señalar que el sistema IMT-2000 contempla la posibilidad de incorporar una componente por satélite, que tal vez se incluya en el futuro. Sin embargo, en esta parte se describirá únicamente los aspectos relacionados con la componente terrestre.

Para poder construir una red eficiente y crear servicios flexibles se necesita una arquitectura de red por capas. Las funciones y los nodos de la red se estructuran en forma de capas, de las cuales una se dedica a servicios, otra a controlar la red y otra a la conectividad de la red.

La descripción de la estructura y organización del sistema que se presenta atiende a las entidades funcionales que lo componen, por ser, esta, la más intuitiva.



Lo primero que puede decirse sobre la estructura de las redes IMT-2000 es que estas se componen en realidad de dos grandes subredes:

1. La red de telecomunicaciones
2. La red de gestión

La primera es la encargada de sustentar el trasvase de información entre extremos de una conexión. La segunda tiene como misiones la provisión de medios para la facturación y tarificación de los abonados, el registro y definición de sus perfiles de servicio, la gestión de la seguridad en el manejo de sus datos, así como la operación de los elementos de la red, con el fin ya sea de asegurar el correcto funcionamiento de esta, la detección y resolución de averías o anomalías, o también la recuperación del funcionamiento tras periodos de apagado o desconexión de algunos de sus elementos.

Una red UMTS (red de telecomunicaciones de dicho sistema) se compone de los siguientes elementos:

1. Núcleo de Red (*Core Network*)
2. Red de acceso radio (*UTRAN*)
3. Terminales móviles

La siguiente figura ilustra dicha estructura, así como en los bloques en los que se descompone los cuales se analizan mas adelante.

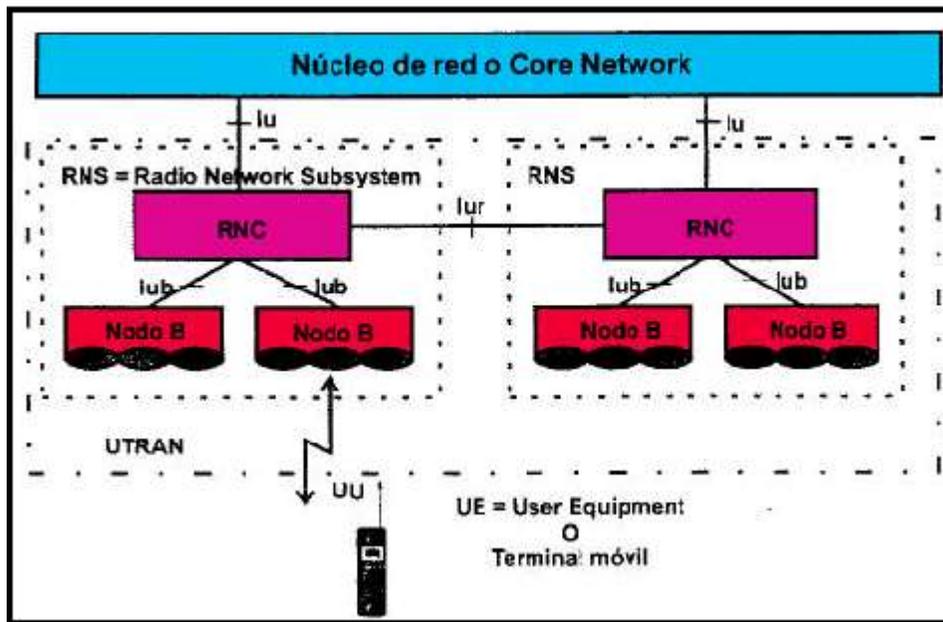


Figura 2.5. Componentes de una red UMTS

### 2.1.2.1 Núcleo de red.

En las redes GSM y TDMA es frecuente encontrar que ambos planos de transporte y servicio se encuentran integrados sobre el mismo elemento de red, típicamente en una central MSC (*Mobile Switching Centre*). La primera soporta el transporte de la información de tráfico y señalización, incluida la conmutación. El encaminamiento y la gestión de la movilidad residen en las funciones de servicio.

Sin embargo, las redes de la nueva generación construyen ambos planos sobre diferentes elementos y por tanto el plano de servicios se independiza del plano de transporte.

Este aspecto será clave en un mercado muy competitivo en el que gran parte del éxito del operador se fundamentará en ser capaz de ofrecer aplicaciones muy novedosas de adaptarlas al mercado en un tiempo récord.

Precisamente, la separación en niveles independientes algunas veces se identifica como uno de los factores claves del éxito de la tecnología IP, ya que permite desarrollar cada nueva



aplicación o componente sin afectar al resto y posteriormente integrarlos sin dificultades en el sistema. La convergencia entre los sistemas de telefonía móvil e Internet determinará decisivamente el diseño de las redes de 3G.

El diseño de un núcleo de red UMTS/IMT-2000 implica integrar o adaptar conceptos provenientes del mundo de la conmutación de paquetes, con concepto del mundo de la conmutación de circuitos, es decir, hacer complementarios los recursos dedicados a voz y a datos.

A través del Núcleo de Red, el sistema de tercera generación se conecta con otras redes de telecomunicación, de forma que resulte posible la comunicación no solo entre usuarios móviles IMT-2000, sino también con los que se encuentran conectados a otras redes.

#### **2.1.2.1.1 Planos del Núcleo de Red**

##### **a. Planos de transporte.**

La transparencia en el servicio de red exige una red de transporte multiservicio para la red de conectividad.

Este tipo de redes debe ser capaz de transportar datos, voz y otros servicios con eficacia, tanto en términos de gestión como de uso del ancho de banda. Asimismo, debe mejorar o al menos mantener la calidad de voz actual. En este contexto, Calidad de Servicio (CS) implica controlar los retrasos en la red (características en tiempo real) y la disponibilidad del servicio (operadores).

En general se considera que el IP va a ser la base sobre la que se construyan las redes de conectividad multiservicio, incluyendo en muchos casos el sistema ATM como tecnología de apoyo para poder ofrecer calidad de servicio y gestionar la capacidad de la red. Así, IP se acabará imponiendo en las redes como la tecnología de transporte en la red troncal, por las siguientes razones:



- Permite un procedimiento más flexible que las redes de conmutación de circuitos tradicionales.
- Los routers o enrutadores IP son más baratos que los conmutadores ATM
- IP emplea más eficientemente la anchura de banda disponible.
- IP es la tecnología que permite la convergencia de distintas redes.

#### ❖ **Conmutación.**

El nivel de conmutación o de conectividad, se puede contemplar como una capa de recursos distribuidos para la gestión de los flujos de tráfico. El usuario utiliza su terminal móvil para acceder a los servicios que le ofrece la red, y este plano es la interfaz hacia esos servicios.

Este plano está constituido en primera instancia por los Media Gateway (MGW) que procesan la información de los usuarios (codificación, cancelación de eco, etc. ) y actúan como conmutadores de acceso a la red troncal (backbone). Los MGW también controlan el establecimiento y liberación de las conexiones. En segunda instancia, el plano de transporte incluye la red troncal necesaria para interconectar todos los MGW. Esta última se emplea también para interconectar los nodos del plano de servicios.

Para la red troncal que interconecta los elementos (nodos) de red de ambos planos (Nodos B, MGWs, servidores, etc. ) se pueden emplear distintas tecnologías de transporte como ATM o IP, que se pueden compartir en el núcleo de red y en el acceso radio.

#### ❖ **Control.**

El nivel de control consta de diferentes tipos de servidores de red o de llamadas como MSC, HLR (*Home Location Register*), SCP (*Service Control Point*), AUC (*Authentication Centre*), o SMS-C (*Short Message Service Centre*). Estos servidores controlan la seguridad, la movilidad, el establecimiento y la desconexión de las sesiones, servicios suplementarios, etc.

Los servidores de llamadas se comunican entre sí y con otros elementos de la red mediante protocolos estándar para el control de la movilidad y de la sesión como MAP (*Mobile*



*Application Protocol*), ISUP (*ISDN Service User Protocol*) para la interconexión con la red telefónica fija, etc.

La interfaz entre los niveles de conmutación y control, dentro del plano de transporte, solo intercambian información de señalización. La información de usuario y el empleo de recursos como las locuciones se manejan a nivel de conmutación.

#### **b. Planos de servicios.**

El plano de servicios agrupa a los servidores de servicios y aplicaciones. Las aplicaciones residen parcialmente en los terminales y en estos servidores específicos de aplicaciones en el núcleo de red. A menudo emplean Software Agents y Applets en Java.

Los servicios van a ser la pieza clave en torno a la cual giren las futuras redes de 3G: al usuario se le facturará por los servicios prestados en lugar de por el uso de la red. Se introducirán con frecuencia nuevos servicios con requisitos de red diferentes basados en la tecnología IP.

La red de servicio se basa en el IP y está diseñada para una rápida implantación y una fácil gestión de múltiples servicios para el usuario.

Los componentes y la arquitectura de red de las capas de control y conectividad deben ofrecer un servicio transparente, es decir, deben permitir la introducción de nuevos servicios para el usuario final sin necesidad de efectuar modificaciones en las capas de control y conectividad.

En cualquier caso. Lo que sí parece bastante seguro es que el futuro de los Núcleos de Red pasa por la desaparición de las centrales de conmutación, y del dominio en modo circuito, en beneficio de un único dominio de paquetes, en el que los procesos de control se alojen en nodos al efecto, y el transporte se realice sobre una red multiservicio, junto con las comunicaciones de otros sistemas.



#### **2.1.2.1.2 Elementos del Núcleo de Red.**

El núcleo de red esta constituido por una serie de elementos (Nodos) que desempeñan distintas funciones.

Los elementos más importantes son:

- Servidor MSC: Maneja las funciones de control relativas a los servicios de conmutación en modo circuito.
- Servidor SGSN (*Serving GPRS Support Node*): Maneja las funciones de control relativas a los servicios de conmutación en modo paquete.
- Servidor AAA (*Authentication Authorization Accounting*): Realiza las funciones de autenticación, seguridad y tarificación para las comunicaciones en modo paquete.
- GGSN (*Gateway GPRS Support Node*) : Realiza el control del túnel de datos, el manejo de las direcciones IP, la recolección y salida de los ficheros de tarificación, el control de la seguridad, encaminamiento de paquetes y la gestión de la calidad de servicio.
- HLR: Es una base de datos que aloja los datos específicos de usuario.
- AUC: Realiza funciones de identificación y protección del usuario.
- SCP: Contiene la lógica de los servicios de red inteligente, como servicios de redes privadas virtuales o servicios de pre-pago.
- EIR: Es una base de datos que contiene las identidades y características de los equipos móviles.
- Billing Gateway: Recoge la información generada por distintos nodos (GSN, MSC, etc.) y la encamina a los sistemas de gestión de administrador del operador.
- MGW: Ya comentada anteriormente.

#### **2.1.2.1.3 Fases del Núcleo de Red.**

❖ Fase inicial.

Por lo que respecta al Núcleo de Red, el sistema UMTS ha sido diseñado con una mentalidad pragmática, de manera que, en sus primeras fases, se basa en las tecnologías de Núcleo de Red actuales, lo que facilita la migración desde las redes de 2G.



A partir de esta situación, el Núcleo de Red de esta primera fase del UMTS se configura en dos dominios:

1. De conmutación de circuitos CS (*Circuit Switch*)
2. De paquetes PS (*Packet Switch*)

Asimismo, el núcleo de Red se compone de unos elementos funcionales similares, en su mayoría, a los de las redes 2G, que posibiliten la construcción de las primeras redes UMTS a partir de evoluciones de los nodos de paquetes y centrales de conmutación de segunda generación.

❖ Evolución.

La estrategia adoptada para la especificación de la primera fase del Núcleo de Red UMTS tiene la ventaja de que facilita al máximo la migración hacia redes 3G a partir de las 2G. Sin embargo, constituye a la vez un freno para el soporte de servicios más avanzados. Lo primero que puede decirse sobre la futura configuración de los Núcleos de Red, es que parece haber un consenso general en que estos se basaran en el modo paquete y, casi con toda seguridad, en el protocolo TCP/IP. Semejante cambio llevaría consigo una serie de transformaciones en el Núcleo de Red. Una de ellas sería la separación entre los planos que lo componen: transporte, conmutación y control. Según esta tendencia, el transporte y el control se separarían, de forma que el transporte se situaría en una red IP multiservicio, destinada no solo a transportar la información relacionada con la red UMTS, sino también de otras redes. El control se ubicaría en una serie de nodos servidores, encargados de soportar los procesos de control de las llamadas y conexiones multimedia a ofrecer. La conmutación pasaría a ser de paquetes, soportada por los nodos de conmutación de paquetes mencionados.

Un escenario como el descrito anteriormente requiere un protocolo de transferencia de paquetes capaz de introducir prioridades en el manejo de estos, puesto que, de no ser así, el manejo de servicios en tiempo real resulta inabordable. Esta es precisamente una de las carencias de la actual versión 4 del protocolo IP. En estos momentos, se está trabajando en



una serie de mejoras sobre él, que se espera resuelvan este problema, de manera que resulte posible basar este concepto de Núcleo de Red sobre dicho protocolo. Como alternativa, algunos sugieren la posibilidad de recurrir a otro tipo de soluciones más accesibles en el tiempo, como pueda ser la combinación de IP con ATM.

#### **2.1.2.1.4 Calidad de Servicio (QoS).**

Para proporcionar cierta calidad de servicio en una red se debe establecer desde el origen al destino un servicio portador con características y funcionalidades claramente definidas. Cada servicio portador en una capa específica ofrece sus características individuales a través de servicios ofrecidos por capas subordinadas. Las secciones sombreadas de la Figura 2.6 indican servicios de portador que dependen de los proporcionados por el interfaz aire. Cada servicio portador de un nivel específico ofrece servicios individuales utilizando servicios proporcionados por los niveles inferiores.

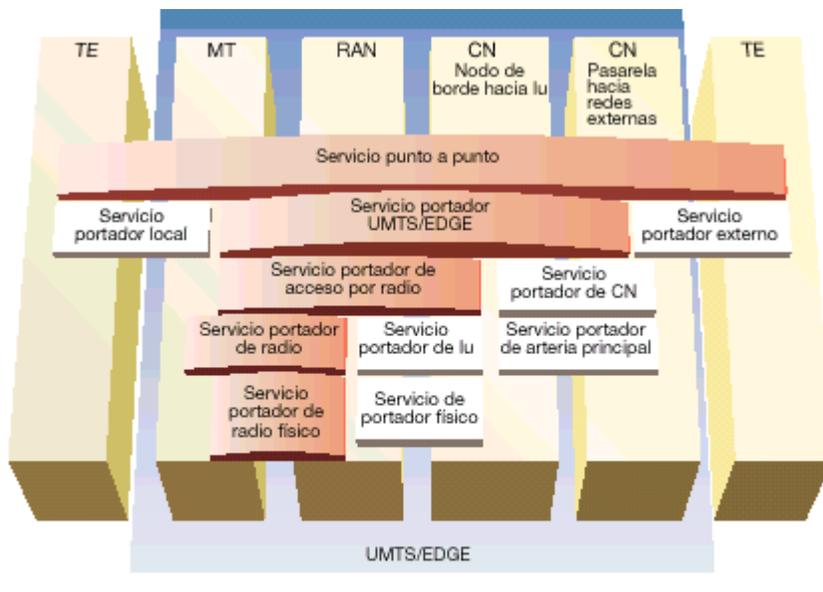
Compete al servicio portador UMTS/IMT-2000 proporcionar la calidad de servicio UMTS. Este servicio consiste en dos partes, el servicio portador de Acceso Radio y el Servicio Portador de Núcleo de Red:

- ❖ El servicio portador de Acceso Radio proporciona el transporte de la señalización y de los datos de usuario entre el terminal móvil y la interfaz IU del núcleo de red.
  
- ❖ El servicio portador del Núcleo de Red UMTS conecta la interfaz IU del mismo con la pasarela del Núcleo de Red de una red externa. El papel del Núcleo de Red para este servicio es controlar y utilizar eficientemente la red troncal, proporcionando el servicio portador UMTS contratado.

El transporte de cada clase de servicio puede configurarse de modo que optimice la eficiencia de la red de radio y cumpla los requisitos de calidad de servicio.



El servicio portador incluirá todos los aspectos necesarios para permitir la provisión de la calidad de servicio contratado. Estos aspectos son, entre otros el control de la señalización, el transporte de los tráficos que entran a la red desde los diversos accesos y las funcionalidades de gestión de QoS (*Quality of Service*).



**Figura 2.6 .Estructura jerárquica de servicios portador dentro de UMTS**

### 2.1.2.2 UTRAN

UMTS ofrece un nuevo interfaz radio denominado UTRAN, el sistema de acceso radioeléctrico de UMTS (*UMTS Terrestrial Radio Access*), soportará las operaciones con una alta eficiencia espectral y calidad de servicio.

Dicho interfaz está basado en tecnología CDMA (*Code Division Multiple Access*) permitiendo aumentar considerablemente la velocidad de transferencia de datos, y soportará dos *modos de operación* el FDD (*Frequency Division Duplex*) y el TDD (*Time Division Duplex*). El primero en introducirse será FDD que está basada en un esquema de Secuencia Directa CDMA, donde cada transmisión se sustenta sobre una o más secuencias, que las



separan de las demás. En este modo, cada transmisión se identifica por la portadora en la que tiene lugar y por secuencia multiplicadora, soporta una velocidad de hasta 384 Kbit/s. La modulación en el modo FDD difiere ligeramente entre el sentido ascendente y el descendente, aunque en ambos casos se trata de modulación QPSK. El TDD está basado en la multiplexación en tiempo y en código, se ha diseñado y optimizado para ser usado en zonas con alta densidad de tráfico, y soporta una velocidad de hasta 2 Mbit/s. En el modo TDD una transmisión se identifica por la frecuencia portadora en que se realiza, el código CDMA empleado y el intervalo de tiempo en que se efectúa. Quiere esto decir que, a diferencia del modo FDD y semejanza del sistema GSM, en este modo, la división de las transmisiones en intervalos de tiempo si tiene un significado de separación entre canales.

La modulación empleada en TDD es QPSK en ambos sentidos. Sin embargo, no existe, como en FDD, una banda de frecuencias para el enlace ascendente y otra para el descendente. Ambos sentidos se soportan en una misma frecuencia portadora. El reparto entre ellos entre ellos se realiza asignando cada uno de los 15 intervalos de cada trama a uno u otro sentido. La única restricción a esta regla es la de reservar al menos un intervalo para cada sentido. Dicha asignación puede cambiar de trama a trama, lo que confiere a este modo una gran flexibilidad en el manejo de tráfico asimétrico. De ahí que el modo TDD resulte especialmente idóneo para el soporte de servicios con perfiles de tráfico de este tipo, como la navegación por Internet.

#### **2.1.2.2.1 Estructura del protocolo.**

La interfaz radio UMTS se estructura sobre la base de dos componentes: FDD y TDD. Uno de los aspectos que comparten los dos componentes es la estructura del protocolo radio, que se establece conforme el modelo de capas OSI.

Del total de capas OSI, son tres las que intervienen en el protocolo radio: la capa física (L1), la de enlace de datos (L2) y la de red (L3). Además, la estructura se complementa con una división vertical en dos planos, denominados respectivamente de control (C) y de



usuario (U). El plano C contiene los aspectos ligados a la señalización de sistema, mientras que el U abarca los relativos al trasvase de información de tráfico entre usuarios.

De acuerdo con el modelo OSI, y en líneas generales, la capa física es la encargada de los procesos necesarios para transmitir la información sobre el medio correspondiente, en este caso, el radioeléctrico.

La capa 2, de enlace de datos, tiene la misión genérica de ofrecer, a partir del recurso de transmisión que pone a su disposición la capa física, un servicio de transmisión libre de errores a la capa superior. Normalmente – y así ocurre en el UMTS – esta capa se desglosa en varias subcapas. En este caso, se hace de manera diferente, según sea el plano C o el U el que se considere.

Empezando por su parte inferior, la primera subcapa de datos es la denominada de control de acceso al medio MAC (*Medium Access Control*). Básicamente, alberga los protocolos relativos a la gestión del acceso a los recursos por los que los usuarios compiten en un sistema multiacceso, mediante mecanismos de acceso aleatorio, en el caso del UMTS.

Por encima de la subcapa MAC se encuentra la RLC (*Radio Link Control*), encargado, en términos generales, de ofrecer un servicio de transmisión de datos para la capa de red.

Por encima de la subcapa RLC, la porción de la capa 2 que pertenece al plano C no tiene más subcapas. No ocurre así con la mitad del plano de usuario, en el que se sitúan dos subcapas más: la BMC y la PDCP.

La subcapa BMC (*Broadcast/Multicast Control protocol*) contiene el protocolo que regula la transmisión de la información relativa a los servicios de difusión general o multidifusión sobre la interfaz radio.



La subcapa PDCP (*Packet Data Convergence Protocol*) existe, lo mismo que la BMC, sólo en el plano de usuario y, dentro de este, es aplicable solo al dominio del modo paquete. El protocolo que alberga tiene un doble cometido: comprimir los paquetes provenientes de la capa superior, para mejorar la eficiencia espectral, y aislar al resto de los protocolos UTRAN de la necesidad de cambios por causa de la introducción de nuevos protocolos de red en modo paquete.

Por encima de la capa 2 se encuentra la capa 3 o de red. Su cometido es el de conseguir que los paquetes de información alcancen su destino. En el caso de la interfaz radio, en ella se sitúan también diversos procesos de control del enlace. Se subdivide en tres subcapas: gestión de los recursos radio RRM (*Radio Resource Management*), control de llamadas CC (*Call Control*) y gestión de la movilidad MM (*Mobility Management*).

Por último, por encima de la subcapa RRM se encuentra la subcapa denominada de prevención de duplicaciones, destinada a proporcionar dicho servicio en las conexiones. Esta subcapa colinda en su parte superior con el Núcleo de Red, y en la inferior con la red de acceso.

#### **2.1.2.2.2 Nodo B.**

El Nodo B es el nombre utilizado en la especificación del sistema UMTS para el elemento que se conoce en las redes de segunda generación como estación de base. Los elementos más numerosos en una red UMTS/IMT-2000 son, precisamente, los Nodos B, ya que deben asegurar la cobertura en las diferentes zonas previstas para el funcionamiento del sistema.

Por este motivo, existirán varios tipos de Nodos B, de forma que puedan adaptarse a todos los posibles escenarios que un planificador se encuentra a la hora de desplegar una red.

Quizás uno de los aspectos más importantes en la arquitectura del Nodo B para la 3G es la flexibilidad, en contraposición con la asignación rígida de portadoras en los sistemas GSM.



### 2.1.2.3 Terminales móviles.

Los terminales móviles constituyen uno de los eslabones finales de la cadena de comunicación a través de la red IMT-2000. Mediante ellos los usuarios móviles pueden conectarse con la red de acceso, que a su vez hace lo propio con el Núcleo de Red, puerta de la conexión con usuarios de otras redes.

Para el usuario, la tercera generación de los sistemas móviles proporcionará terminales multimodo/multibanda o terminales con una interfaz de aire flexible que permitirá la Itinerancia mundial entre diferentes localidades y también con sistemas de segunda generación. Dotará a los ciudadanos de acceso móvil a servicios de comunicación e información más avanzados, de mayor calidad y a mayor velocidades de lo que es hoy posible con los sistemas móviles actuales.

Los terminales móviles de la nueva generación se dividen en dos dominios: de equipo móvil ME (*Mobile Equipment domain*) y de modulo de identidad de usuario USIM (*User Identify Module*). El primero es el encargado de realizar la transmisión y recepción de la señal radio. También puede contener aplicaciones. Dentro de él se distinguen la terminación móvil MT (*Mobile Termination*), donde se efectúan las operaciones relativas a la interfaz radio, y el equipo terminal TE (*Terminal Equipment*), en el que residen las aplicaciones extremo a extremo.

El modulo USIM consiste en una tarjeta extraíble. Contiene todos los datos y procedimientos para identificar al usuario frente a la red, sin ambigüedad y con seguridad. Por otro lado, el hecho de que parte de los operadores 3G lo sea también de 2G, llevara, casi con toda seguridad, a que el mercado demande terminales multimodo, capaces de funcionar tanto en redes 2G como IMT-2000. De este modo, será posible complementar las coberturas de ambos sistemas, o repartir los servicios entre ellos. (ver Figura 2.7)



**Figura 2.7. Diagrama en bloques de un terminal 2.5G/3G**

El equipo móvil de la próxima generación será un híbrido entre una computadora, un televisor, una video-cámara y un teléfono. se pronostica que en unos tres años habrá teléfonos que serán computadoras, muy parecidos a lo que hoy conocemos como Palm Top o dispositivos de mano. Ese nuevo híbrido podría parecerse al celular de Dick Tracy o al de James Bond. Será un teléfono cámara, un teléfono Internet. Terminales reconfigurables y con capacidad de descargar sobre ellos servicios y aplicaciones. En la Figura 2.8, se muestran algunos de los diferentes terminales móviles de la nueva generación.

Debido a la multitud de nuevas aplicaciones previstas para la siguiente generación de servicios inalámbricos, parece inevitable pensar que los servicios y dispositivos inalámbricos se convertirán en algo tan habitual como lo son, actualmente, los televisores y los coches. Por ello, está próximo un cambio de tendencia en los terminales que irán desarrollando cada vez más capacidades de representación de la información con mayores pantallas, formas diferentes a las hoy conocidas y especialización de terminales según su uso: preferentemente voz; o voz y datos; o preferentemente datos.



El sistema IMT-2000 ha definido cuatro tipos de terminales:

De tipo 1. Los terminales de este tipo pueden estar registrados en un único modo en cada momento.

De tipo 2. Los terminales de este tipo sólo pueden estar registrados en un modo en cada momento, pero simultáneamente son capaces de "escuchar" en otro modo, recibiendo señalización y medidas que les permitirán tomar la decisión de cambiar de modo cuando sea conveniente. Este tipo de terminales será el tipo básico en la primera generación de IMT-2000.

De tipo 3. Se trata de terminales capaces de estar registrados simultáneamente en modos distintos. Sin embargo, no son capaces de mantener comunicaciones activas en modos distintos simultáneamente.

De tipo 4. Este tipo de terminales pueden registrarse y mantener comunicaciones activas en modos distintos simultáneamente.

Existen prototipos de teléfonos fijos que incorporan software basado en Java, pantallas sensibles al tacto de 7 pulgadas, teclas de función para bajar fácilmente el correo electrónico, buzón de voz y buzón de fax, con lo que el usuario no necesitará un teléfono, un módem y un PC, sino que dispondrá de un solo aparato mucho más barato que la suma de esos tres.





## Los Teléfonos Móviles



**Figura 2.8. Terminales de 3G**

Factores claves a la hora de diseñar terminales móviles avanzados

- Necesidad cada vez mayor de displays en color de superiores resoluciones, numero de colores y brillo.
- Necesidad de una mayor potencia de proceso para estar en condiciones de soportar aplicaciones avanzadas.
- Necesidad de una mayor cantidad de memoria para estar en condiciones de soportar aplicaciones avanzadas.
- Necesidad de soportar varias interfaces radioeléctricas, por ej: EDGE, WCDMA.
- Necesidad de que el tamaño se mantenga en los niveles actuales.
- Necesidad de que el tiempo entre recargas de la batería no aumente de forma significativa.

Otro aspecto especialmente novedoso de UMTS/IMT-2000, es la definición de una nueva arquitectura de servicios abierta OSA (*Open Service Architecture*) y flexible que permita la creación de una gran variedad de servicios y aplicaciones para el usuario utilizando un entorno Propio Virtual VHE (*Virtual Home Environment*). El VHE proporciona al usuario la posibilidad de disponer de un entorno de servicios personalizado cualquiera que sea la red o terminal que esté usando, y cualquiera que sea su posición. Un aspecto clave para soportar VHE es la posibilidad de construir servicios usando interfaces de aplicación estandarizadas.



### 2.1.3 Arquitectura de servicios abiertos (OSA)

[24] La estandarización de un interfaz OSA facilita la incorporación al sector de las telecomunicaciones móviles 3G de nuevos proveedores de servicios que pueden desarrollar y ofrecer nuevos servicios haciendo uso de dicha interfaz OSA. El objetivo de OSA es el de proporcionar una arquitectura escalable y extensible que permita la inclusión de nuevas funcionalidades y nuevos servidores de capacidades de servicio (SCS), para futuras versiones de 3G con un impacto mínimo en las aplicaciones que utilizan la interfaz OSA.

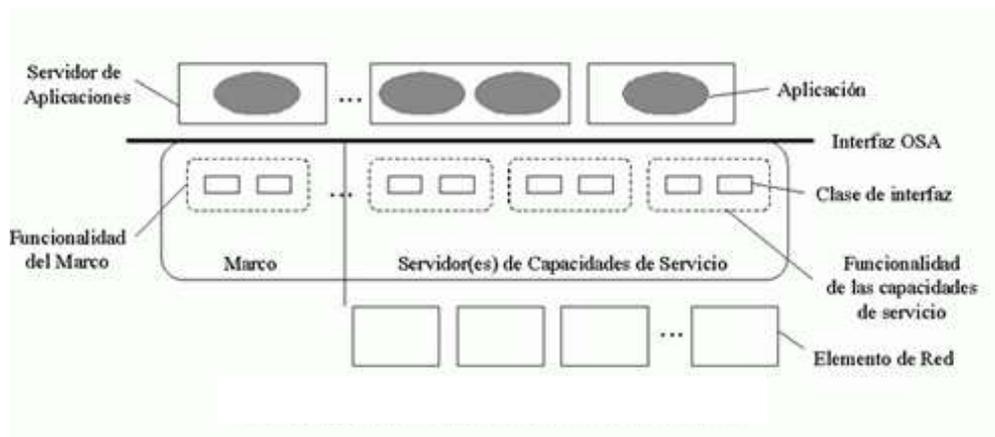
OSA es un arquitectura muy flexible para permitir a las aplicaciones hacer uso de las capacidades de la red. Las aplicaciones pueden acceder a la red a través de la interfaz OSA. las aplicaciones son independientes de la tecnología de red subyacente. Las aplicaciones constituyen el nivel superior de la OSA. Dicho nivel se conecta con los SCSs a través del interfaz OSA. Los SCS establecen la relación entre el interfaz OSA y los protocolos específicos de telecomunicaciones subyacentes (e.g. MAP, CAP, H.323, SIP etc), logrando así ocultar la complejidad de la red a las aplicaciones. La OSA, mostrada en la Figura 2.7, consta de tres partes: nivel de aplicaciones, un marco o nivel de servicios básicos (*framework*), y el nivel de servidores de capacidades de servicio (los SCSs).

- ❖ El nivel de aplicaciones es el espacio de las aplicaciones que implementan los servicios de valor agregado (SVA) estas aplicaciones son las que utilizaran la interfaz OSA para acceder a los recursos de la red móvil; las aplicaciones pueden ser propias del operador de red o de terceros.
- ❖ El marco proporciona a las aplicaciones los mecanismos básicos que permiten a estas hacer uso de las capacidades de servicio en la red, es decir es el espacio de las aplicaciones básicas necesarias para establecer el entorno apropiado para utilizar las facilidades de la red. Algunos servicios del marco son la autenticación, registro, o descubrimiento de funcionalidades.
- ❖ El SCS proporciona a las aplicaciones los servicios de red (e.g. control de llamadas, transferencia de mensajes, posicionamiento) que son abstracciones de la funcionalidad



de la red subyacente. Los servicios de red pueden ser proporcionados por uno o varios SCSs.

El interfaz OSA es orientado a objetos y se especifica en términos de un número de clases de interfaces y sus métodos, garantiza que la creación de aplicaciones no se verá limitado por la arquitectura, adquiriendo independencia de la red y permitiendo el aprovechamiento de la tecnología de los servidores de aplicaciones.



**Figura 2.9** *Arquitectura de servicios abiertos OSA*

La principal motivación para iniciar la especificación OSA ha sido el deseo de crear nuevos servicios que representaran el valor añadido de los servicios 3G. Comparando con los servicios actuales de RI con las redes 3G móviles, se pueden reconocer cuatro categorías:

1. Servicios que tienen sentido tanto en la red fija como en la red 3G, por ejemplo, el desvío o bloqueo de llamadas.
2. Servicios de red fija que no tienen sentido en redes 3G, por ejemplo, “call forward on busy” no es relevante para los servicios de datos en los cuales el usuario siempre está conectado y no existe la noción de estar ocupado.



3. Servicios de red fija que deben ser reimplementados para tener sentido en redes 3G, por ejemplo todos los servicios de facturación deben ser adaptados para un entorno en que se factura la comunicación por volumen, no por tiempo de conexión.
4. Los nuevos servicios 3G que no existían anteriormente en las redes fijas.

Aunque la definición que de OSA hace el 3GPP es todavía bastante abstracta para su implementación se apoya en la iniciativa industrial de Parlay. Parlay es la definición de una interfaz estandarizada y abierta (ver Figura 2.10) para permitir el acceso a los recursos de las redes de los operadores a aplicaciones que no tienen porque residir en el dominio del operador.

La interfaz Parlay esta descrita en UML y CORBA IDL. Esta interfaz además de permitir el acceso a los servicios de la red del operador de telecomunicaciones, define unos servicios para asegurar que el acceso a los recursos se realice de forma controlada y solo a aquellas zonas que permite el operador de red.

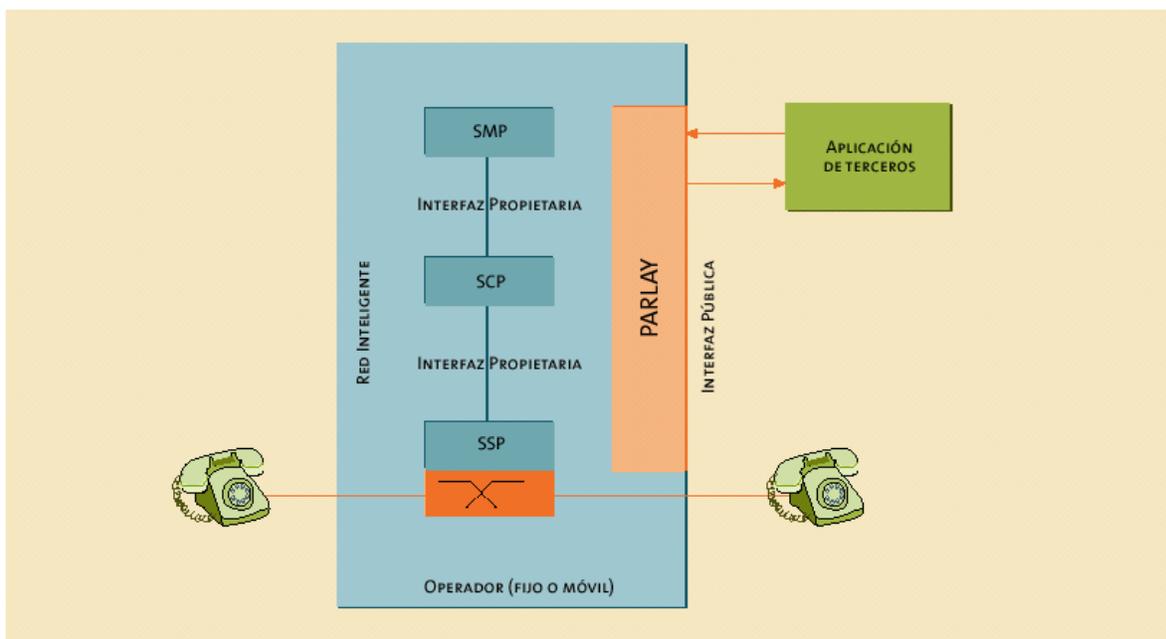


Figura 2.10. Arquitectura Parlay



Service Control Point (SCP). Punto de control del servicio, que contiene los algoritmos que implementan los SVA y permite controlar el encaminamiento y conexión de las llamadas.

Service Switching Point (SSP). Punto de conmutación del servicio, que realiza las funciones de encaminamiento y conexión de los usuarios, bajo la dirección de los SCPs.

Algunas de las aplicaciones típicas que podrían realizarse utilizando Parlay:

- ❖ Los centros inteligentes y distribuidos de atención al cliente. Parlay permite a un “call center” tratar sus propias llamadas, en lugar de confiar en los servicios del operador. Un uso generalizado de Parlay es realizar llamadas gratuitas al centro de atención al cliente a través de una página web.
- ❖ Los servicios business to business. Por ejemplo los centros de traducción simultánea distribuidos utilizan Parlay para redirigir las llamadas entrantes al traductor disponible y relevante.
- ❖ Los servicios de valor agregado o de llamadas.
- ❖ Las aplicaciones de control de flota en las que empresas como centrales de taxis o transporte público pueden disponer de información de localización de vehículos a través de la interfaz Parlay.

El hecho de disponer de una interfaz estandarizada, con un alto grado de seguridad, para acceder a los recursos de las redes de los operadores de telecomunicaciones, permite que Parlay sea útil para solucionar los problemas de interconexión entre redes de distintos operadores. La utilización de Parlay para la interconexión ocultaría la problemática de las distintas implementaciones existentes en las redes de los operadores.

Parlay persigue los objetivos de OSA, de hecho ambos estándares colaboran muy estrechamente. Sin embargo ya empiezan a estar disponibles las primeras versiones de Parlay, mientras que OSA todavía está en definición, lo que lleva a pensar que Parlay puede ser un serio candidato para la implementación de OSA.



#### **2.1.4 Avances significativos en el 2000**

En el año 2000 se dieron algunos de los primeros pasos importantes hacia la industria de Internet móvil. Estos pasos se están produciendo en diversos sectores, como por ejemplo:

- Los operadores de redes móviles están adquiriendo licencias para las comunicaciones móviles de tercera generación y adaptando sus redes para ofrecer una mayor capacidad.
- Muchos operadores de red y proveedores de servicios están diseñando portales móviles para sus mercados B2B y B2C con el fin de prestar servicio y conservar sus clientes.
- También se están creando portales móviles independientes para atraer a los usuarios y captar ingresos de acuerdo con los diferentes modelos de negocio (desde los basados en los contenidos hasta los orientados hacia el m-commerce).
- Los grandes portales horizontales de Internet, como Yahoo! y AOL están empezando a desarrollar estrategias móviles.
- Los pioneros del sector publicitario están haciendo pruebas con las comunicaciones móviles como canal/espacio publicitario, similares a las que se hicieron sobre Internet fija hace cuatro o cinco años. Compañías como Doubleclick están creando aplicaciones informáticas para llevar a la práctica estas estrategias publicitarias.
- El sector audiovisual está empezando a ver el potencial de los dispositivos móviles para la promoción y la distribución musical y de vídeos. Hay que tener en cuenta que con la capacidad –multimedia– que ofrecen las redes 3G ya será posible transmitir imágenes fijas o en movimiento, acompañadas de música y con información adicional, de utilidad para los usuarios.
- Los servicios del i-mode de NTT DoCoMo están mostrando al mundo lo atractivos que pueden ser los servicios de Internet móvil para los usuarios. En poco más de dos años ya tienen más de 20 millones de usuarios de datos.
- Proveedores de servicios por Internet, desde bancos hasta agencias inmobiliarias, están usando la tecnología WAP para permitir el acceso de los dispositivos móviles a sus actuales ofertas.



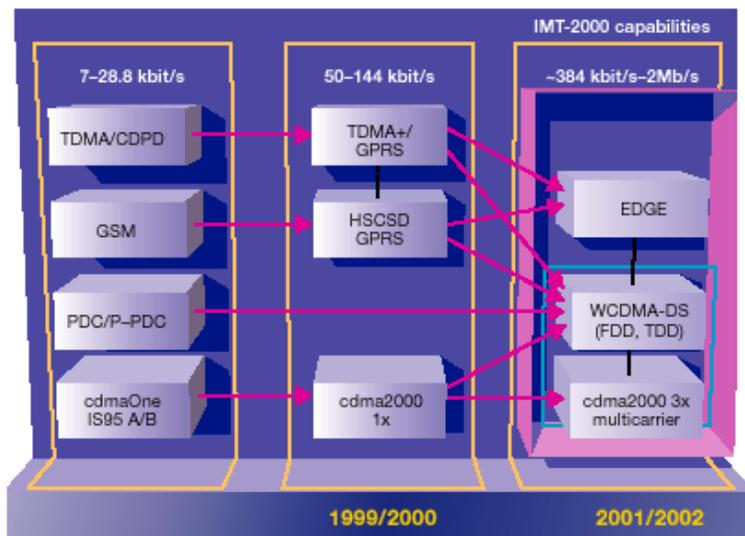
En la fase siguiente, medios técnicos más avanzados contribuirán a integrar el desarrollo de aplicaciones para estos dos entornos de usuario de forma paralela y conseguir que sea más fácil de manejar para el consumidor.

## **2.2 NORMAS Y ESTANDARES DE TERCERA GENERACIÓN**

La industria global de telecomunicaciones quiere reducir en general el número de normas móviles de tercera generación (del número actual de normas 2G), respetando al mismo tiempo las normas existentes. La industria, teniendo en cuenta lo anterior, ha hecho dos logros importantes: la convergencia de TDMA/136 y GSM, y la convergencia de modos CDMA. Ver Figura 2.11. La convergencia de TDMA/136 y GSM comienza con la norma de servicios generales de radio por paquetes (GPRS) generación 2,5, que crea una arquitectura de núcleo de la red común y comparte componentes de red, y continúa con EDGE (3G), que unifica la red de radio y terminales.

Para que puedan trabajar juntas las dos normas o modos de tercera generación y las cuatro normas de segunda generación, se debe dar funcionalidad de interoperabilidad al nivel de red (con unidades de interoperabilidad entre protocolos) y al nivel terminal (terminales bisistema/modo múltiple). Los terminales móviles modo dual relacionados apoyarán un Roaming completo y traspaso de un sistema a otro.

No se hará mucho énfasis en las normas WCDMA, ni CDMA 2000, puesto que se cree que Colombia evolucionara hacia la norma EDGE para la tercera generación desde los sistemas TDMA/136, tecnología imperante actualmente en nuestro país.



EVOLUCION PRINCIPAL HACIA NORMAS DE TERCERA GENERACION

*Figura 2.11. Normas y familia de estándares de tercera generación.*

*Fuente: Ericsson [15]*

### 2.2.1 EDGE – Velocidades de datos mejoradas para la evolución de GSM Y TDMA/136 (Un estándar 3G para GSM y TDMA)

[25] Hoy en día se reconoce a EDGE como un verdadero estándar 3G que cumple todos los requisitos de las especificaciones IMT-2000. También se conoce a EDGE como parte de la propuesta de tecnología *Universal Wireless Communications* (UWC-136), especificada por *American National Standards TIA/EIA-136*.

La tecnología EDGE está diseñada para introducirse en las redes digitales GSM y TDMA existentes, soportando servicios multimedia hasta una velocidad de transferencia de datos de 384 kbps por portadora, lo cual forma parte de los requisitos del estándar IMT2000. Comparados con los servicios de datos de la actualidad en los sistemas GSM y TDMA, EDGE proporcionará unas velocidades de bits de usuario y una eficiencia espectral significativamente más altas. Se puede introducir paulatinamente en estos sistemas en las bandas de frecuencia existentes, reutilizando la planificación de célula de las redes



previamente desplegadas. EDGE reutiliza el ancho de banda y la estructura de segmento de tiempo de GSM y da una manera eficaz de aumentar las tasas de bit, facilitando así la evolución de sistemas celulares existentes hacia capacidades de tercera generación.

Los operadores de red que opten por introducir EDGE lo harán con un mínimo de esfuerzo y de coste. Para que sea aceptado por los operadores, el impacto del sistema EDGE sobre la arquitectura de la red debe ser pequeño y el sistema debe permitir a los operadores reutilizar los equipos de radio base existentes. No se debe requerir que los operadores alteren sus planes de red de radio, ni la introducción de EDGE debe afectar la calidad de la comunicación.

Los sistemas TDMA y GSM pueden compartir una solución común para las redes de la tercera generación. Las ventajas de EDGE incluyen rápida disponibilidad, la reutilización de la infraestructura de GSM y de TDMA existentes, y el soporte para la introducción gradual.

EDGE utiliza la misma estructura de trama TDMA, canales lógicos de 200 Khz de ancho de banda haciendo muy eficiente el espectro radioeléctrico. La principal diferencia, radica en que utiliza un esquema de alto nivel de modulación, lo que le permitirá a EDGE equipar canales de radio para soportar hasta 62,5 kbps por time slot.

EDGE también permite agregar hasta ocho time slots para tener un ancho de banda de más de 384 kbps. Estos time slots se utilizan en forma flexible, permitiendo de esta manera varios servicios simultáneos. Por ejemplo, una llamada de voz en un time slot, búsqueda en Internet en otros dos y vídeo conferencia en el cuarto.

#### **2.2.1.1 Fases de EDGE.**

EDGE comprende dos fases:



- La fase I pone énfasis en el GPRS mejorado (*Enhanced GPRS - EGPRS*) y datos por circuitos conmutados mejorados (*enhanced circuit-switched data - ECSD*).
- La fase II. La segunda fase de la normalización definirá los mejoramientos para multimedia y servicios de tiempo real. EDGE está siendo definida en la actualidad para incluir mejoras para multimedia y soporte en tiempo real. El foco principal de EDGE fase II se encontrará en servicios de tiempo real entregados por medio del protocolo Internet (IP); por ejemplo, voz por IP (VoIP). La introducción de estos servicios tendrá un impacto en el acceso de radio, la arquitectura del sistema, y el núcleo de la red. Así evolucionará una red de núcleo único para el acceso de radio UTRAN y EDGE.

#### **2.2.1.2 EDGE en sistemas GSM.**

Un aumento en las velocidades de bits impone nuevos requerimientos sobre la arquitectura de la red GSM. La introducción de EDGE tiene un impacto muy limitado sobre la red principal.

#### **2.2.1.3. EDGE en sistemas de TDMA/136.**

TDMA-EDGE fue diseñado para ser la opción técnica de servicios e inversión más costo-efectiva y flexible tanto para los abonados como para los operadores. Algunos de los beneficios de TDMA-EDGE son:

\_TDMA-EDGE es la tecnología inalámbrica más ampliamente utilizada en América.

\_TDMA-EDGE es la evolución hacia servicios de 3G más costo-efectiva para los operadores de todo el mundo.

\_TDMA-EDGE ofrece a los consumidores servicios de voz, datos y multimedia integrados mundialmente a través de la convergencia con GSM.

EDGE está siendo desarrollado en dos modos para sistemas TDMA: COMPACT y Classic.



❖ Classic

El sistema Classic usa portadoras y canales de control GSM estándar. Por lo tanto, Classic se puede desplegar usando, por ejemplo, 12 portadoras asignada en un patrón de reutilización de frecuencia de 4/12. Las portadoras proporcionan tráfico de datos y toda la señalización de control necesaria de acuerdo con el estándar GSM/GPRS con adiciones EDGE que están siendo finalizadas en ETSI.

Un intervalo de tiempo de la primera portadora se usa para señalización de control. La estructura del canal de control, que es básicamente idéntica a los canales de control de GSM y transmitida en una estructura multitrama, acomoda toda la señalización de control necesaria en las portadoras de 200 kHz. La red suministra interconexión con el sistema TDMA para la paginación en circuitos conmutados y las funciones que se relacionan con la gestión de movilidad. La portadora transmite constantemente.

❖ Compact

COMPACT emplea una nueva estructura de canal de control de 200 kHz. Se usan estaciones base sincronizadas para mantener un despliegue de espectro mínimo de 1 MHz. El sistema COMPACT puede ser desplegado usando solamente 600 kHz del espectro. Aunque la red de radio red usa tres portadoras que transportan tráfico de datos, señalización asociada con los paquetes, y señalización común de control de paquetes de acuerdo con el estándar de GPRS con adiciones EDGE. La sincronización de estaciones base hace posible asignar canales de control comunes a los paquetes y canales de control de difusión de paquetes de una manera que evita la transmisión simultánea en el grupo de terminales (cluster). No hay transmisión en los intervalos inactivos.

La cobertura que proporciona EDGE debe ser igual o superior a la de TDMA. De hecho, gracias al control de calidad del enlace, la mala calidad del radio enlace no es causa de que se pierdan llamadas de paquetes, sino que solamente reduce la velocidad de datos del usuario.



Suponiendo un sistema con una cobertura de voz TDMA del 95%, la cobertura de EDGE es excelente. Aproximadamente el 95% de los usuarios obtienen una velocidad de bits en paquete que excede 120 kbit/s. De esta forma se pueden reutilizar los sitios existentes con excelentes prestaciones. Incluso se puede conseguir mejor cobertura empleando antenas inteligentes o técnicas de diversidad antena.

Un reciente desarrollo que aumenta aún más las oportunidades sin fronteras de TDMA-EDGE es el acuerdo entre UWCC y la Asociación GSM sobre interoperabilidad entre las comunidades TDMA y GSM en todo el mundo. Este acuerdo da a los consumidores acceso a prácticamente todas las áreas de cobertura de todos los continentes a través de una serie de redes integradas que proporcionan servicios de voz y de EDGE de datos a alta velocidad.

#### **2.2.1.4 Aplicaciones de EDGE**

En la medida que se comprendan las necesidades y requerimientos de los usuarios, las aplicaciones y servicios se irán abriendo poco a poco, por otro lado la reducción de los costos en las terminales y servicios será un factor también determinante.

Algunas de las aplicaciones que se esperan tener, de acuerdo al punto de vista de la industria son:

- Acceso a información de Internet
- Vídeo Conferencia
- Acceso a gráficas multimedia
- Correo electrónico y voz sobre Internet
- Velocidad de transmisión de datos como en ISDN
- Envío de tarjetas postales
- Voz sobre IP
- Aplicaciones Verticales
- Telemetría
- Localización y despacho de vehículos



- Puntos de venta

Desde el punto de vista del usuario, las aplicaciones que se esperan tener son:

- Acceso a su propio correo electrónico
- Acceso a calendario y directorios
- Acceso a LAN corporativa
- De fácil manejo y sincronización en todos los dispositivos
- Acceso a Internet, si el usuario lo requiere

En pocas palabras, podríamos decir que, el beneficio principal que obtendrán los usuarios será, el tener al alcance de su bolsillo la facilidad de acceso a Intranet/Internet y contar con nuevos servicios, los cuales van más allá de la voz. Esto significa que el usuario tendrá el mundo de la información, noticias, entretenimiento, bases de datos, servicios multimedia, etc. en la palma de su mano.

Algunas aplicaciones de Negocio son:

- Oficina remota: correo electrónico, agenda, lista de tareas pendientes, lista de empleados.
- Acceso a los sistemas corporativos: consultas a bases de datos y aplicaciones corporativas.
- Acceso a la Intranet de la compañía
- Transferencia de ficheros: descarga de documentos, imágenes, hojas de cálculo.
- Aplicaciones de productividad móvil: automatización de la fuerza de ventas, gestión de equipos de trabajo remotos.
- Aplicaciones de atención al cliente: información de pedidos, envíos, precios y disponibilidades. La evolución en este segmento vendrá dada más que por la evolución de la tecnología, por el desarrollo de nuevas aplicaciones de negocios que faciliten el cambio de los procesos en las empresas. En este sentido hay infinidad de iniciativas en marcha que sin duda revolucionarán la forma de gestionar las empresas a corto y medio plazo, al incorporar el concepto de movilidad a los procesos de negocio



- Desarrollos a medida realizados por empresa innovadoras para sus procesos internos como medio de conseguir ventajas competitivas permanentes.
- Desarrollos estándar realizados por miles de pequeñas empresas de software en todo el mundo, con una altísima capacidad de innovación, que han revolucionado ya el mundo de Internet y comienzan a abordar el mundo de las soluciones móviles.
- Desarrollos de software realizados por grandes empresas multinacionales que ayudarán a crear estándares de aplicaciones y facilitarán el acceso a servicios innovadores

#### Información corporativa

#### Aplicaciones para el mercado masivo

- Comercio electrónico
- Pago de cuentas
- Reemplazo de efectivo
- Uso de cartera electrónica
- Compras
- Transacciones bancarias
- Servicios de información
- Clima
- Tráfico
- Control remoto
- Para el auto
- Para la casa
- Para el trabajo
- Browsing en el Web
- Sección amarilla
- Horarios de trenes, autobuses
- Bases de datos



### **2.2.1.5 Beneficios fundamentales para implementar EDGE en una red GSM o TDMA**

Comparados con los servicios de datos disponibles en este momento de TDMA y GSM, EDGE proporciona una capacidad considerablemente mayor y una conectividad en línea permanente. EDGE proporcionará una capacidad de hasta siete veces más que los sistemas TDMA y hasta tres veces más que GPRS.

EDGE se puede introducir en el espectro existente sin necesidad de solicitar nuevas licencias ni de efectuar grandes reestructuraciones en la planificación de la red de radio. Emplea los mismos protocolos, estructura de canales y planificación de frecuencias que las redes actuales GSM y TDMA.

Los operadores de 2G que obtengan licencias de 3G pueden tener acceso a más de una banda de frecuencia de 2G, así como a la nueva banda de 2 GHz (3G). EDGE permitirá aprovechar al máximo el espectro combinado. Por ejemplo, una forma eficaz de prestar los servicios 3G sería utilizar EDGE/GSM para conseguir una cobertura inicial en todo el país para los servicios de datos de alta velocidad, centrando el despliegue del WCDMA (*Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha*) en áreas de gran densidad de tráfico. De este modo, los operadores pueden lanzar servicios 3G a través de la red de forma muy rápida y rentable.

Desde el punto de vista financiero, los principales beneficios para el operador, son:

- Alto retorno de la inversión
- Reducción de costos de mantenimiento y operación
- Adquiere un perfil de Innovador
- Atracción de nuevos segmentos de mercado

Para los operadores, EDGE ofrece los medios más costo-eficientes para proveer servicios 3G dentro de espectros existentes. EDGE proporcionará la habilidad única para que los operarios ofrezcan una sola terminal de roaming entre redes TDMA y GSM en todas las frecuencias de banda por el mundo. Con EDGE, los operarios pueden llevar a cabo su



potencial de ingresos al incorporar itinerancia internacional de manera más conveniente y más costo-efectiva que antes.

EDGE se implementa en un espectro de frecuencia existente y por lo tanto no requiere de inversiones adicionales en espectros para permitir que los operarios ofrezcan una amplia selección de nuevos servicios generadores de ingresos. Habrá grandes ventajas de economía de escala gracias a la convergencia de tecnologías TDMA y GSM con EDGE, ya que se compartirán la misma tecnología central y de acceso a las antenas de radio. Los operarios también pueden sacar ventaja de muchas de sus inversiones anteriores y volver a usar partes de su infraestructura.

Al establecer una ruta de transición a la 3G para las redes GSM y TDMA, EDGE va a contribuir al éxito comercial de los sistemas 3G de las primeras fases fundamentales, garantizando a los abonados los servicios de itinerancia y conexión entre los entornos GSM y TDMA.

EDGE va a utilizar la actual infraestructura 2G de un modo enormemente eficaz: la planificación de las redes de radio no se va a ver afectada en exceso, se podrán reutilizar muchos de los emplazamientos de estaciones base existentes y los nodos de conmutación por paquetes GPRS quedarán invariables, ya que funcionan con independencia de la cuota de bits del usuario. Además, cualquier modificación realizada en los nodos de conmutación se limitaría sólo a realizar actualizaciones del software. Logrando así, inversiones de bajo riesgo y cuantía.

Los canales compatibles con EDGE también podrán utilizarse igualmente para los servicios habituales de 2G, sin necesidad de asignar canales fijos entre EDGE, GPRS y GSM/TDMA. Desde el punto de vista del operador esto permite introducir sin obstáculos los nuevos servicios EDGE, tal vez comenzando por el despliegue de EDGE en los puntos conflictivos del servicio e ir aumentando progresivamente la cobertura de acuerdo con la demanda. El equipo necesario para la instalación de las estaciones base para EDGE formen



parte del proceso habitual de la ampliación y mejora de la capacidad de la red.

En el entorno TDMA, en el que ya se está utilizando CDPD (*Cellular Digital Packet Data*) para los primeros servicios de Internet y de datos móviles, es probable que la transición hacia GPRS y EDGE se lleve a cabo en un solo paso, desplegando al mismo tiempo los recursos necesarios de red básica GPRS lo cual se podrá aplicar para el caso Colombiano.

### **2.2.2 Convergencia de modos CDMA: CDMA 2000 (Acceso Múltiple por División de Código) y WCDMA(Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha)**

Existen dos enfoques/normas fundamentales dentro de la tecnología genérica CDMA, los dos de banda ancha y que constituyen las dos opciones en cuanto a elección : W-CDMA (Wideband-CDMA) y cdma2000, que proviene, esta última de cdmaOne (IS-95 CDMA, el CDMA de la segunda generación). Desde un punto de vista de trayectoria evolutiva W-CDMA aparece más fuertemente asociado a Japón y Europa, mientras que Estados Unidos aparece asociado a cdma2000, fundamentalmente porque CDMA en su forma cdmaOne es una tecnología 2G bien establecida en Estados Unidos; sin embargo, las tendencias en Estados Unidos apuntan a un posible desplazamiento hacia W-CDMA. La ITU o UIT ha aprobado a cantidad considerable de especificaciones para velocidades de datos y requisitos hacia 3G lo que aumenta la posibilidades de movimiento, cdma2000 utiliza el mismo espectro frente a W-CDMA que necesita nuevo espectro.

#### **2.2.2.1 CDMA2000 (Acceso Múltiple por División de Código)**

[26] Identifica la norma TIA para tecnología de tercera generación, que es un resultado evolutivo de cdmaOne, el cual ofrece a los operadores que han desplegado un sistema cdmaOne de segunda generación, una migración transparente que respalda económicamente la actualización a las características y servicios 3G, dentro de las asignaciones del espectro actual, tanto para los operadores celulares como los de PCS. La interfaz de red definida para cdma2000 apoya la red de segunda generación de todos los



operadores actuales, independientemente de la tecnología: cdmaOne, IS-136 TDMA o GSM). La TIA ha presentado esta norma ante la ITU como parte del proceso IMT-2000 3G.

Cdma2000 utiliza la misma tecnología subyacente y espectro de radio que cdmaOne, con lo cual el proceso de migración de cdmaOne a cdma2000 aparece suficientemente viable.

A fin de facilitar la migración de cdmaOne a las capacidades de cdma2000, ofreciendo características avanzadas en el mercado de una manera flexible y oportuna, su implementación se ha dividido en dos fases evolutivas.

Fase I: Las capacidades de la primera fase se han definido en una norma conocida como 1XRTT. La publicación de la 1XRTT se hizo en el primer trimestre de 1999. Se inscribe en el ámbito de las tecnologías de transición hacia 3G, o sea, las tecnologías conocidas como 2,5G, donde también se encuentra GPRS. Esta norma introduce datos en paquetes a 144 kbps en un entorno móvil y a mayor velocidad en un entorno fijo. Las características disponibles con 1XRTT representan un incremento doble, tanto en la capacidad para voz como en el tiempo de operación en espera, así como una capacidad de datos de más de 300 kbps y servicios avanzados de datos en paquetes.

1X se refiere a la implementación de CDMA2000 dentro del espectro existente para las portadoras de 1,25 MHz de cdmaOne. El termino técnico se deriva de  $N = 1$  (es decir, el uso de la misma portadora de 1,25 MHz de cdmaOne) y el 1x significa una vez 1,25 MHz. Se ofrecerán todas estas capacidades en un canal existente de 1,25 MHz de cdmaOne. Cdma2000 1x, apoyado por los fabricante coreanos Samsung, Hyundai y LG Electronics, está funcionando ya en Corea del Sur. CDMA2000 1X puede ser implementado en un espectro existente o en un nuevo espectro designado.

Fase II: CDMA2001xEV



La evolución de CDMA2000 más allá de 1X es ahora llamado CDMA2000 1xEV. Proporcionará velocidad de circuitos y datos en paquete de hasta 2 Mbps, incorporará capacidades avanzadas de multimedia e incluirá una estructura para los servicios de voz y codificadores de voz 3G, entre los que figuran los datos de paquetes de “voice over” y de circuitos.

1xEV será dividido en dos pasos: 1xEV-DO y 1xEV-DV. 1xEV-DO significa 1X Evolution Data Only (Evolución para datos solamente) y 1xEV-DV significa 1X Evolution Data and Voice. (Evolución para datos y voz). Ambas proveen pasos para proveer servicios avanzados CDMA2000 utilizando el estándar de portadora de 1,25 MHz.

1xEV-DO estará disponible para las operadores durante el 2002. 1xEV-DV estará disponible uno y medio o dos años después que 1xEV-DO.

#### **2.2.2.2 W-CDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha)**

[3] Mientras que el diseño de la actual generación de sistemas digitales celulares se optimizó para transportar voz, la 3ª generación requiere una red radio optimizada para un ancho de banda variable constituido por voz y datos. La consecuencia del mayor ancho de banda más es lograr una mayor capacidad y calidad. W-CDMA sistemas de acceso múltiple por división de código en banda ancha (*wideband code-division múltiple access*) proporciona capacidad según demanda y incrementa de forma notable la eficiencia del espectro. La mejora de la propagación multitrayecto contribuye a una mejor calidad de conexión y, por tanto, a mayor capacidad, mayor cobertura y menor potencia de transmisión del terminal. Se podrán manejar un mayor número de llamadas simultáneas en menos emplazamientos de células, resultando en menores costes de operación de red.

W-CDMA se refiere a las normas ETSI y NTT DoCoMo (filial móvil de la japonesa NT&T) para tecnología de tercera generación sometida ante la ITU, como parte del proceso IMT-2000 3G. Esta norma incorpora una interfaz aérea que utiliza la técnica CDMA, pero que no es compatible en la forma en que está definida para las interfaces inalámbricas y de



red con cdmaOne, cdma2000 o IS-136 (TDMA). Este enfoque CDMA funciona como un canal CDMA cuatro veces más ancho que los canales que se están utilizando actualmente en estados Unidos en 2G, todo ello gestionado y supervisado por 3GPP;. este enfoque emplea W-CDMA en ambos modos FDD (*Frequency División Duplex*) y TDD (*Time División Duplex*).

En WCDMA no es necesario sincronizar las estaciones base radio por un sistema radio externo (tal como GPS), operado por un tercero. De esta forma se facilita el montaje de emplazamientos interiores al no necesitar antenas exteriores y también se reduce costes del emplazamiento; además, el operador tiene el control independiente de su propia red.

La tecnología del interfaz aire del CDMA de banda ancha (WCDMA) ofrece diversas funciones y ventajas:

❖ **Flexibilidad de servicios.**

La WCDMA permite que cada portadora de 5 Mhz maneje servicios combinados con velocidad desde 8 Kbit/s a 2 Mbit/s. Además, en el mismo canal pueden combinarse los servicios conmutados en modo paquete o circuito, permitiendo así auténticos servicios multimedia con conexiones de circuitos o paquetes múltiples en un solo terminal. Los servicios con distintos requisitos de calidad, por ejemplo, datos en paquetes y voz, pueden ser soportados con una capacidad y cobertura excelentes.

❖ **Capacidad y cobertura**

El WCDMA se adaptará a todos los entornos, interior y exterior, rural y urbano y soportará antenas que puedan adaptarse a radio de largo alcance para servicios de bits de alta velocidad, sin incrementar los niveles de potencia.

La capacidad de la WCDMA es aproximadamente doble a la de la CDMA de banda estrecha en entornos urbanos y suburbanos. Cada portadora de RF puede gestionar aproximadamente 80 llamadas de voz simultaneas o 50 usuarios de datos por portadora



simultáneos del tipo Internet.

❖ **Más capacidad de voz**

El acceso celular de la tercera generación también es un mecanismo con una eficiencia de espectro muy elevada para el tráfico de voz. Por ejemplo, los operadores con una asignación de espectro de 2x15 Mhz podrán atender como mínimo 192 llamadas de voz por sector de celda.

❖ **Servicios múltiples por conexión**

La WCDMA cumple con los auténticos requisitos de la tercera generación, permitiendo combinar libremente - suministrar simultáneamente al mismo usuario- servicios conmutados en modo circuito y paquete de anchura de banda variable. Cada terminal de WCDMA puede tener acceso a servicios múltiples al mismo tiempo, incluyendo voz o una combinación de servicios de datos, tales como fax, correo electrónico y video.

❖ **Acceso rápido a los servicios**

Para respaldar un acceso instantáneo a servicios multimedia se ha desarrollado un nuevo procedimiento de acceso aleatorio que usa una sincronización rápida para gestionar servicios de datos en paquetes de 384 Kbit/s. Con este procedimiento basta con unas pocas decenas de milisegundos para establecer conexiones entre un usuario móvil y una estación base.

❖ **Acceso sin fisuras**

Los terminales binormales proporcionarán un traspaso e Itinerancia sin fisuras con la traducción de los servicios entre redes GSM o D-AMPS e IMT-2000. Haber elegido WCDMA brinda una oportunidad excepcional para crear una norma global armonizada con itinerancia mundial sin fisuras a los servicios de la próxima generación.

❖ **Ahorros de escala**

La adición de una red celular digital del acceso inalámbrico de la WCDMA y la



interoperación entre dos sistemas permite reutilizar el núcleo de red existente; además, en muchos casos, también pueden aprovecharse los emplazamientos de las actuales estaciones base.

Pero la incertidumbre en torno a quién será el ganador, cdma2000, W-CDMA o EDGE hace que las diferentes compañías estén trabajando para poder funcionar con estos nuevos sistemas. En cualquier caso, el escenario aparece aún confuso en términos de cómo se van a configurar las cuotas de mercado entre estos contendientes: la forma y rapidez en que produzca el despliegue de las redes está fuertemente asociado a esta configuración de cuotas de mercado.

## **2.3 TECNOLOGÍA ACTUAL DE LOS SISTEMAS MOVILES.**

### **2.3.1 En América Latina**

[27] La mayoría de los operadores que comenzaron con tecnología analógica, poco a poco han ido modernizando sus redes a digital y es ahí que TDMA pasó a ser la tecnología lógica, predominando ampliamente en el mercado latinoamericano y Colombia no es la excepción. En segundo lugar está el sistema CDMA y unas pequeñas islas de GSM.

En Latinoamérica existe una gran necesidad de acceso fijo en algunos países que tienen una densidad telefónica muy baja, y que por su topografía ha sido costoso construir primero redes fijas, por lo que el uso de telefonía celular fija o "*wireless local loop*" es algo muy importante.

También se destaca el gran desarrollo en los últimos años que ha tenido la Internet en América Latina, en que junto al mayor acceso hay más y más portales en español. Esto va a servir mucho para la entrada a la tercera generación. La gente comienza a tener acceso a datos a través de estos nuevos teléfonos que están disponibles bajo concepto del WAP.



Actualmente, se está viendo en América Latina un gran desarrollo, una gran explosión del celular.

En el campo del comercio electrónico, se cree que culturalmente en América Latina todavía hay dificultades por un aspecto de confianza en las transacciones. En Estados Unidos la gente comienza a estar más tranquila en cuanto a transacciones por Internet, porque ya los sitios web suministran un nivel de seguridad tal, que la gente sabe que su número de tarjeta de crédito no va a ser capturado porque hay encriptación. Generalmente, en la cultura latina se piensa aún en muchas partes que a la gente le gusta ir a ver y tocar lo que compra.

También se debe tener en cuenta la Región Centroamericana, pues en cuanto a volumen no es un mercado grande pero estratégicamente lo es para poder unir los esfuerzos para hacer Itinerancia internacional, porque tienen un flujo muy grande de tráfico hacia Norteamérica.

En los países del Pacto Andino como Venezuela, Ecuador y Colombia, la situación es un poco difícil porque sus economías pasan por un período crítico, lo que hace que los operadores celulares traten de consolidarse o compañías extranjeras adquieran paquetes accionarios. Es una manera de competir y de prepararse para el advenimiento del PCS. Es una manera de no entrar a subastar y pagar por licencias PCS, entonces se paga por un operador ya establecido y mientras se tenga cubrimiento nacional, realmente la diferencia entre celular y PCS no existe, mientras se puedan suministrar los mismos servicios.

La posibilidad de utilizar tecnologías de los servicios móviles para aplicaciones del servicio fijo no sólo es atractiva e importante para los países en desarrollo, sino también para algunos países desarrollados, especialmente aquellos con territorios extensos, accidentes orográficos y zonas pobladas. Puesto que, los servicios que se proponen en el Informe UIT-R M.1153 y en la Recomendación UIT-R M.816 para las IMT-2000 (ver Capítulo 3) van más allá de las necesidades inmediatas de ciertos países en desarrollo. Además, existen grandes diferencias en el nivel de desarrollo y en las necesidades de los distintos países en desarrollo.



Se ha identificado que los servicios más importantes para los países en desarrollo son los siguientes:

- voz,
- punto a multipunto,
- mensajes cortos,
- radiobúsqueda,
- facsímil,
- texto,
- datos.

Las necesidades más inmediatas y de mayor entidad son las relativas a las comunicaciones vocales.

Cuando las IMT-2000 se utilizan en el servicio fijo, deben proporcionar servicios equivalentes a los que se ofrecen a los abonados por líneas de conductores metálicos.

En América Latina la mayoría de los países van a evolucionar a tercera generación desde los sistemas de segunda generación. Y a través de una modernización de su red, a través de cambiar la red de circuitos a red de paquetes, poco a poco van a llegar a sistemas de tercera generación sin tener que ir haciendo inversiones costosas.

#### **2.3.1.1 Tecnología TDMA. ¿Por qué llegó primero?**

TDMA es dominante en América Latina. TDMA es la opción preferida para el servicio de segunda generación en el mercado. Porque es una respuesta eficiente, evolucionaría de los sistemas originales que fueron implantados con el nacimiento del sistema celular en la región. AMPS (Servicios Telefónicos Móviles Avanzados) fue introducido en América Latina a comienzos de 1989, fue la primera concesión y ya en los años '90 se usaba en varias ciudades grandes de la región. La evolución de AMPS hacia el TDMA digital es un paso relativamente corto y revolucionario. Se puede implementar TDMA donde quiera y



cuando quiera, sin tener que deshacerse de toda la infraestructura original, además, es relativamente fácil de instalar.

Hay otros factores importantes como es la disponibilidad de clientela en América Latina. Cuando vemos el nivel de demanda que ha habido hasta ahora en algunos países por una línea fija y hasta con listas de espera, con un alto cargo y una inversión de parte del cliente, el acceso inalámbrico puede satisfacer esta demanda muy rápidamente. Asimismo, América Latina es una de las regiones del mundo con mayor densidad desde el punto de vista urbano, que combinado con la falta de infraestructura previa, favorece el crecimiento de la opción inalámbrica.

### **2.3.1.2 Estableciendo una clasificación de países de país, cuáles tienen mayor desarrollo en la región para la implementación de 3G?**

En las regiones metropolitanas se va a ver primero la implementación de EDGE, porque es ahí donde está la competencia más intensa y el mercado más amplio. Ahí están la posibilidad de los operadores de aumentar su ganancia o tomar esos riesgos. Caracas va a implementar EDGE, con una inversión inicial de 200 millones de dólares. En regiones principales metropolitanas como Ciudad de México, Sao Paulo, Río de Janeiro, Buenos Aires y Santiago, tal vez Bogotá, se tendrá EDGE antes que los demás.

### **2.3.1.3 Es posible el roaming entre diferentes sistemas?**

Tecnológicamente es factible, sólo se tiene que facilitar un entendimiento común para que compañías de diversos orígenes puedan entender cuales son los requisitos necesarios en común que tenemos que tener. Con los sistemas digitales es factible un arreglo tecnológico, siempre que los arreglos de negocios estén realizados. Actualmente, se esta en el proceso con varias compañías de implementar el roaming automático en América del Sur.

### **2.3.1.4 Pareciera que la tecnología avanza más rápido que los servicios que pueda ofrecer la comunicación inalámbrica.**

Los vendedores están por poner los terminales que son capaces de recibir 384 Kilobytes.



¿Cuál va a ser el contenido? Se podría tener un flujo de video, se podría ver la CNN, por ejemplo, por interfase aérea. Pero se habla mucho de datos específicos de ubicación, cuando se consulta un barrio que no se conoce, o un restaurante. En cambio, en América Latina los moradores ya conocen más o menos cuáles son los restaurantes favoritos. Así que debe haber un fuerte enlace con las compañías de Internet y las operadores para ver qué servicio y qué contenido en realidad tenga más soluciones, incluso el dato de ubicación. Hay países en los cuales la penetración de Internet está aumentando rápidamente. Internet es gratis, pero el número de computadores es todavía relativamente pequeño, entonces lo que se ofrece es la posibilidad del acceso al Internet para las necesidades de comercio sin tener que comprar un computador. La penetración de computadores en América Latina es de un 4%, así que hay una gran facilidad para que la interfaz aérea llene ese vacío. La Figura 2.12 muestra las posibles bandas de frecuencias para IMT-2000 a nivel andino.

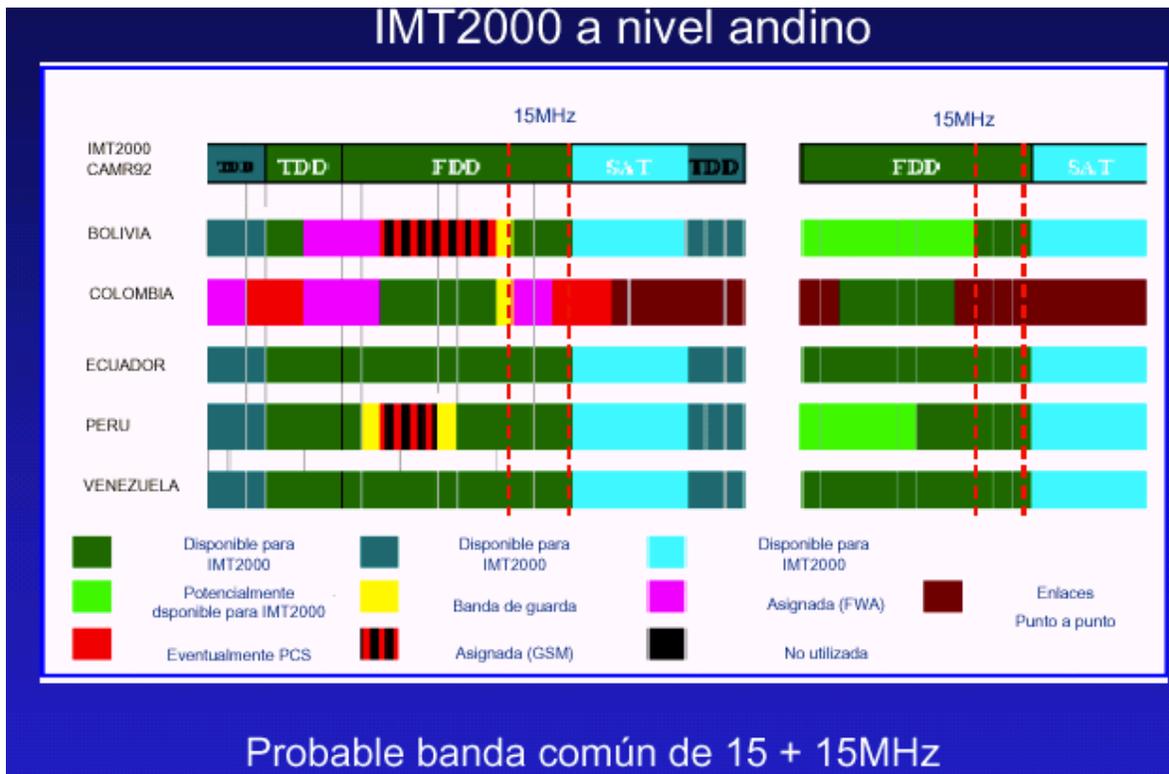


Figura 2.12. Probable banda de frecuencias de IMT-2000 a nivel andino



### 2.3.2 Tecnología actual en Colombia de los sistemas móviles

El primer paso de nuestro país rumbo a la tercera generación de sistemas móviles de comunicaciones empezó a darse a comienzos del nuevo siglo (Marzo de 2000), con el prelanzamiento comercial en EXPOMM Andino 2000 de la tecnología **WAP** (Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas) sobre redes CDPD, por los operadores Celumóvil, actualmente Bellsouth (CELUDATA), y Comcel (DATACEL) sobre sus redes celulares de segunda generación. Los servicios WAP que se comenzaron a ofrecer hace poco tiempo en nuestro país, incluyen servicios de correo electrónico, aplicaciones PUSH de acuerdo al perfil de información que cada usuario quiere recibir. La transmisión inalámbrica desarrollada con estas tecnologías alcanza velocidades de hasta 19,2 Kbps sobre redes CDPD. Estos sistemas basados en conmutación de paquetes darán paso más adelante a los sistemas normalizados por ITU a nivel mundial de tercera generación.

Durante el segundo semestre del año 2000 se dio el lanzamiento comercial y todo el despliegue publicitario correspondiente para la llegada del llamado Internet móvil a Colombia. Con el ofrecimiento de servicios de datos inalámbricos, complementarios a los ya conocidos servicios de voz, WAP espera atraer nuevos usuarios y convencer a los antiguos para cambiarse a WAP. Esperando que el mercado de los servicios ofrecidos mediante el desarrollo de WAP motive al mercado colombiano a adquirir los nuevos equipos y servicios, se espera que la inversión en equipos de tercera generación se realice a más tardar en 2 años, con la introducción de la tecnología GPRS-136 (*General Packet Radio Service-136*) que permite transmisiones inalámbricas de hasta 115 Kbps y una posterior implementación del sistema EDGE, el cual alcanza velocidades de hasta 384 Kbps.

A continuación se describe brevemente la tecnología WAP y se muestran las características mas importantes de la tecnología CDPD implementada por Comcel y Bellsouth para ofrecer los actuales servicios de transmisión de voz y datos y el servicio WAP.



### 2.3.2.1 WAP (Wireless Application Protocol)

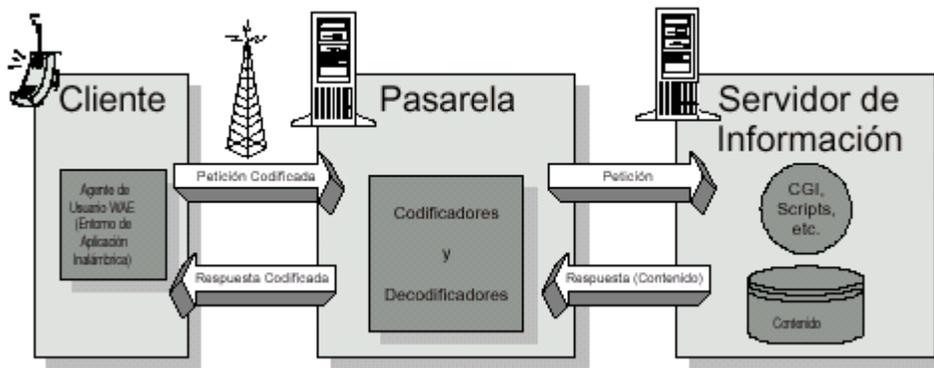
[28][29][30][31][32] WAP es un protocolo estandarizado y de libre distribución, desarrollado inicialmente por Ericsson, Motorola, Nokia y Phone.com, y apoyado por más de 200 empresas en todo el mundo. Se trata de un sistema nuevo que surge de la combinación de las dos tecnologías de mayor crecimiento y difusión en los últimos cinco años: Internet y la telefonía móvil.

El estándar WAP, al estar construido sobre la tecnología actual de Internet, permite a los diseñadores de la Web hacer uso de su experiencia. Además, funciona a través de distintos tipos de tecnologías de redes inalámbricas y de transporte. Por consiguiente, WAP permite a una simple aplicación trabajar sobre una variedad de redes inalámbricas y facilita que los operadores de red hagan uso de sus actuales redes de radio, proporcionando un rango adicional de servicios de información a los clientes. Como, por ejemplo, el desvío de llamadas inteligente, en el cual se proporcione una interfaz al usuario en el cual se le pregunte la acción que desea realizar: aceptar la llamada, desviarla a otra persona, desviarla a un buzón vocal, etc.

La ventaja principal de WAP es tener acceso fácil al e-mail, Intranet/Internet desde un teléfono celular, recibir información nueva a cualquier hora y de manera sencilla, servicios de información interactiva ofrecidos en el estándar del Web. Las aplicaciones más extendidas de los teléfonos WAP serán el acceso a noticias, pago de compras, recepción de avisos,...etc. Debido a la restricción que imponen los terminales, los gráficos se reducen al mínimo, a pesar de que la publicidad apuesta por este medio.

WAP parte de una arquitectura basada en la arquitectura definida para el World Wide Web (WWW), pero adaptada a los nuevos requisitos del sistema.

En la Figura 2.13 se muestra el esquema de la arquitectura WAP.



**Figura 2.13. Modelo de funcionamiento del WAP**

En el terminal móvil hay un «navegador específico simple» parecido a Netscape Navigator o Internet Explorer, que se encarga de la coordinación con la pasarela, a la que realiza peticiones de información, que son tratadas y encaminadas al servidor de información. El servidor procesa la petición y envía la información resultante a la pasarela, que la procesa y la envía al teléfono móvil. El lenguaje utilizado es el WML (*Wireless Markup Language*), una versión de HTML (*HiperText Markup Language*).

WAP por su parte alarga la tecnología de WEB hasta el móvil, y se basa en la implementación de un micro-navegador y de un protocolo de sesión y transporte en el teléfono móvil que permita al móvil abrir sesiones en http contra servidores WEB y descargarse paginas especiales escritas en un nuevo lenguaje de contenidos WML optimizado para el entorno móvil; las páginas se descargan además codificadas en el canal de transporte que use WAP, siendo el micro-navegador del móvil el que las decodifica. El lenguaje de contenido WML es similar al HTML y no es difícil adaptar paginas existentes HTML a páginas WML (llamadas cards en la nomenclatura WAP); en general una página WML es varias veces más pequeña en bytes que una página HTML. Aunque todavía no está muy desarrollado, el estándar WAP define también un lenguaje de programación específico, el WMLscript (similar al Javascript)



Al ser un protocolo independiente de la arquitectura de red sobre la que trabaje y escalable a diferentes dispositivos, los desarrolladores pueden crear una sola versión de una aplicación, con la garantía de que se ejecutará en todas las posibles combinaciones de sistemas de transmisión, protocolos de transporte y dispositivos destino; es decir, se dispone de acceso unificado a toda la comunidad de usuarios.

Entre las aplicaciones en las que se puede emplear el WAP destacan:

- Servicios inteligentes de telefonía: los proveedores de servicios sobre red sin cable pueden ofrecer a sus usuarios consultas seguras de su información de abonado, consumos, y otras bases de datos de la red inteligente.
- Acceso sin cable a Internet.
- Acceso sin cable a Intranets corporativas.
- Acceso sin cable a información personal: consultar el correo electrónico, la agenda, o sincronizar datos con el computador de cada usuario.

Quizás los mayores beneficios de usar WAP y teléfonos móviles para acceder a sitios de Internet –sin requerirse de módems y computadores- se obtendrán en materia de logística y distribución de mercancías. Porque a pesar de las barreras derivadas del tamaño de las pantallas y de la poca capacidad de transmitir información desde y hacia un teléfono celular, una empresa puede enviar a bajo costo correos electrónicos a sus empleados aceptando o rechazando, por ejemplo, un despacho urgente de mercancías, o posibilitar que sus empleados consulten directa e instantáneamente el stock disponible de dichas mercancías en una base de datos.

En materia de WAP también es importante el tema de la seguridad del protocolo, y por ende los modelos futuros contemplarán las opciones de transmitir datos cifrados o encriptados con la llave pública contenida en el certificado digital de un destinatario determinado, o de tener incorporados en su chip la llave o clave privada del signatario necesaria para firmar digitalmente una transacción. La vulneración de estos sistemas de



encriptación debiera ser constitutiva de un delito informático específico, figura que debe ser creada legalmente –"tipificada", para decirlo jurídicamente.

El sistema WAP y la oferta de los llamados "servicios de valor" (básicamente opciones de mensajería) ha experimentado problemas en Europa, debido a que los servicios que ofrece son difíciles de usar y funcionan mal. Y hace poco en Japón 510.000 usuarios fueron afectados en su servicio de Internet para celulares, viéndose imposibilitados de acceder a sus casillas de correo electrónico. Los comentarios negativos sobre WAP también han repercutido en los proveedores, quienes buscando desligarse del término WAP han empezado a usar el término "*mobile Internet*" o Internet móvil.

Es verdad que la aparición de WAP permitió acceder a diversos contenidos de Internet desde el móvil, pero la nueva generación de telefonía móvil mejorará la velocidad de conexión, y sus terminales estarán más orientados a comunicaciones de diversas características (voz, datos, imágenes,...) Esto convertirá a los móviles, agendas personales, laptops, y demás dispositivos de mano, en los verdaderos dominadores del acceso a Internet, relegando al computador a un papel secundario.

#### **2.3.2.2 COMCEL S.A.**

[33] Acorde con la tendencia de globalización y apertura del sector de las telecomunicaciones y teniendo en cuenta la inmensa demanda de nuevas alternativas en Colombia, COMCEL ha decidido incursionar en el mercado de transmisión de datos, servicios portadores y servicios de valor agregado a través de una nueva línea de negocios.

Comcel ha desarrollado:

**DATACEL:** Transmisión inalámbrica de datos utilizando la infraestructura de red celular basado en tecnología CDPD (*Cellular Digital Packet Data*), que brinda movilidad a la transmisión de datos en línea con costos muy competitivos. Por ser diseñado especialmente



para transmisión de datos, ofrece los mejores niveles de disponibilidad, confiabilidad y seguridad.

#### **2.3.2.2.1 Presentación de la tecnología CDPD**

CDPD (*Celular Digital Packet Data*) es una arquitectura para redes de área amplia (WAN) la cual está compuesta de sistemas y protocolos de comunicaciones claramente definidos y estandarizados. Dichos sistemas hacen posible la transmisión de datos en forma de paquetes a través de una red celular.

CDPD tiene como fundamento el protocolo IP (*Internet Protocol*) ampliamente utilizado a nivel mundial lo cual proporciona compatibilidad y facilidad para operar como una extensión de las redes de datos tradicionales. Es una tecnología diseñada específicamente para transmisión inalámbrica de datos en ráfagas usando la infraestructura de la red celular de Comcel, por lo que garantiza un gran cubrimiento en todo el país, servicio e implementación a bajos costos y, alta calidad, seguridad y velocidad en transmisiones de información.

La red CDPD aprovecha la infraestructura de canales de Radio Frecuencia (RF) existentes en la telefonía celular bajo tecnología AMPS para proporcionar la transmisión digital de datos. Múltiples usuarios pueden compartir el mismo canal de RF el cual puede ser dedicado para transmisión de datos o compartido también para comunicaciones de Voz. La capacidad para envío de datos es de 19,2 Kbps Asíncrono Bidireccional (*Full Duplex*).

De esta forma, la información viaja a través de la red celular, logrando que cada una de sus comunicaciones corporativas se efectúen a una mayor velocidad, y permitiendo a la vez una gran flexibilidad al llevar sus negocios hasta el lugar en que sus clientes lo requieran.

Así mismo, a través de este sistema usted podrá consultar desde cualquier lugar las bases de datos y toda la información que requiera para la correcta operación de sus actividades comerciales, sin que esto signifique mayores costos, ya que el valor del servicio depende



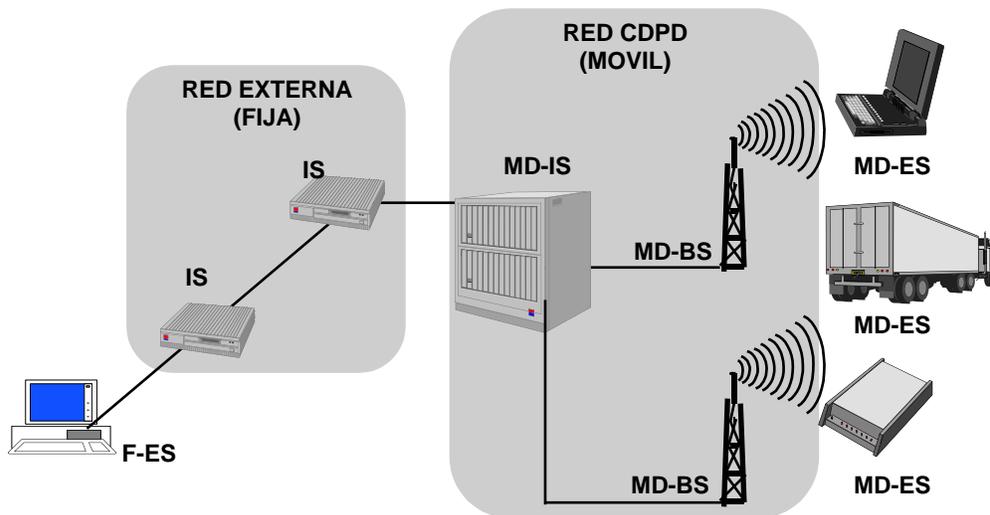
únicamente del volumen de la información enviado (en Kilobytes), y no del tiempo que requiere para su transmisión.

#### **2.3.2.2.2 Esquema General:**

Los elementos principales se describen a continuación: (ver Figura 2.14)



## Esquema General



**Figura 2.14.** Esquema general de la red de Comcel

MD-ES (*Mobile Data End System*): Es la terminal cuya posición puede cambiar durante la transmisión de datos, específicamente es un módem CDPD es cual va conectado a un equipo que origina o recibe información como un Cajero Automático, o bien puede ser un PC, un sistema GPS, una alarma, etc. Los Módems CDPD (MD-ES) permite la comunicación de datos desde y hacia la terminal móvil. Los Módems poseen una interfaz de datos RS-232.

La movilidad de los MD-ES implica que el punto de conexión a la red cambiará. Los métodos tradicionales de conectividad y de enrutamiento no pueden ser usados porque la localización del MD-ES no puede ser determinado por la dirección IP de red, es por eso que cada MD-ES tiene un número de identificación temporal (TEI)

F-ES (*Fixed End System*): Como su nombre lo indica son sistemas fijos o estacionarios y son operados por fuera de la red CDPD, son los servidores que proporcionan acceso a las aplicaciones, puede ser desde un PC, hasta un mainframe y está conectado a un través de un sistema de pares aislados, fibra óptica, radio, etc.



IS (*Intermediate System*): Equipo encargado de transferir la información hacia su destino, a través de medios fijos, típicamente es un enrutador.

MD-IS (*Mobile Data Intermediate System*): Ejecuta funciones de enrutamiento especiales basadas en la localización de MD-ES, es el Switch Celular. El MD-IS mantiene una base de datos que contiene la información de los terminales matriculados en el Switch e información de las terminales que están haciendo Itinerancia (módems matriculados en otro Switch).

Los MD-IS ejecutan las tareas de seguridad como son autenticación y encriptación, tareas de control y tarifación.

MD-BS (*Mobile Data Base Station*): proporciona los canales de radio para la celda e intercepta o envía datos y controla todos los parámetros de nivel y calidad de señal en el enlace aéreo.

#### **2.3.2.2.3 Descripción de la red de COMCEL S.A.**

La tecnología celular contempla la división de un área geográfica en celdas, cada una de ellas posee una estación base conformada por una torre, unos equipos de radio frecuencia que proporcionan canales hacia los equipos móviles y, un enlace hacia el Switch central.

Comcel tiene Estaciones Base de uno, dos y tres sectores, cada sector tiene a su cargo una porción de la cobertura. Sobre los sectores se habilitan entre 15 y 25 canales de comunicación. Un 80% de ellos son digitales y los restantes son análogos, uno de ellos funciona en modo Dual (Voz/ CDPD).

La red de COMCEL S.A. se encuentra extendida sobre la mayor parte del territorio Colombiano, incluyendo casi la totalidad de las ciudades grandes e intermedias del país, así como en diversidad de áreas rurales lo que permite la instalación de soluciones vía CDPD



en una gran variedad de zonas, e inclusive, permite la fácil expansión de las redes existentes a través de todas las zonas cubiertas por Comcel. Adicionalmente, basados en el cubrimiento y tecnología de Comcel, es factible realizar el desplazamiento de las soluciones entre diferentes puntos sin requerir ningún tipo de instalación adicional.

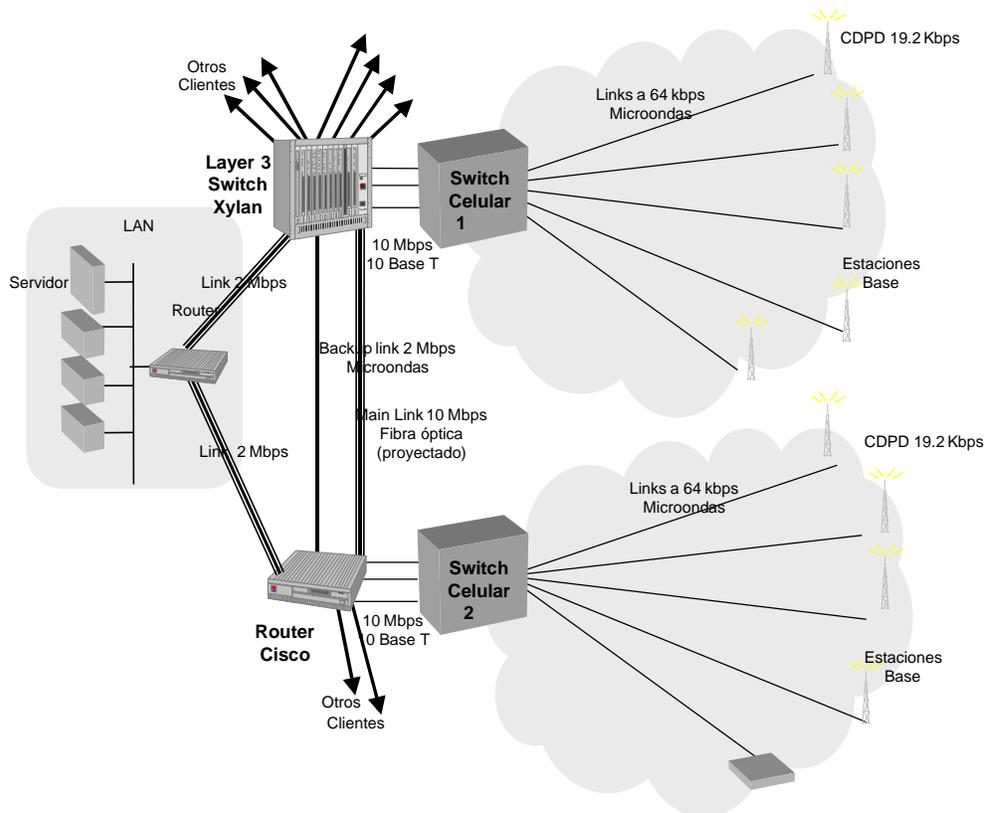
Es importante resaltar que los canales duales no serán utilizados por la red de voz a menos que situaciones de congestión ocurran, si la red de voz necesita dicho canal tendrá mayor prioridad que CDPD.

Comcel tiene el compromiso de fijar canales para uso exclusivo de datos si algún equipo lo requiere.

#### **2.3.2.2.4 Esquema de red - Redundancia**

La Figura 2.15 ilustra el esquema global de conexiones de COMCEL S.A. el cual está conformado por dos MD-IS. Este esquema incluye sólo una porción de la red de COMCEL S.A., para ejemplificar el esquema total.

COMCEL S.A. cuenta con 6 switches cubriendo la zonas oriental y occidental del país. Cada Switch tiene asociado un enrutador (IS) que establece el envío de paquetes a cada destino bien sea un cliente de Comcel u otro MD-IS. Todos los Switches están en estos momentos interconectados a través de varios canales E1 de microondas (2048 Kbps).



**Figura 2.15. Esquema global de conexiones Comcel**

Para favorecer la redundancia, se recomienda conectar el sistema central a cada uno de los Switches a través de enlaces de fibra óptica. El ancho de banda disponible en cada canal CDPD es suficiente para permitir transacciones mas de 20 terminales remotas CDPD conectados a la misma estación base transmitiendo simultáneamente. Si las terminales no transmiten simultáneamente, cada canal de radio está en capacidad de atender hasta 5000 terminales.

Las estaciones base tienen un área de cobertura en las cuales unas traslapan a otras de tal manera que un móvil puede tener disponible más de un canal en cualquier punto y si una estación base presentara alguna interrupción del servicio, los dispositivos remotos no perderían la capacidad de acceder al servicio porque los módems buscan automáticamente canales alternos disponibles.

### Disponibilidad



La disponibilidad que ofrece la red de COMCEL S.A. es del 99.96% lo que indica que en el servicio no habrá interrupciones cuya duración supere los 24 minutos al mes.

### **Bit Error Rate (BER)**

La rata del bit de error es medido en canales completamente transparentes en el cual la red no espera ningún tipo de formato ni esquema de detección y corrección de errores. La tasa de errores típica aceptable es del orden de  $10^{-7}$

En términos de la tecnología CDPD hay un parámetro mucho más importante que es el Block Error Rate BLER, que ofrece la medida de bloques transmitidos pero errados. El BLER no debe ser mayor el 20% durante un intervalo de muestreo de 5 segundos

### **Tiempo de respuesta**

El tiempo promedio de ida y vuelta de un paquete ICMP Ping de 64 Bytes desde un punto remoto (inalámbrico) a un punto fijo es de 500 milisegundos, lo que implica que el tiempo de ida es de 250 milisegundos.

Es muy importante señalar que dicho tiempo puede fluctuar dependiendo del grado de congestión del canal CDPD dado que puede ser compartido por varias terminales. Incluso en el caso de tener canales de RF dedicados al servicio CDPD, si en el preciso momento en que un módem CDPD quiere transmitir el canal está siendo ocupado por otro módem, tiene que esperar a que el canal esté libre, por lo tanto es normal que los tiempos de respuesta no sean uniformes como sucede en un medio como la fibra óptica.

### **Autenticación de la terminal móvil**

Con el propósito de evitar la clonación y aumentar la seguridad de la red, el sistema CDPD posee mecanismos de autenticación muy poderosos.

La autenticación utiliza cuatro credenciales que debe presentar la terminal cada vez que se registre dentro de la red:



- a) La dirección IP con la cual la terminal es activada en la red. (Asignada por COMCEL S.A. y válida en Internet).
- b) Un número electrónico de identificación (EID) que posee cada terminal y es proporcionada por los fabricantes.
- c) Un número de autenticación Secuencial (ASN) el cual es incrementado cada vez que el módem se registra en la red
- d) Un número de autenticación aleatorio (ARN) el cual va cambiando cada vez que se realiza el registro

### **Encriptación**

Impide que un intruso pueda capturar “en el aire” la información privada de algún usuario en particular.

La encriptación utiliza “claves” que cambian los datos volviéndolos indescifrables, las claves no pueden ser predeterminadas puesto que sería una labor de tiempo poderlas detectar en el aire, es por eso que deben ser creadas cuando se hace la comunicación.

La creación de la clave definitiva se hace a través de un mecanismo de intercambio llamado el Algoritmo de Diffie-Hellman el cual cada extremo posee una clave privada y una clave pública; la respectiva clave pública es intercambiada por el canal de comunicación entre la MD-ES y la MD-BS pero sólo a través de un calculo aritmético con la clave privada se obtiene la clave definitiva. Este mecanismo impide además que el intruso determine la clave de encriptación durante el inicio de la conversación.

Por otra parte las claves son cambiadas dinámicamente durante la comunicación de tal manera que si de alguna manera es detectada, después de un corto tiempo (segundos) la clave ya habrá cambiado.

Para el caso de CDPD el tamaño mínimo de las claves de encriptación es de 40 bits y emplea el Algoritmo RC4 como mecanismo de cifrado.



### Proceso de Registro de una terminal CDPD

La siguiente Figura ilustra el método de registro de un módem CDPD, cada una de las líneas horizontales indica un mensaje y su respectivo sentido, el proceso cual está compuesto por tres fases:

**Identificación:** En la cual se ha adquirido un canal de comunicaciones y la terminal solicita (*identity request*) o un requerimiento de identificación, un número temporal de identificación (TEI), el Switch lo asigna con otro mensaje (*identity assign o asignada la identificación*), los mensajes SABME y UA son de control.

**Encriptación:** Fase en la que se hacen el primer intercambio de claves de encriptación a través de los mensajes IKE y EKE, los mensajes RR (*Receive Ready o listo para recibir*) son de control, durante el transcurso de la comunicación dichos mensajes son intercambiados de nuevo para fijar nuevas claves.

**Validación:** Consiste en la admisión en la red de la terminal a través de los mensajes de ASN y ARN, los mensajes ESH y ESC son de control.





**Figura 2.16. Método de registro de un módem CDPD**

### **Búsqueda de canales**

Cuando un módem CDPD se enciende efectúa el siguiente proceso para entrar a la red:

- Realiza un barrido Secuencial por toda la banda buscando los canales disponibles, hasta que encuentra el primer canal con buen nivel de señal (RSSI) y comienza a enviar datos de control para iniciar la comunicación
- - Analiza el porcentaje de BLER (ruido) del canal, de ahí en adelante el BLER será examinado cada segundo.
- Negocia la potencia a la que va a transmitir (Control dinámico de potencia), y permite optimizar la duración de las baterías en dispositivos portátiles y minimiza los problemas ocasionados por interferencia.
- Una vez todos los parámetros de comunicación estén correctos, comienza el proceso de registro (Identificación, encriptación, autenticación).



- Si el canal utilizado presenta un BLER elevado o la señal recibida se ha degradado, busca un mejor canal basado en una lista de los canales adyacentes que es alimentada por mensajes enviados por la estación base o memorizada de acuerdo a los canales que le han servido anteriormente.
- Cada 90 segundos el módem busca canales adyacentes en mejores condiciones. Si no encuentra uno mejor, permanece en el actual.
- Si durante la búsqueda de canales no encontró ninguno aceptable dentro de su listado procede a realizar de nuevo el barrido secuencial por toda la banda y el módem debe iniciar otra vez proceso de registro como si recién se hubiera encendido

### **Cambio de Estación Base**

El proceso de cambio de estación base se llama Handoff, el cual se realiza a través de intercambios de mensajes de control.

En los MD-IS existen una serie de tarjetas llamadas XLIU, cada XLIU maneja entre 10 y 20 estaciones base. Si el Handoff se realiza entre estaciones base con la misma XLIU, el cambio se realiza sin percepción alguna para el usuario. En el caso de las XLIU sean diferentes será necesario un intercambio de mensajes adicional lo que toma unos pocos segundos.

Si la transferencia se realiza a MD-IS diferentes (Roaming) el módem tendrá que registrarse de nuevo para ser reconocido por la red. Dicho proceso puede demorar varios segundos (20-30).

### **Módems Soportados**

La red de Comcel en las zonas urbanas limita la potencia de transmisión de los módems a un máximo de 0,6 vatios. Esto se debe a que en las ciudades hay una gran cantidad de estaciones base y se reutilizan las frecuencias. Si una terminal trasmite a una potencia muy



alta probablemente alcanzará una celda distante con frecuencia similar generando interferencia. Es por ello que no es importante que los módems puedan transmitir a más de 0,6 vatios dentro del área urbana.

### **Niveles de servicio**

El servicio ofrecido es de la más alta calidad, caracterizándose principalmente por los siguientes beneficios:

- Atención al cliente 24 horas, 7 días a la semana a través de un número único.
- Amplio cubrimiento a nivel nacional.
- Alto grado de confiabilidad, de acuerdo con las características de los equipos que se utilizan como solución final al cliente.
- Centro de gestión y supervisión en forma permanente y en tiempo real que permite realizar mantenimientos preventivos y correctivos.

La forma en que está diseñada la red permite la ampliación de su capacidad mediante la instalación de nuevos sistemas o el cambio por sistemas de mayor capacidad con el fin de proporcionar mayor cubrimiento y calidad en el servicio.

### **Cobertura**

La infraestructura de CDPD de COMCEL S.A. se extiende a través del territorio Colombiano ofreciendo servicio en la actualidad en los siguientes departamentos: Antioquia, Boyacá, Caquetá, Caldas, Casanare, Cauca, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander del Norte, Santander del Sur, Tolima y Valle del Cauca.

#### **2.3.2.2.5 WAP de COMCEL**

A continuación se muestran las características más importantes de la tecnología WAP ofrecida por el operador Comcel. Toda la información proviene de la página Web de Comcel, [34] [www.comcel.com/wap/](http://www.comcel.com/wap/)



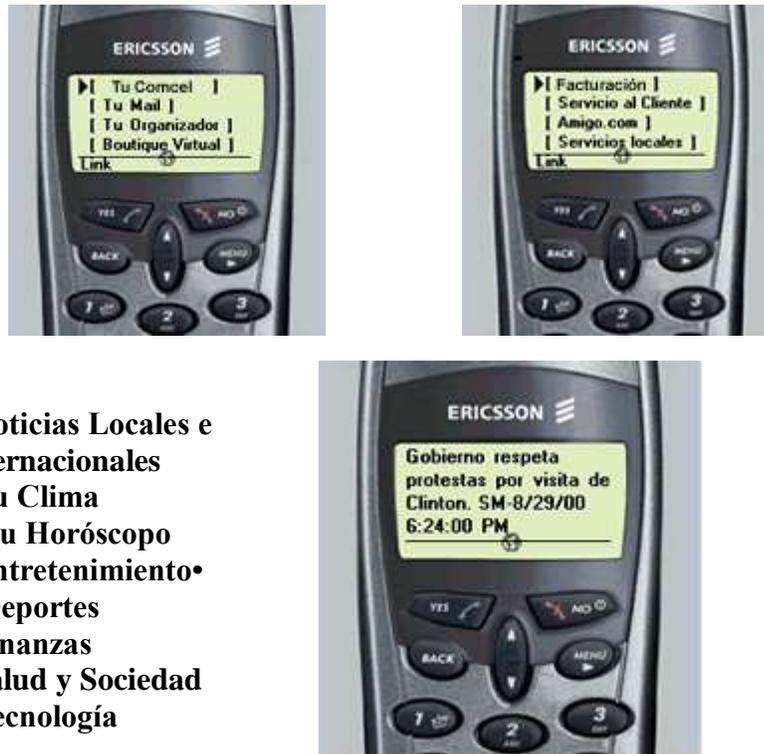
A través de un nuevo teléfono, el R280d de Ericsson cualquier usuario se podrá conectar directa e interactivamente con el ciberespacio. Este nuevo teléfono posee un navegador que permite consultar páginas diseñadas en formatos nuevos para ser vistas directamente en la pantalla. Los teléfonos W@P de COMCEL están compuestos por dos elementos: Un teléfono convencional y un módem para transmisión de datos CDPD (a una velocidad de 19,2 Kbps). El teléfono además tiene un programa interno cuya función es igual a la de un navegador Web.

COMCEL cuenta con un sistema inalámbrico y móvil para transmisión de información, el cual presenta las siguientes ventajas:

- Velocidad 19200 Bps.
- Alta calidad en la comunicación.
- Cobertura nacional donde Comcel tiene licencia de servicio celular (Oriente y Occidente) a excepción de los Territorios Nacionales.
- Encriptación para protegerla privacidad de lo que envías.
- No clonación.

Las páginas que se pueden leer desde el teléfono estén diseñadas en un formato especial cuyo lenguaje se llama WML (*Wireless Markup Language*) muy similar al lenguaje HTML. No todas las páginas WEB convencionales usadas en Internet pueden ser vistas desde un teléfono celular. Las páginas WML por lo general son de un tamaño pequeño, están optimizadas para ser enviadas por canales celulares y pueden contener gráficos de baja resolución y tamaño. (ver Figura 2.17).

En la página W@P de Comcel podrás encontrar los siguientes servicios:



- Noticias Locales e Internacionales
- Tu Clima
- Tu Horóscopo
- Entretenimiento
- Deportes
- Finanzas
- Salud y Sociedad
- Tecnología

*Figura 2.17. Algunos servicios que presta WAP de COMCEL.*

Además permite enviar mensajes a celulares COMCEL.

**Tu Mail:** Al suscribirse al servicio WAP se cuenta con una casilla de correo electrónico: cuya dirección será: Número\_celular@comcelwap.com

Por ejemplo 200000@comcelwap.com

- Enviar y recibir mensajes de correo desde tu celular W@P.
- Enviar y recibir mensajes de correo electrónico desde el portal WIP de Comcel.com.
- Tener acceso a otra casilla propia de correo en el ciberespacio. La casilla de correo es XXX@comcelwapcom

**Boutique Virtual:** Es la primera página de e-commerce móvil en Colombia. En ella se puede comprar en línea los accesorios para tu teléfono.



**Facturación:** Con este servicio se podrá consultar por Internet, el valor a pagar de cualquier factura celular COMCEL, además se podrá cancelar automáticamente con cargo a tarjeta de crédito VISA perteneciente al usuario. Todo esto desde tu teléfono W@P.

**Servicio al cliente:** Permite reportar un celular robado o perdido, solicitar cambios de servicios (Buzón de voz, Andi-asistencia, Comseguro, etc, cambiar de plan, enterarse de los últimos planes vigentes y mucho más.

**Amigo.com:** Próximamente se podrá comprar la tarjeta amigo desde un celular W@P, sin ir a ninguna parte.

- A continuación se muestra las principales alianzas estratégicas de Comcel con importantes empresas de nuestro país.

Los aliados son las compañías que junto con COMCEL han liderado la implementación de la tecnología W@P en Colombia.

**El Tiempo.com:** Desde el celular WAP se tendrá acceso a toda la información del periódico más importante del país.

**Conavi.com:** Consulta de saldo, realizar transferencias, transacciones y pagos directamente con el teléfono W@P.

Algunos de los servicios que se puede acceder con la tecnología WAP son:

- Consulta y respuesta de Correo Electrónico.
- Transacciones Bancarias, Consulta de saldos, Transferencias, Bloqueo de cuentas.
- Información. Noticias locales, nacionales e internacionales, Resultados deportivos.
- Entretenimiento, Humor, Horóscopo, Chat, Juegos, Guía de restaurantes, Bares, Discotecas.



- Información Bursátil: Indicadores económicos, Bolsa de valores, Precio de las acciones en Línea.
- Compras en línea: Subastas, Regalos, Artículos, Reservas y compras de tiquetes aéreos, Hoteles, Espectáculos.

A continuación se muestra una lista de las preguntas más frecuentes acerca de WAP con sus respectivas respuestas.

**1. ¿Qué diferencia hay en las páginas Web para equipos inalámbricos y las que se ven en un computador?**

Las páginas de Internet visibles desde un teléfono celular W@P son elaboradas en un lenguaje diferente al utilizado por un computador. La descripción exacta es la de un site WML (Wireless Markup Language).

Este tipo de páginas o sites son elaboradas únicamente en texto el cual es visible gracias a un mini-browser que trae el celular W@P.

**2. ¿Qué diferencia hay entre el mini-browser del teléfono WAP y el browser de un computador normal?**

Además de ser más pequeño, portátil e inalámbrico, el mini-browser del teléfono W@P tiene una memoria limitada para almacenar información de las páginas visitadas. Tampoco permite realizar conexiones a aplicaciones basadas en el lenguaje de Java, mostrar gráficos y bajar archivos de la red. Los sites de acceso son diseñados para ser más sencillos, de menor tamaño y más rápidos para bajar.

**3. ¿Cuántos sites en WML hay disponibles para navegar por mi teléfono?**

A septiembre de 1999, el total de sites funcionando en formato W@P no pasaban de los 50. Hoy en día toda empresa que se encuentre en Internet debe tener su site paralelo en W@P,



debido a la alta penetración de teléfonos celulares con acceso a Internet. Se estima que para el año 2003, el 30% de todo el tráfico de Internet en el mundo sea a través de celulares W@P. Esto obliga a que todas las empresas en Internet, tengan el acceso a W@P también.

#### **4. ¿Puedo recibir fotos o imágenes a color en mi celular W@P?**

Todos los sites programados en WML soportan texto únicamente. En algunos casos es posible tener gráficos o iconos sencillos. A medida que se desarrolle la tecnología, se podrá contar con opciones más avanzadas.

#### **5. ¿Porqué requiero de un equipo especial?**

Los teléfonos celulares convencionales no soportan la tecnología W@P para navegar por Internet. Para lograr esto, el equipo necesita un módem CDPD en su software el cual le permite el ingreso a la red de Internet a un equipo inalámbrico.

#### **6. ¿Qué pasa si ingreso una dirección de Internet que no se encuentre en formato WML?**

Aunque el teléfono permite digitar físicamente cualquier dirección de Internet, el resultado será un mensaje de error en la pantalla ya que el acceso no será permitido.

#### **7. ¿Quiénes estarán en el portal W@P de Comcel?**

Además de todos los servicios del portal Comcel.com y de la Boutique Virtual, el usuario W@P de Comcel podrá acceder a las páginas y servicios de empresas tan importantes como: El Tiempo, Conavi, Semana, Aces, Bancolombia y muchos más. Adicionalmente, en el site de Comcel.com los usuarios encontrarán una categoría especial de servicios móviles donde los usuarios tendrá acceso a información de: viajes y turismo, compras por Internet a través del teléfono, información y reserva en Cines y Teatros, información financiera interactiva, y mucho más. Igualmente en la página de favoritos se tendrá a las



principales páginas WML de los principales proveedores de contenido de Colombia y el mundo como Yahoo, Hotmail, ABC news, etc.

**8. ¿Puedo hacer compras en Internet a través del celular W@P al igual que hago desde mi computador?**

Si. Comcel ha incluido en su portal la posibilidad de pago de factura de Comcel, compra tarjetas Amigo y accesorios, tal como sucede en Comcel.com. Adicionalmente se tiene acceso a páginas de comercio como Amazon.com. Como una segunda fase, los usuarios del celular W@P de Comcel podrán comprar libros, música, pagar sus servicios financieros, pagar su cuentas de servicios públicos, comprar boletas para cine y hasta comprar un tiquete de avión.

**9. ¿Qué tan seguras son las transacciones de Internet por medio de los celulares W@P?**

Las conexiones y transacciones financieras son tan seguras como las de páginas o sites visitados desde el computador. La comunicación entre un celular y el mundo de Internet Inalámbrico se realiza gracias a una plataforma o W@P Gateway que controla y verifica todo el intercambio de información, ayudando a controlar entre otras, las transacciones financieras.

**10. ¿Es posible hacer downloads o bajar archivos y programas de Internet a mi celular W@P?**

No, este tipo de aplicaciones no son posibles todavía.

**11. ¿Cómo adquiero el servicio W@P de Comcel?**

Si ya es usuario celular de Comcel y está activado bajo un plan postpago, simplemente se debe acercar a cualquier distribuidor autorizado o Boutique y adquirir un teléfono W@P —



Ericsson R280d. El costo del teléfono es de \$499.000 +IVA. Además, es necesario diligenciar un nuevo formato de Dijin y firmar el formato de solicitud de servicios W@P. Si es usuario Comcel, pero se encuentra activado bajo un plan Prepago o si no tiene ningún servicio de voz con nosotros, debe activarse en cualquiera de los planes postpago vigentes para ser utilizado en el celular W@P Ericsson R280d. Además de cumplir con todos los requisitos necesarios para una línea celular en prepago, debe diligenciar el formato de solicitud de servicios W@P y cancelar el valor correspondiente al primer cargo básico de su plan postpago de voz.

#### **12. ¿Cómo se factura el servicio W@P?**

El sistema de facturación es distinto al cobro por tiempo al aire de los servicios de voz. Por ser un teléfono dual, es decir, que permite contar con voz y datos (Internet) en un mismo equipo, los usuarios pagarán en una misma factura, dos cargos separados. Se le continuará facturando el cargo básico y el consumo de voz por separado al cargo que se cobra por acceso a Internet. Para W@P, Comcel cobrará un cargo fijo de \$45.000 +IVA con acceso ilimitado.

#### **13. ¿Cuál es la duración de la batería en comparación con el modo de voz?**

El tiempo de duración de la batería en el teléfono cuando se está navegando es muy similar al tiempo de duración en modo de conversación. El cuidado y cargue de la batería es igual al de cualquier otro teléfono celular.

#### **14. ¿Qué sucede cuando el celular W@P se queda sin batería y estoy navegando por Internet?**

Al igual que el modo de voz, al momento de quedarse el teléfono sin batería, se interrumpe la navegación y el teléfono se apaga. Es importante estar pendiente de los niveles de batería cuando se esté navegando para evitar este tipo de problemas.

#### **15. ¿Puedo recibir una llamada en mi celular W@P cuando me encuentre navegando por Internet?**



No. El hecho de ser un teléfono W@P no quiere decir que los servicios se puedan utilizar simultáneamente. Mientras el teléfono se encuentre en modo de data (Internet) las llamadas recibidas ingresan como si el celular estuviese apagado. Si el usuario cuenta con buzón de mensajes, la llamada entrará directamente a él. A diferencia del modo de voz, el sistema no soporta el servicio de llamada en espera o identificación del usuario, cuando se encuentre navegando.

**16. ¿Cuál es el área de cobertura de servicio de navegación por Internet?**

La cobertura es la misma del sistema de comunicación de Comcel y la misma del servicio de CDPD: toda la zona Oriental y Occidental del país, excepto los Nuevos Departamentos y San Andrés y Providencia. El servicio no puede ser utilizado en Roaming Nacional en Celcaribe o Internacional

**17. ¿Puedo tener servicios financieros?**

Si. De hecho los servicios financieros son de las aplicaciones más exitosas que se han identificado en otros portales W@P del mundo. inicialmente, Comcel.com tendrá en su portal W@P los servicios de 2 entidades financieras y próximamente esperamos contar con los principales Bancos y Corporaciones del país.

**18. ¿Puedo navegar y recibir llamadas al mismo tiempo?**

No. Aun cuando el teléfono Ericsson R280d se considera un equipo dual, por tener acceso a servicios de voz y data, el uso NO es simultáneo. En el momento de estar navegando por Internet, el usuario no podrá recibir una llamada. De otro lado, si el usuario está en modo de conversación y quiere consultar una página de Internet, debe colgar la llamada e ingresar al modo de navegación.

**2.3.2.3 BELLSOUTH**



[35] Bellsouth ofrece a sus usuarios lo mejor en tecnología de punta, el sistema TDMA y su último estándar IS-136 (CDPD) con el que brinda servicios digitales como identificación de llamadas y mensajes en pantalla, cobro diferencial por celda y el mayor respaldo que una compañía puede ofrecer para la inversión de sus clientes. La persona sólo deberá adquirir un módem inalámbrico y suscribirse al servicio, de esta forma podrá navegar en Internet acceder a Intranet y a diferentes aplicaciones corporativas para realizar transacciones en línea.

Además en un futuro cercano los usuarios de Bellsouth podrán desde su Celular realizar compras, transferencias bancarias, visitas a sus páginas de Internet favoritas, chats e intercambio de correo electrónico.

#### **2.3.2.3.1 Celudata CDPD**

Es un conjunto de soluciones de comunicación que extiende las redes de datos actuales a cualquier lugar donde se tenga cobertura de la red CDPD de Bellsouth, permitiendo la operación de aplicaciones desde puntos fijos o móviles.

CDPD es una tecnología digital para la transmisión de paquetes de datos de forma móvil e inalámbrica a través de la infraestructura de la red Celular.

#### **2.3.2.3.2 Ventajas de Celudata CDPD**

- ❖ **Movilidad:** El usuario de estas soluciones puede desplazarse libremente Gracias al uso de infraestructura de la red celular.
  
- ❖ **Agilidad:** Por ser soluciones inalámbricas, las aplicaciones de Celudata requieren un menor tiempo de instalación debido a que no son necesarios cables o instalaciones especiales para contar con una comunicación efectiva.



- ❖ **Economía:** El costo del servicio CDPD depende únicamente de la cantidad de información transmitida y no del tiempo al aire. En muchas aplicaciones, estas soluciones son una alternativa de comunicación más económica que otros medios tradicionales.
  
- ❖ **Disponibilidad del Servicio:** La red CDPD de Bellsouth cuenta con canales exclusivos para transmisión de datos (sistema de canal dedicado), esto significa que siempre tendrá el medio de comunicación disponible para cuando requiera enviar o recibir información.
  
- ❖ **Privacidad:** La transmisión de los datos es totalmente confidencial gracias al uso de la encriptación de datos de CDPD, además la red incorpora el sistema de autenticación que evita la clonación de terminales.
  
- ❖ **Compatibilidad:** La tecnología CDPD emplea un estándar internacionalmente aceptado (Norma CDPD emitida por el *Wireless Data Forum*), lo cual garantiza compatibilidad entre las múltiples opciones de equipos y programas que pueden seleccionarse para la implementación de aplicaciones.
  
- ❖ **Facilidad de Integración a las redes existentes:** Las soluciones son abiertas a una gran variedad de ambientes de cómputo ya que utiliza el protocolo de comunicaciones IP empleado por INTERNET y por la gran mayoría de las redes de datos corporativas.
  
- ❖ **Conexión permanente:** Las aplicaciones tienen una conexión permanente con su centro de procesamiento gracias a que la información viaja en línea y no existen procesos de establecimiento de comunicación.
  
- ❖ **Personal especializado:** Bellsouth ha seleccionado empresas especializadas en cada una de las aplicaciones de CDPD lo cual asegura una alta calidad, además de rapidez en el diseño y implementación de la solución.



CDPD abre las puertas hacia centenares de aplicaciones, mejoras tecnológicas y de productividad de las empresas. Las características tecnológicas de CDPD enfocan el área de aplicaciones, fundamentalmente, a aquellas caracterizadas por transmisiones en ráfagas (flujo no continuo), de datos de mediano y bajo volumen, y diversos puntos de transmisión ubicados en la zona de cobertura celular. Aunque el alcance de las aplicaciones de CDPD es bastante extenso, se debe medir este de acuerdo al mercado en el que se va a actuar. Así, para el caso Colombiano se pueden distinguir inicialmente aplicaciones como localización y control de vehículos, las transacciones comerciales y la telemetría.

Una de las aplicaciones que más llama la atención es la Telemetría. La telemetría hace referencia a la labor de realizar mediciones y acciones sobre puntos remotos, tales como alarmas, contadores de energía y gas. Los datos procesados en esta aplicación son generalmente de bajo volumen y las características de frecuencia y puntos de transmisión, son propios de la configuración específica. Es decir, una aplicación de telemetría de contadores de energía puede llegar a tener una frecuencia de transmisión de una o varias veces al mes; y un número que podrían ser decenas para una única empresa o hasta miles para una empresa prestadora de servicio de energía.

#### **2.3.2.3.3 Esquema general de las aplicaciones de CDPD.**

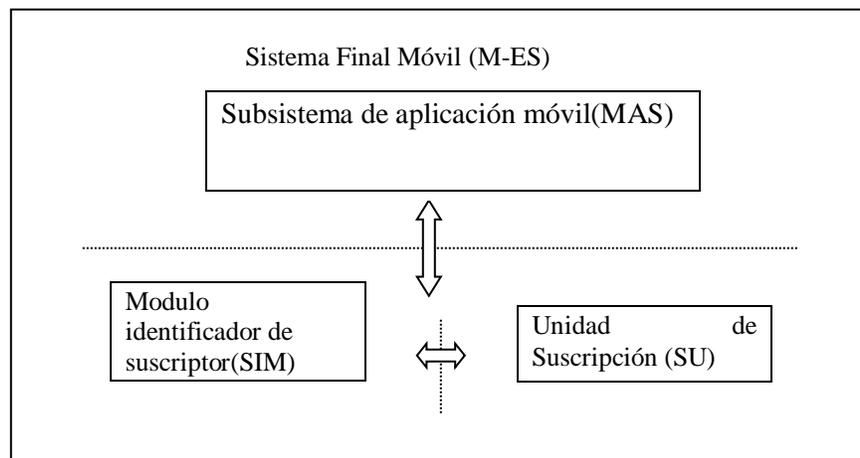
El desarrollo de las soluciones correspondientes a dichas aplicaciones se realiza basados en un esquema general, el cual puede ser adaptado fácilmente entre ellas.

Cuando se habla de aplicaciones, el principal protagonista es el M-ES ya que es el medio con el cual interactúa con la red CDPD. El M-ES provee el acceso remoto a la red CDPD, pueden ser dispositivos diferentes tales como agendas personales digitales (PDAs), dispositivos portátiles para toma de datos (*handhelds*), etc. Los cuales pueden traer incorporado un dispositivo CDPD o en el caso contrario se les debe conectar un modem CDPD. Todo M-ES está conformado por:



- ❖ Subsistema de aplicación móvil (*MAS:mobile application Subsystem*), el cual contiene los módulos que son independientes de la red CDPD, tales como la pila de protocolos TCP.
- ❖ Unidad del suscriptor (SU:subscriber Unit), que representa la interfase con la red CDPD.
- ❖ Módulo de identificación del suscriptor (SIM:subscriber identity module), donde se definen los parámetros y derechos de acceso del móvil a la red CDPD puede estar incluido como subsistema del SIM.

En la Figura 2.17 se pueden observar estos subsistemas



**Figura 2.18. Subsistemas de un M-ES para una red CDPD**





## **CAPITULO III**

### **SERVICIOS MOVILES**

Todo empezó con los servicios de SMS (Servicio de Mensajes Cortos) y la transmisión de datos desde acceso móvil basada en circuitos que permitieron introducir servicios básicos de Internet (noticias y el correo electrónico) en el teléfono móvil. Ambos mecanismos presentaban desde el inicio problemas técnicos para el desarrollo masivo, al tener una latencia excesiva y un ancho de banda limitado para cada comunicación.

A pesar de las dificultades, durante estos años se han creado servicios de acceso a información y su uso se incrementa día a día. Los clientes están dispuestos a usarlos pero les gustaría que fuesen más fáciles (limitación en el teléfono), más rápidos (limitación en la red) y sobre todo más personalizados (limitación en los servicios) Los clientes además demandan más servicios y las capacidades de las redes en cuanto al SMS y a las llamadas de datos son limitadas. La gente acostumbra a comunicarse de diferentes formas: se comunican entre sí vocalmente (directamente o usando el correo de voz) o intercambiando datos (el e-mail o correo electrónico, el servicio de mensajes cortos, la transferencia de archivos). Frecuentemente, la comunicación se usa para obtener rápidamente información "a medida" y desde cualquier lugar en donde se pueda encontrar el usuario.

Todo esto altera las necesidades de los usuarios respecto a los "servicios". Estas necesidades pueden ser: procedimientos amigables para acceder a las redes de comunicaciones, métodos eficientes para gestionar y suscribirse a los servicios, o el formato en el que se entrega la información. Las redes de comunicación están cambiando drásticamente para satisfacer estas necesidades: avanzando desde las redes clásicas que transportan voz y datos de baja velocidad, hasta las redes exclusivamente de datos –redes públicas de Internet no controladas y redes gestionadas de Protocolo Internet (IP)–, que



están desplegándose a un ritmo inaudito para satisfacer la necesidad del transporte de datos de alta velocidad.

Al mismo tiempo, operadores y proveedores de servicios tienen como objetivo aumentar sus beneficios, mantener y agrandar su base de clientes, incrementar al máximo la eficacia de sus bases instaladas y enfocarse en las inversiones necesarias para alcanzar estos objetivos. El crecimiento está asegurado ofreciendo nuevos y más atractivos paquetes de servicios que estimulen el uso de la comunicación y mejoren la tasa de llamadas completadas. Los paquetes deben, por supuesto, proporcionar mucho más que servicios exclusivamente relacionados con la voz y poder enfrentarse a los nuevos métodos de presentación proporcionada por la rica variedad de terminales disponibles en la actualidad.

La tecnología de redes de la tercera generación permitirá la existencia de servicios específicos para estas redes, que aprovecharán las nuevas capacidades. Algunos de estos servicios podrán ser explotados directamente por el operador, y en otros casos serán terceros los que los proporcionen o, como mínimo, participen en los mismos.

Los servicios de la nueva generación liberan a los usuarios de los procedimientos estrictos asociados con las redes y los terminales, mientras que les garantizan el acceso a todos sus servicios personalizados desde cualquier lugar en donde se encuentren. Estos nuevos servicios persiguen dos fines importantes para el usuario en general: Aumentar la calidad de vida de quien los utiliza y ser eficientes, pues se debe obtener un beneficio; el retorno ha de ser, pues, superior al gasto.

A lo largo de este capítulo, se hará un análisis de los servicios y posibilidades ofertadas en la actualidad, para pasar a centrarse en el estudio de los servicios a los que el usuario podrá tener acceso gracias a las tecnologías de tercera generación y su creación y desarrollo gracias a las nuevas plataformas.



### 3.1 PLATAFORMA DE SERVICIOS ABIERTOS

[36] Antiguamente, cada servicio tenía su propio tipo de red: la red telefónica para la voz, una red de datos para los bits y bytes, y una red de cables o radio para TV. Las redes de voz son utilizadas para acceder a las redes de datos, y las redes de datos son utilizadas para hacer llamadas telefónicas. Esta competición tecnológica es un catalizador para la ruptura de monopolios, con el resultado de que los precios de los accesos y redes están bajando dramáticamente. En consecuencia, la única forma en la que el operador puede incrementar los ingresos es aumentar su oferta de los servicios.

Los servicios de dominio único serán reemplazados por servicios convergentes que integren los requisitos de comunicación de los clientes. En la economía sobre la red, la gente combinará diferentes canales de comunicación, tales como Internet, correo electrónico y conversaciones persona-a-persona en sus relaciones mutuas. Los operadores de telecomunicaciones tienen la oportunidad de ofrecer estos servicios convergentes de comunicaciones.

Los nuevos servicios tendrán que ejecutarse en una plataforma que satisfaga cuatro requisitos principales:

- Fortaleza industrial y escalabilidad con fiabilidad a nivel de telecomunicaciones.
- Catálogo extenso y probado de funciones de servicio que pueden utilizarse por una herramienta de desarrollo de servicios para construir nuevos servicios con rapidez y fiabilidad.
- Una arquitectura que ofrezca una comunicación interna rápida, eficaz y de alta capacidad para soportar interacción entre servicios.
- Apertura para permitir la integración funcional, de ejecución y de gestión de aplicaciones de terceros.



Como respuesta a estos requisitos la empresa Alcatel creó la Plataforma de Servicios Abiertos (OSP), la cual saca total partido de la experiencia considerable de Alcatel en arquitecturas de servicio de Redes Inteligentes (IN).

OSP es una plataforma que logra cumplir con los anteriores requisitos, e incluye un Entorno de Desarrollo del Servicio (SDE) y un Entorno de Creación de Servicios (SCE) que permiten desarrollar servicios de una manera gráfica, y de esta forma facilitar las labores de desarrollo, implantación y gestión de éstos en dicha plataforma.

### **3.1.1 Estructura OSP**

La estructura de desarrollo de servicios para OSP está basada en:

❖ *Plataforma central de cálculo:* Proporciona servicios básicos y de red, tales como servicios de base de datos, servicios de comunicación [(comunicación entre servicios en tiempo real utilizando un entorno de proceso distribuido, comunicación de gestión entre sistemas utilizando CORBA (*Common Object Request Broken Architectur*)] y servicios de alta disponibilidad y de defensa.

❖ *Entorno de desarrollo de servicios basado en componentes:* Serie completa de herramientas para controlar el desarrollo de los servicios desde su concepción a la realización y gestión del ciclo de vida.

El desarrollo basado en componentes permite a los diseñadores centrarse en lo específico de la programación de la lógica del servicio, basándose en anteriores servicios, manejados por los componentes, para proporcionar servicios de infraestructura (por ejemplo, el tratamiento de protocolos) y servicios básicos (por ejemplo, estadísticas, tratamiento de alarmas, configuración, control de base de datos). Una vez desarrollada, la lógica de servicio puede ser desplegada en diferentes configuraciones de servidores de acuerdo a las necesidades de la organización.



Estas configuraciones van desde un simple servidor a soluciones de alta disponibilidad en *clúster*, sin cambio alguno en la lógica del servicio.

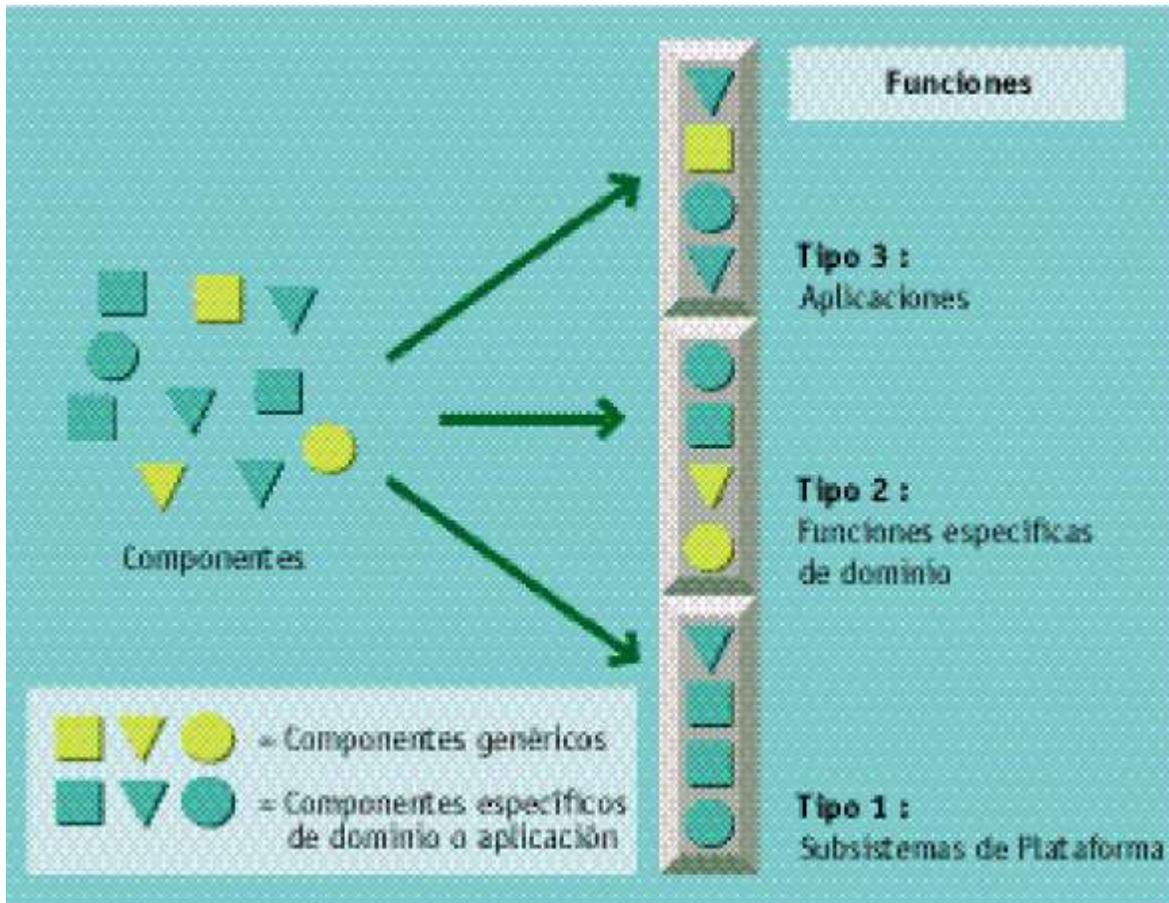
Los servicios desarrollados utilizando el entorno de desarrollo pueden interactuar con cada uno de los otros en tiempo real vía un Entorno de Proceso Distribuido (DPE).

### **Ejemplo**

La interferencia lógica entre servicios se puede resolver utilizando un servicio de interfuncionamiento de servicios que incluye la lógica de interacción (por ejemplo, qué servicio activar en primer lugar; que combinaciones se permiten, se limitan o prohíben). A su vez, este servicio activa y controla otros servicios dentro o fuera del OSP.

A nivel de gestión, los diferentes servicios son agrupados junto a una función avanzada de gestión de perfiles, que oculta la arquitectura de servicios distribuida de los operadores y de los sistemas externos de gestión.

La capacidad de interacción abre una nueva oportunidad para reducir el tiempo de llegada al mercado, y aumentar la flexibilidad de evolución y gestión: las partes comunes pueden ser divididas en funciones que son compartidas por un número de servicios. Las funciones pueden dividirse en tres grupos (*Figura 3.1*)



**Figura 3.1 – De los componentes a las funciones**

- Funciones o subsistemas de plataforma genéricas, tales como estadísticas, supervisión y reenvío de eventos y alarmas, control de seguridad y acceso, gestión de hardware (HW) y software (SW), logging de correo, planificación de tareas y gestión de datos.
- Funciones específicas y repetitivas opcionales, como la base de datos centralizada de perfiles de clientes (por ejemplo, el punto de datos de los servicios de tarjetas de prepago), los controladores de pago (por ejemplo, la recarga de tarjetas de prepago; los pagos en el comercio electrónico y en el comercio móvil), la gestión de avisos, determinación del cargo, distribución automática de llamadas, intercomunicación con el centro de llamadas, enrutamiento, autenticación de usuario, autoregistro y autoconfiguración vía Web o WAP, entrega de información, interacción de usuario basada en scripts (por ejemplo, mediante



HTMF, reconocimiento de voz, texto a voz, voz humana, HTML, WAP, chat, correo electrónico), y Servicio de Mensajes Cortos (SMS).

- Servicios que utilizan otras funciones, tales como servicios de voz, intercomunicación con el centro de llamadas de servicios de voz, centros de llamadas virtuales y basados en red, servicios de entrega de información, organizador de movilidad personal o corporativa, intercomunicación humana para comercio electrónico (servicios de click - para - hablar), llamada gratis con encolamiento en red y Distribución Automática de Llamadas (ACD), funciones de mediación, teléfono controlado por PC o Asistente Digital Personal (PDA) (por ejemplo, la notificación e identificación del que llama, servicios de directorio con click para marcar, logging de llamadas con rellamada, revisión de tarificación), comercio móvil, servicios de automatización, ocio, etc.

Todas las funciones están desarrolladas utilizando el SDE (incluso las funciones de plataforma genérica) basado en un conjunto extenso de componentes. Estos módulos, que pueden ser reutilizados en una variedad de funciones (ver Figura 3.1), consisten en pequeños programas *Software* orientados a objetos que enlazan opcionalmente con objetos de la base de datos, eventos, catálogos y alarmas.

La estructura del OSP ofrece a los operadores un tiempo de llegada al mercado rápido, junto con una evolución y flexibilidad de manejo, resultado de:

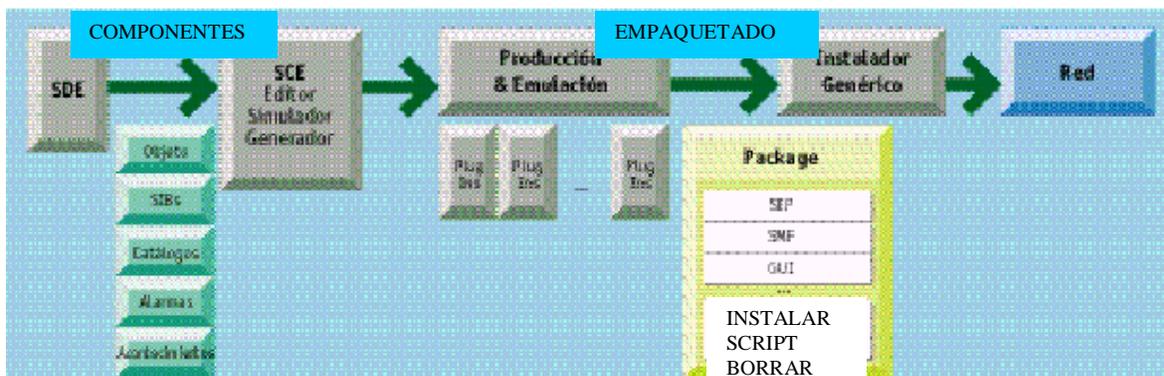
- La apertura hacia la integración de la función, ejecución y gestión con aplicaciones de terceros.
- Un software de alta calidad gracias a una clara guía paso a paso que no permite a los diseñadores del servicio saltarse un paso, a través de todos los procesos de concepto, diseño, prueba de lógica y producción hasta la emulación, instalación y gestión del ciclo de vida.
- Gestión integrada.



### 3.1.2 Proceso de desarrollo de servicios.

El proceso de desarrollo de servicios (*Figura 3.2*), consta de cuatro etapas, soportada cada una de ellas por el apropiado conjunto de herramientas de desarrollo :

- Desarrollo de componentes utilizando las herramientas de SDE.
- Desarrollo de funciones y servicios utilizando las herramientas del Entorno de Creación de Servicio (SCE).
- Producción (compilación y enlace) y emulación.
- Configuración de red e instalación.



*Figura 3.2. Proceso de desarrollo del servicio*

#### 3.1.2.1 Desarrollo de componentes

El SDE se utiliza para desarrollar módulos que puedan unirse para formar una función o servicio. A su vez, estos módulos pueden consistir en otros módulos. Los componentes siguientes pueden ser construidos y gestionados utilizando las herramientas del SDE:

- Eventos: algo que ocurre y necesita ponerse a disposición de otros componentes o servicios.
- Alarmas: estados que no se esperan.
- Catálogo: Software importado.



- Servicio Independiente de Bloques de Construcción (SIB): componentes que contienen secciones predesarrolladas de código de servicio que se pueden ensamblar en funciones de trabajo durante el desarrollo del servicio.
- Objetos: elementos de bases de datos con un conjunto de atributos y métodos que se les pueden aplicar.

Todos estos componentes pueden desarrollarse utilizando el SDE o puede ser importados desde un software de terceros. Por ejemplo:

- Eventos y alarmas que pueden ser importados de Oracle, Unix o pila de protocolos.
- Bibliotecas *software* que se pueden importar de componentes software de terceros.
- Modelos de datos que pueden ser importados utilizando el Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

Los dominios de los servicios para los cuales están normalmente disponibles los componentes incluyen servicios de Red Inteligente (IN), HLR, funciones de mediación y servicios basados en IP. Este catálogo de componentes, el cual es gestionado vía un control riguroso de la versión del sistema de gestión, está creciendo cada día conforme se extiende el dominio de los servicios.

### 3.1.2.2 Desarrollo de los servicios

Los componentes construidos utilizando la serie SDE son enlazados gráficamente utilizando el SCE. Esta serie de herramientas incluye un editor de escritura o *script*, como también un generador de escritura (*script*) y herramientas de simulación para probar la lógica del servicio desarrollado en una etapa temprana del proceso de diseño.

Se ejecuta en un PC con Windows NT. La distribución de la inteligencia está capacitada por una máquina de estado finito multinivel, que permite al servicio ser dividido en varios contextos. Es posible diseñar servicios utilizando un *script* que activa un segundo tratamiento del contexto y proporciona la información pertinente. Ambos tratamientos evolucionan en paralelo y pueden manejar diálogos separados. El catálogo de máquinas de



estado finito multinivel contiene un conjunto de funciones para la activación del nuevo contexto, paso de la información de puesta en servicio, intercambio de información entre contextos, e interrupción de un contexto desde otro.

### 3.1.2.3. Producción y emulación

La herramienta de producción, que se ejecuta en un servidor Unix, compila y enlaza el servicio desarrollado con la serie de herramientas del SCE. Este entorno de producción está basado en un concepto *plug-in* (enchufar), que permite que nuevas funciones puedan ser fácilmente integradas en la plataforma. Hay, por ejemplo, *plug-ins* para dimensionado de bases de datos, gestión de servicio, y ejecución de servicios en tiempo real, así como para acceso, estadísticas y subsistemas de alarma y para el módulo de la Interfaz Gráfica de Usuario (GUI). La utilización de *plug-ins* permite a cada subsistema evolucionar independientemente de los otros, y posibilita que se añadan nuevos subsistemas sin afectar a los ya existentes.

Después de la compilación, los servicios son emulados. Esto significa que el código real se ejecuta en todas las partes del servicio, incluyendo no sólo la parte en tiempo real, sino también todas las partes de gestión, así como el módulo GUI.

Cada acción simulada (por ejemplo, la creación de un elemento en una base de datos o la generación de una llamada) es anotada junto con su resultado. Las anotaciones de las pruebas pueden ser repetidas más tarde, para mejorar el tiempo global de diseño y la fiabilidad del *software*. Si por ejemplo, un diseñador de servicios detecta un error en esta etapa, puede retroceder hasta las herramientas del SCE, hacer una corrección, recomponer la parte afectada y entonces reconducir automáticamente toda la prueba anterior y generar un informe conteniendo todos los resultados que difieren de los anteriores.

La salida de esta etapa es un paquete de servicios que contiene todo el software compilado, que puede entonces ser transferido a un PC.



#### **3.1.2.4 Configuración e instalación de la red**

El PC que contiene el paquete de software generado está unido con la plataforma objetivo de IN. Entonces se inicia una aplicación Java, llamada Instalador Genérico. Conectando a través del "*Common Object Request Broker Architecture*" (CORBA) al SMP de la plataforma objeto, se permite a la configuración real de la red ser recuperada, incluyendo las configuraciones del *Hw* y *Sw*. El servicio es instalado en la red simplemente por "pinchar y arrastrar" las diferentes partes del servicio en la configuración de la red.

#### **3.1.3 SOBRE QUÉ DEBEN ENFOCARSE LOS SERVICIOS PARA SU DESARROLLO.**

Hoy los usuarios están familiarizados ya con varios tipos de terminales muy diferentes: un teléfono fijo o inalámbrico en el hogar, un teléfono móvil durante los viajes, los asistentes digitales personales y los PCs fijos y móviles para navegar por la Web. Éstos terminales pueden satisfacer la necesidad de movilidad, pero no la del uso personalizado y de una "presentación" similar en los distintos tipos de terminales. Aparte de la conversación directa, los usuarios se comunican vía correo de voz, mensajes cortos, correo electrónico, etc. A cada uno de estos medios de comunicación se accede a través de sus propios procedimientos dedicados y terminales.

La comunicación móvil está creciendo a un ritmo explosivo, aunque los terminales móviles no ofrecen (todavía) todos los accesos posibles. De hecho, el número de teléfonos móviles está aumentando del orden de tres o cuatro veces más rápido que el de los PCs y el de las conexiones a Internet, conduciendo a una demanda creciente del acceso móvil a Internet. Consecuentemente, los nuevos servicios deben enfocarse hacia unos cuantos aspectos fundamentales:

- Proporcionar un entorno personal que "viaje" con el usuario.
- Proporcionar un acceso (especialmente móvil) total a Internet, a la intranet de la compañía, etc.



- Proporcionar los datos en un formato que sea el más adecuado para satisfacer, en cualquier momento, las necesidades del usuario (voz, texto, gráficos, etc.).
- Proporcionar una "mensajería inteligente"
- Proporcionar nuevas formas de pago, usando las cuentas de telecomunicaciones (pre o postpago) para las transacciones financieras.
- Proporcionar el comercio electrónico como parte de la oferta de servicios integrados.

Ejemplos de nuevos servicios: 109

La movilidad total y los muchos métodos de comunicación, junto con la necesidad de obtener información específica sobre un terminal a través de la red de comunicación y un modo de transporte, tal vez hagan la vida interesante, pero no especialmente fácil para los usuarios. La mayoría de los usuarios confiará en que sus proveedores les ofrezcan todos los medios posibles para simplificar el uso y adaptarlo a sus preferencias personales.

Los operadores tendrán éxito si ofrecen tales capacidades junto con la información correcta. Operadores y proveedores de servicios necesitan ofrecer un rango total de servicios útiles que engloben nuevas y atractivas facilidades. Un ejemplo sería un servicio que combinara una facilidad de prepago con llamada patrocinada e "información push o pull", todas enlazadas con el perfil y la posición del usuario. Otro sería la provisión de acceso rápido a la información controlada por las pantallas personalizadas (por ejemplo, de acuerdo con las opciones escogidas por el usuario) tratadas por el propio portal del proveedor o el portal de un socio comercial.

### **3.1.4 Entorno de los servicios multimedia**

El Entorno de Servicios Multimedia –el entorno objetivo de servicio definido que se centra en el inminente despliegue de redes de la nueva generación– ensancha enormemente el alcance de las capacidades de los servicios de voz y de información.



La información y el contenido se entregarán a grandes velocidades (altas a muy altas), permitiendo vídeo real y multimedia. También, la evolución del entorno del "hogar" personal al VHE (entorno del hogar virtual) extiende la movilidad del usuario desde cualquier tipo de red servida por el proveedor del "hogar", a cualquier tipo de red de cualquier proveedor, mientras que se salvaguardan los servicios "personales" del hogar y la "presentación". El incremento de las capacidades de la red y de los terminales permite que el VHE pueda hacer frente a muchos más elementos personalizados.

### **Entorno del hogar virtual (VHE)**

ETSI introdujo el concepto de *virtual home environment* (Entorno del hogar virtual) que define la personalización y presencia virtual de IMT-2000.

El entorno del usuario final está haciéndose cada vez más dinámico. Como un ejemplo, considérese a un empleado 'medio' del futuro: Por la mañana le despierta su "llamada despertador" personal ofrecida a través del "ScreenPhone"(terminal 3G) que tiene al lado de su cama. Mientras se viste, suena el "ScreenPhone". Coge la llamada, y su secretaria le informa que tiene una reunión urgente con un cliente. Durante la llamada, se le presenta la agenda de la reunión en su "ScreenPhone" para ayudarle a prepararla. Le pide a su secretaria que le envíe a casa los documentos que necesita revisar. Conecta rápidamente su ordenador portátil a la conexión de su Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL), recupera el e-mail de la secretaria y empieza a cargar en el PC los documentos pedidos. Desgraciadamente, no puede cargar todos los documentos porque tiene que tomar el tren para ir al trabajo. Habiendo inspeccionado el horario del tren en su teléfono móvil, reserva su billete. En el tren conecta su ordenador portátil a la red móvil a través de su terminal móvil habilitado para GPRS, EDGE u otra red móvil, lo que le facilita cargar los documentos restantes y comienza a analizarlos. Cuando llega a la estación, baja del tren, y va caminando a su oficina. De repente, su teléfono móvil habilitado para WAP comienza a vibrar. Un mensaje en la pantalla le informa que la sala de reuniones ha cambiado. Se dirige



a la sala de reuniones correcta y cuando finaliza la reunión, comprueba nuevamente el horario del tren, esta vez a través de su PC, y se va tranquilamente a su casa.

En este pequeño escenario, el empleado se ha enfrentado a una multitud de redes y terminales con distintas capacidades de servicio. A veces el mismo servicio (desde la perspectiva del usuario final) se ofrece vía una red diferente y/o terminal.

Es interesante para el usuario recibir los servicios, siempre que se utilicen diferentes redes/terminales, con la misma "presentación". Por supuesto que las redes/terminales restringen hasta cierto punto que la "presentación" pueda ser similar en la práctica (en algunos casos, sólo un subconjunto de las capacidades está disponible, pero la percepción del usuario debe ser la misma). Una meta importante del concepto VHE es la de lograr el mismo aspecto de la presentación con independencia de las redes/terminales utilizados.

El VHE se define como "un concepto para la portabilidad del servicio personalizado a través de las redes y entre los terminales". Se dirige a proporcionar a los usuarios un amplio conjunto de servicios, facilidades y herramientas que tengan el mismo "aspecto", independientemente de la red y del terminal en uso. Esta definición, lleva a considerar tres aspectos importantes:

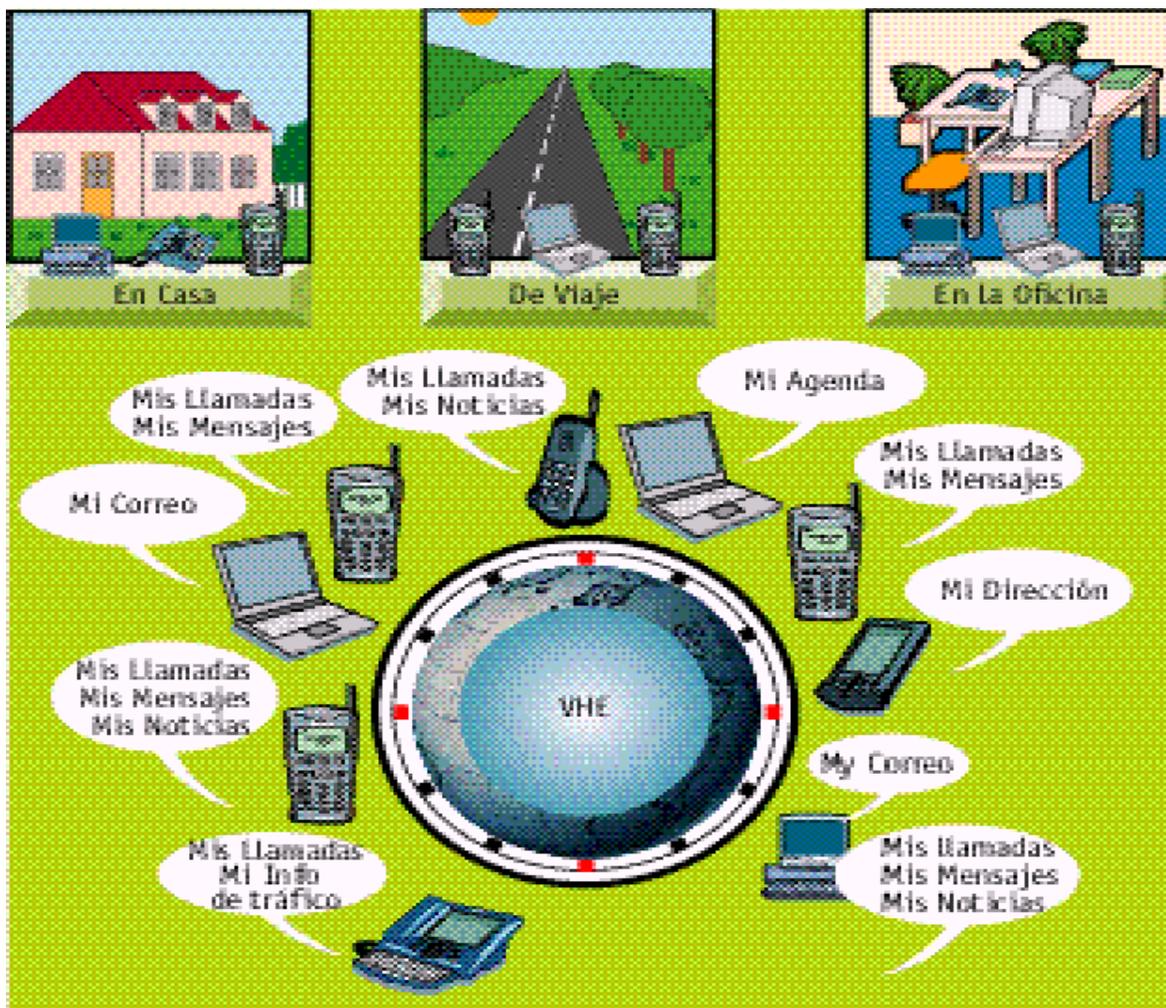
- La personalización del servicio, permitiendo a los usuarios personalizar sus servicios de la manera que sea más conveniente para ellos.
- La portabilidad de los servicios a través de las redes extiende la aplicación del concepto del sistema a través de las fronteras de las redes fijas, móviles, de datos, de cable, por satélites y de otras redes.
- La portabilidad de los servicios entre los terminales es el aspecto más visible para el usuario del VHE; pretende esconder al usuario las diferencias entre las capacidades de los terminales y las redes.



La amplia definición del concepto del sistema VHE, la pluralidad de redes (GSM, EDGE, UMTS, GPRS, Internet, etc.) y la diversidad de terminales (variando desde aquellos para sólo-voz, hasta los terminales multimedia), introduce un número de obstáculos (técnicos) que necesitan ser tenidos en cuenta.

La red de servicios y el terminal que están utilizándose proporcionan ciertas capacidades (capacidades de la red y capacidades del terminal, respectivamente), qué determinan el conjunto de servicios que pueden ofrecerse al usuario y la forma en que los servicios dentro de ese conjunto pueden presentarse al usuario.

En la siguiente Figura se muestra el entorno de hogar virtual



**Figura 3.3. Entorno del hogar virtual.**



### 3.2 CLASIFICACION DE LOS SERVICIOS MOVILES IMT-2000

Los sistemas IMT-2000 vienen definidos en una serie de Recomendaciones UIT-R interdependientes, entre ellas la Recomendación relativa a los servicios UIT-R M.816-1. [37] Esta Recomendación constituye el marco para un desarrollo continuo hacia las descripciones detalladas de los servicios IMT-2000, de acuerdo a ésta, el sistema IMT-2000 estará en la capacidad de transmitir diferentes tipos de información (voz, audio, texto, imagen, video, señalización y datos) proporcionando diversos servicios desde el punto de vista del usuario, los cuales son clasificados en tres categorías principales de la siguiente manera:

- a. ***Servicios Móviles o basados en la posición:*** proporcionará información de posición a los usuarios autorizados. Conviene diferenciar tres términos:

Movilidad del terminal. Serán los servicios relacionados directamente con la movilidad del usuario, incluida la del terminal. Que pueda hacer uso del sistema aunque se mueva.

Por ejemplo, la localización del terminal para las personas autorizadas. Siendo el tipo de información: voz, audio, texto, imagen, vídeo o señalización. Todo ello serviría por ejemplo para localizar llamadas de socorro, o para localizar al usuario con cualquier otro fin. También tendría su utilidad para la navegación de vehículos, control de flotas etc.

Movilidad personal. Se ha de permitir al usuario que no tenga por qué estar registrado a ningún terminal especial cuando este esperando acceder a su servicio. El usuario tendrá el mismo interfaz y entorno de servicio a pesar de la localización.

Movilidad del servicio. El usuario ha de poder acceder a su servicio personalizado independiente del terminal o de la red que esté dando el servicio.

- b. ***Servicios Interactivos:*** se dividen a su vez en tres grupos:



Servicios conversacionales. Permiten la comunicación bidireccional, de extremo a extremo, en tiempo real entre usuarios o entre un usuario y una base de datos.

Servicios de mensajería. Ofrecen comunicaciones entre usuarios individuales a través de unidades con funciones de almacenamiento y retransmisión, buzón electrónico y/o tratamiento de mensajes.

Servicios de consulta y almacenamiento. Permiten la recuperación y el archivo de informaciones en centros de información.

- c. **Servicios de Distribución:** Proporcionan un flujo continuo de información que se distribuye desde una fuente central a un número ilimitado de receptores autorizados. El usuario podrá o no controlar la presentación. La información puede ser difundida a todos los receptores, a un conjunto limitado de ellos a uno sólo.

Evidentemente, los servicios obtenidos por un usuario estarán en función de la capacidad de su terminal, la serie de servicios a que esté abonado y de los que ofrezca su operador de red. Además, la UIT ha previsto la existencia de los servicios para diversas situaciones, tanto terrestres marítimas y aeronáuticas, y abarcando zonas urbanas desde zonas urbanas muy densas hasta las más rurales y distantes.

El usuario podrá llevar su terminal a cualquier parte y tener acceso, al menos, a un conjunto mínimo de servicios que incluya: telefonía, selección de servicio de datos e indicación de otros servicios disponibles en cada red visitada.

Existen ciertas consideraciones previstas bajo los aspectos de acceso, seguridad y calidad que derivan de lo anteriormente mencionados:

- La velocidad de movimiento de los terminales puede variar desde cero (usuarios fijos) hasta valores muy elevados.
- Intercambialidad del mayor número posible de servicios en el acceso a redes fijas.
- Itinerancia Internacional transparente al usuario.



- Acceso a entornos marítimos y aeronáuticos.
- Funcionamiento directo e indirecto por satélite.
- Procedimientos de validación, autenticación para el acceso y ocultación de la identidad en las relaciones con la red.
- Encriptación de extremo a extremo.
- La calidad de IMT-2000 debe ser superior a la de los sistemas móviles de segunda generación.

La Rec. UIT-R M.816-1, sugiere que para la creación de los servicios IMT-2000 que se prevén para el mercado de consumo, deben también ofrecerse en una forma flexible para poder atender a requisitos individuales. Ello exige la creación flexible de servicios en lugar de la especificación rígida de servicios individuales. La posibilidad de la itinerancia entre sistemas exigirá el acceso y la llamada a servicios personalizados de los usuarios en donde dichos servicios tengan el apoyo del entorno operativo radioeléctrico en cuestión y del sistema de acceso.

Además, se debe considerar tres condiciones indispensables para su creación, que son:

- a) Requisitos de acceso. Es decir, se debe poder acceder al mayor número posible de servicios de las redes fijas, así como poder usar el servicio por satélite, así como poder funcionar en un medio aéreo o marítimo y poder acceder tanto a líneas fijas, móviles y por satélite, todo ello de forma transparente al usuario.
- b) Requisitos de seguridad. Se trata de poder mantener comunicaciones cifradas, es decir sólo las personas autorizadas podrán descifrar el mensaje. También interesa que un usuario pueda ocultar su identidad cuando accede a la red y en caso de un usuario móvil que puede ocultar su localización.
- c) Requisitos de calidad. Evidentemente la calidad de sistema IMT-2000 debe ser superior a los sistemas de telefonía de segunda generación.



Los servicios efectivos obtenidos por un usuario dependerán de la capacidad de su terminal, del tipo de abono que haya suscrito y de la gama de servicios que ofrezca su operador de red; serán tantos como la imaginación pueda crear. Los servicios que requieran velocidades de transmisión elevadas se prestarán prioritariamente en zonas de gran actividad, por ejemplo en centros comerciales

En la Tabla 2. se exponen las categorías de los servicios previstos.

<b>Categorías de servicios</b>	<b>Tipo de información</b>	<b>Ejemplos de servicios</b>	<b>Ejemplos de aplicación a IMT-2000</b>
<b>1. Servicios móviles</b>			
1.1 Localización	Voz	Aviso de la posición del usuario	
	Audio		
	Texto	Información por escrito de la posición del usuario	Información de posición del despachador.
	Imagen	Datos de imagen de la posición del usuario	Navegación móvil a vehículos o al despachador
	Vídeo		
	Señalización	Información de señalización según la posición del usuario	Presentación de datos específicos de posición para que el usuario pueda configurar el equipo o el perfil de servicio
<b>2. Servicios interactivos</b>			
2.1 Conversacional	Voz	Conexión vocal bidireccional de extremo a extremo	Llamada telefónica entre dos personas. Llamada de conferencia.
	Audio	Conexión audio bidimensional de extremo a extremo.	Conferencia audio. Datos interactivos con modems o tonos DTMF. Control y supervisión de datos procedentes de instrumentos médicos de



			conversion A/D y D/A
	Texto	Conexión de datos de extremo a extremo para presentación bidireccional de texto datos.	Llamada de datos entre dos personas para compartición de pantalla. Llamada de datos pluripartita. Conversación de mensajes cortos sin conexión.
	Imagen	Conexión de imagen bidireccional de extremo a extremo.	Fax bireccional.
	Vídeo	Conexión vídeo bidireccional de extremo a extremo	Vídeo comprimido bidireccional.
	Señalización	Conexión de señalización bidireccional de extremo a extremo.	Control a distancia y adquisición de estado
2.2. Mensajería (almacenamiento y retransmisión)	Voz	Voz con almacenamiento y retransmisión.	Buzón para audiomensajes.
	Audio	Audio con almacenamiento y retransmisión	
	Texto	Datos/texto con almacenamiento y retransmisión.	Correo electrónico. Búsqueda con texto.
	Imagen	Imagen con almacenamiento y retransmisión.	Buzón fax.
	Vídeo	Video con almacenamiento y retransmisión.	Buzón video.
	Señalización	Señalización con almacenamiento y retransmisión.	Aviso de llamada. Identificación del número llamante.
2.3. Servicios de consulta y almacenamiento	Texto	Almacenamiento consulta de datos de texto.	Compartición de documentos.
	Datos binarios	Intercambios de datos informáticos.	Base de datos, intercambio de soporte lógicos.
	Imagen	Intercambio de	Almacenamiento y consulta



		imágenes almacenadas.	de imágenes informáticas.
	Audio	Intercambio de audio almacenado.	Anotación de documentos audio y compartición de bibliotecas audio.
	Vídeo	Intercambio de imágenes movimiento almacenadas.	Base de datos de vídeo. Compartición de bibliotecas vídeo.
<b>3. Servicios de distribución.</b>	Audio		
	Voz	Mensaje vocal.	Búsqueda vocal con llamada individual o de grupo.
	Texto	Mensaje texto.	Telefax punto a punto o punto a multipunto.
	Imagen	Imagen direccionada	Telefax punto a punto o punto a multipunto.
	Vídeo		
	Señalización	Mensaje de señalización.	Sólo aviso de radiobúsqueda.

Tabla 2. Categorías de servicios de las IMT-2000. (perspectiva del usuario)

### 3.3 SERVICIOS BASADOS EN LA POSICION

Los servicios basados en la posición cubren una inmensa gama de posibilidades, incluyendo los servicios de proximidad, seguimiento, facturación y seguridad. Los servicios basados en la posición permiten a los Proveedores de Servicios Internet aumentar su diferenciación, aprovechándose de una relación individualizada con los clientes.

Hoy, varias tecnologías están disponibles. Algunas están comercialmente explotables, como el SIM y WAP. Algunas no están todavía comercialmente maduras en vista de la necesidad de modificar la infraestructura de la red o de los terminales. En todo caso, cada tecnología de localización tiene su campo preferido de aplicación .



Los servicios basados en la posición y los de proximidad están introduciendo hoy día un nuevo uso de Internet, con nuevas posibilidades de utilización y oportunidades de negocio.

### **3.3.1 Soluciones técnicas para proporcionar la posición del teléfono**

Hay varias soluciones técnicas disponibles, cada una con un campo preferido de aplicación (por ejemplo, la seguridad, la facturación, la información o el seguimiento). Cada tecnología tiene su propio impacto en la infraestructura de la red, su precisión, su rendimiento y su coste, etc. Actualmente no existe ningún estándar al respecto.

### **3.3.2 El servidor de posición y los servicios de proximidad**

Es importante hacer notar la diferencia entre un servidor de posición y los servicios de proximidad. El papel de un servidor de posición es simplemente el de proporcionar las coordenadas geográficas (x,y) de un teléfono móvil en una red. No proporciona servicios de valor añadido. Por el contrario, los servicios de proximidad comprenden todo los VAS (*Value Added Services*, valor completo de la cadena de servicios móviles), relacionados con la posición del usuario. La construcción de un servicio de proximidad involucra a un Proveedor de Servicios Internet móviles utilizando la información proveniente del servidor de posición y enriqueciéndola con la información del perfil y otros datos.

Por ejemplo, cuando una persona usa una celda telefónica habilitada por el WAP para obtener servicios o información, el proveedor pertinente de contenidos envía la siguiente información enriquecida :

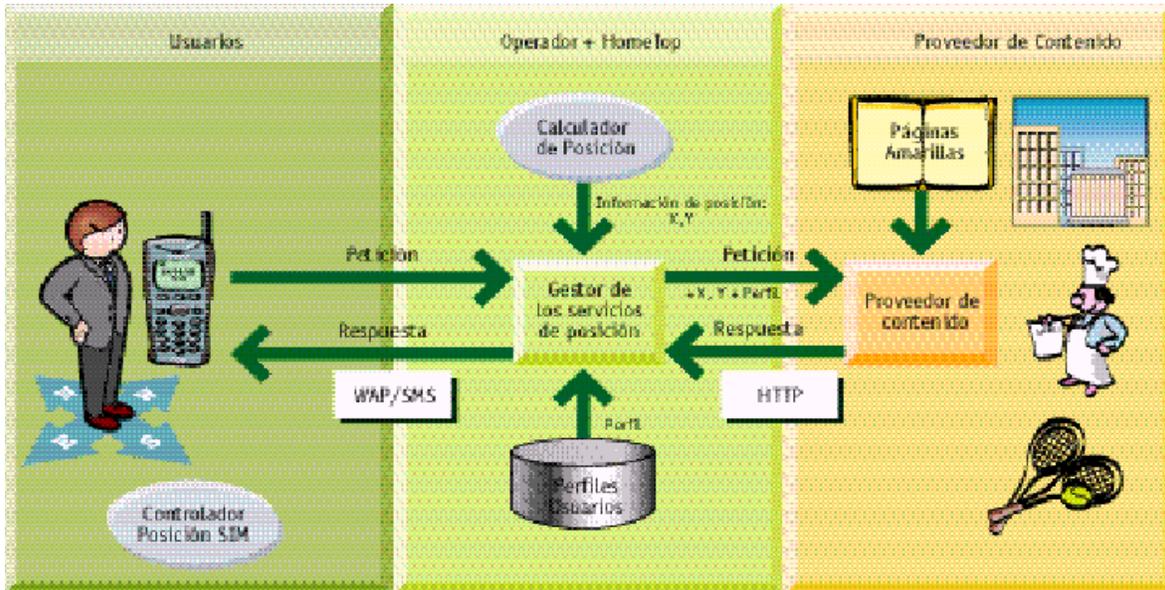
- la petición del cliente;
- el perfil del cliente;
- la situación exacta del teléfono móvil.

El proveedor de contenidos envía a continuación una respuesta basada en la posición del usuario y sus preferencias.



### 3.3.3 Caso de estudio: servidor de posición HomeTop

El servidor de posición HomeTop permite a un abonado ser localizado sin cambiar la infraestructura de la red. La arquitectura general se muestra en la Figura 3.4.



**Figura 3.4 – Arquitectura general del servidor de posición HomeTop**

La solución HomeTop proporciona los servicios de localización a través de su servidor de posición, pero permite a los proveedores de contenido proporcionar los servicios de proximidad.

El siguiente es un ejemplo de lo que los servicios enriquecidos con la información de posición pueden proporcionar:

*"A Steve y a Kathy les gusta viajar. Después de volar a Londres, alquilan en su ciudad un automóvil para un día. Steve comprueba el estado del tráfico con su teléfono habilitado con WAP. Un mapa local muestra un atasco de tráfico en una carretera importante que lleva a la ciudad, por lo que él escoge otra carretera para ganar tiempo. Kathy lo guía utilizando la pantalla del teléfono celular y se dirigen hacia el barrio de los teatros. Ahora necesitan saber el mejor sitio para aparcar, y usan el teléfono para buscar el garaje más cercano con plazas libres.*



*Antes de ir a ver la obra, Kathy quiere sacar algún dinero. Una comprobación rápida con el teléfono celular y éste les localiza un cajero automático que está a una manzana de distancia.*

*Fue una excelente representación, y Steve y Kathy deciden continuar con una cena especial. Ambos son vegetarianos y les gusta pagar con la tarjeta de crédito American Express. Estas preferencias forman parte de su perfil de abonado, por lo que Kathy comprueba en la pantalla del teléfono, los restaurantes vegetarianos con las características de sus menús y que acepten la tarjeta American Express. Steve y Kathy escogen un restaurante indio y comen fabulosamente."*

Dependiendo del servicio deseado (proximidad o seguimiento, por ejemplo), el servidor de posición HomeTop ofrece tres modos de operación:

- el modo explícito
- el modo implícito
- el modo implícito periódico.

El modo explícito permite a un usuario ser localizado explícitamente. Usando una herramienta interna de aplicación SIM (Módulo de Identidad del Abonado), el usuario pide ser localizado y envía una petición SMS (Servicio de mensaje Corto) al servidor de posición. Después de recibir el mensaje, el servidor calcula la posición del teléfono y envía esta información a una aplicación externa. Ella puede entonces enriquecer la información agregando los datos en la contestación a la demanda del usuario (por ejemplo, la lista de restaurantes) .

El segundo modo de operación es implícito en tanto que es la aplicación de red la que necesita localizar al usuario. Esta vez, el usuario no pide ser localizado. En este modo, cuando el servidor recibe una petición de localización, envía un mensaje del SMS al teléfono que a su vez devuelve un mensaje SMS con la información pedida. El servidor de posición HomeTop calcula la posición del teléfono y pasa entonces la información a la aplicación de la red. El HTTP (*HiperText Transfer Protocol*) se usa para la comunicación



entre la aplicación de red y el servidor de posición Home Top que es visto, por las aplicaciones de la red, como un servidor de la Web .

El tercer modo de operación automatiza el último proceso para calcular la posición del teléfono periódicamente. En este modo, los mensajes de SMS que contienen una petición de localización son enviados periódicamente por el servidor de posición al teléfono. Las peticiones de localización son almacenadas por el servidor de posición y pueden ser requeridas por aplicaciones de red autorizadas o enviadas automáticamente con una periodicidad predeterminada.

### **3.4 SERVICIOS INTERACTIVOS**

#### **3.4.1 Servicios Conversacionales**

[38][39] El concepto de Servicios Conversacionales de Nueva Generación engloba las nuevas formas de comunicación mediante mensajes, bien de texto, bien de audio o vídeo, o bien mediante mensajes formados por una combinación de todos los medios anteriores.

Además de adoptar la tecnología multimedia en muchos de los casos, lo que se pretende es llegar a la Mensajería Unificada (UM), es decir, a la posibilidad de integrar en una sola aplicación, y partiendo de una sola fuente, varios servicios de comunicación como pueden ser el correo electrónico, por texto o por voz, chat o IRC, Mensajería Instantánea (IM), videoconferencia, fax, transferencia de archivos, etc.

Tanto el chat como la IM comparten importantes funcionalidades desde el punto de vista del usuario, como son la mensajería y el soporte a la navegación. Su tecnología permite la instantaneidad del teléfono, la gratuidad del correo electrónico y un gran potencial de colaboración, sobrepasado únicamente por el contacto humano real. Sin embargo, el grado de interactividad difiere sustancialmente entre ambos, siendo mayor en el chat, lo que ha potenciado que el conjunto de aplicaciones existente tenga un enfoque distinto, dependiendo de qué servicio se trate. La tendencia es utilizar los servicios de IM como



herramientas de trabajo, mientras que los servicios de chat son más demandados para ocio. No obstante, ambos son necesarios, tanto en las empresas como en el ámbito personal.

Los servicios de chat surgieron a comienzos de la década de los noventa, sin embargo, es en la actualidad cuando han experimentado un gran auge, debido a la universalización de Internet y de los portales de servicios. No existe portal que se precie que no ofrezca algún servicio de chat a sus usuarios. La vida de los IM es algo más corta, lo que no impide que ya existan numerosas aplicaciones en el mercado.

#### **3.4.1.1 Visión General de los Servicios Conversacionales**

A continuación se describen, para cada una de las tecnologías de servicios conversacionales más habituales, su situación actual en el mercado de los servicios on-line y sus características y peculiaridades más destacables.

##### **i) El chat o IRC**

###### **a) Situación actual del mercado**

En la actualidad los servicios de chat se han convertido en uno de los servicios más populares en Internet: Por una parte, existen grandes redes mundiales de IRC, a las que se conectan miles de usuarios y que están formadas por un número elevado de servidores distribuidos en diferentes países. Una de las redes de este tipo más conocidas es la red de Undernet 3, formada por aproximadamente 45 servidores, distribuidos en 35 países. Se calcula que el número de usuarios que se conectan a esta red es de aproximadamente 100.000 por semana.

Por otra parte, todos los portales de acceso a Internet ofrecen servicio de chat a sus usuarios.



## b) Descripción

Las entidades básicas de un servicio de IRC son tres: los servidores, los usuarios y los canales. Los servicios de IRC son servicios distribuidos, es decir, están formados por una serie de servidores que se encuentran interconectados formando una red global.

Para los usuarios es transparente la existencia de múltiples servidores, ya que su visión del servicio es la misma, independientemente del servidor a través del que se hayan conectado al servicio. Como jerarquía de interconexión de la red se utiliza una estructura de árbol acíclico. Esta estructura de red es la más idónea para minimizar el recorrido medio que tiene que realizar cada mensaje que tenga que viajar a todos los servidores, disminuyendo de esta forma la latencia de la red.

Los usuarios se diferencian unos de otros por un nick o apodo que deben elegir al entrar en el servicio. Una clase especial de usuarios, con mayores privilegios, son los operadores. Existen dos tipos de operadores: de canal, cuyos privilegios están restringidos al canal del que son operadores, y de servicio, con privilegios sobre todo el servicio. Entre las facultades de los primeros, destaca la posibilidad de expulsar a usuarios de su canal y cambiar los modos de funcionamiento del mismo. Los operadores de servicio se encargan de gestionar la red de servidores que componen el servicio y tienen la facultad de expulsar del servicio a aquellos usuarios cuyo comportamiento esté siendo incorrecto.

Otra entidad básica de un servicio IRC son los canales, que se definen como lugares donde grupos de usuarios, con aficiones o intereses comunes, se reúnen a charlar. Se pueden crear diferentes tipos de canales: moderados, en los que, para hablar, el operador del canal debe conceder la palabra a los usuarios, secretos, que son aquellos que no son visibles para los usuarios, de invitados, en los que, para poder entrar en el canal, el operador debe conceder permiso al usuario y con password o clave, en los que es necesario suministrar una "clave" para acceder al canal.



Las entidades de un servicio IRC tradicional son entidades volátiles, es decir, si un usuario entra a un canal y éste no existe previamente, se crea en ese mismo momento. Dicho canal seguirá existiendo hasta el instante en que el último usuario presente en el mismo lo abandone, momento en el cual el canal deja de existir. De la misma forma, el único requisito existente para que un usuario pueda utilizar un nick en un momento dado, es que dicho nick no esté siendo utilizado simultáneamente por otro usuario. En el momento en que el usuario abandone el servicio, este nick puede ser utilizado por cualquier otro usuario.

#### c) Peculiaridades

Una de las facetas más características y determinantes de un servicio de chat o IRC es el protocolo que utiliza. A pesar de la existencia de un protocolo estándar en Internet, que define completamente el servicio, algunas compañías han desarrollado servicios de chat propietarios que no se basan en este protocolo.

El uso de un protocolo propietario obliga a que los usuarios sólo puedan utilizar el cliente proporcionado para acceder a dicho servicio, lo que suele traducirse en una limitación de las facultades permitidas a los usuarios. Por otro lado, como ventaja, estos clientes suelen ofrecer unas interfaces más amigables que los clientes basados en el protocolo estándar, en los que es posible introducir gráficos, colores, etc., ya que no tienen que guardar la compatibilidad con otros clientes IRC.

### ii) La mensajería instantánea (IM)

#### a) Situación actual del mercado

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, numerosas empresas de desarrollo de software han optado por implementar una aplicación de Mensajería Instantánea (IM). A pesar de ello son relativamente pocas las que han alcanzado posiciones de liderazgo en el mercado de IM, con sustancial ventaja sobre el resto.

El sistema más popular es ICQ (I seek you) de Mirabilis, quien nunca pudo imaginar, cuando lanzó al mercado su IM, la gran aceptación que llegaría a alcanzar. A juzgar por los



muchos millones de usuarios de todo el mundo, ICQ es el principal programa de este tipo, tanto en funcionalidad como en popularidad. Surgió como un proyecto pequeño y de ahí que descuidase algunos aspectos tan importantes como la seguridad, por lo que ha sido muy criticado en repetidas ocasiones. Su rápida y masiva acogida ha hecho que se desarrollen, de forma rápida, nuevas versiones del producto basadas en el planteamiento inicial, lo que ha propiciado que la falta de seguridad persista.

Desde una posición algo más modesta, se puede encontrar a Terra Lycos , que cuenta con el ya mencionado InstanTerra; Microsoft , quien posee el denominado MSN (Messenger Service); y también con Yahoo (Yahoo! Messenger), Tribal Voice, ,Lotus (Lotus' SameTime), etc.

Actualmente no existe un protocolo estándar, ni interoperable, para todas las aplicaciones de IM, sino que, como medio de protección, las empresas con más mercado han optado por diseñar sus protocolos propietarios. Las empresas existentes –muy pocas–, cuyas aplicaciones son compatibles con otras, lo han conseguido mediante la ingeniería inversa de las aplicaciones de la competencia con las que se ha buscado la compatibilidad. Indudablemente, lo que se persigue con ello es la ganancia de cuota de mercado, ya que se está hablando de empresas pequeñas en el mundo de la IM.

Hay que destacar que la falta de interoperabilidad beneficia enormemente a las empresas que tienen una posición predominante en el mercado. Tampoco preocupa demasiado este problema a las empresas que utilizan una misma aplicación de IM como herramienta corporativa de trabajo, por lo que no se puede descartar que, a pesar de estos esfuerzos de estandarización, se siga manteniendo la situación actual de propiedad en la mayor parte de los protocolos de IM.

#### b) Descripción del servicio IM

Un servicio de IM suele ser un servicio gratuito que permite la comunicación instantánea con amigos, familiares, compañeros de trabajo, etc. De cara al usuario, una de las



principales funcionalidades es, aparte de la incluida en la definición, la detección de presencia de los usuarios que previamente lo autorizan.

Básicamente, son aplicaciones cliente/servidor donde la parte cliente se ejecuta localmente en la máquina del usuario, es fácil de descargar, instalar y utilizar, y el servidor, por otro lado, se ejecuta en una máquina remota y centralizada, que registra los clientes conectados, distribuye y almacena mensajes e información entre dichos clientes y actúa de pasarela entre el cliente y los servicios de Internet.

Entre la información de los clientes almacenada en el servidor destaca la lista de amigos o contactos, la cual es persistente y le permite al usuario comunicarse rápidamente con cada uno de los miembros de su lista. En algunas aplicaciones concretas también se dispone de una lista negra, caracterizada porque los usuarios incluidos en ella no podrán establecer ningún tipo de comunicaciones con el propietario de dicha lista negra. El usuario puede añadir y borrar usuarios de ambas listas.

Por otra parte, desde el punto de vista del proveedor del servicio, las principales ventajas de un servicio de IM son:

- ❖ Posibilidad de introducir publicidad dirigida, como: Publicidad de acuerdo a los gustos/comportamiento del usuario, que dependiendo de los datos que se vayan obteniendo del mismo podrá ser más concreto.
- ❖ Posibilidad de difundir actividades promocionales, como: Concursos de red, bonos de descuento para compra, regalos promocionales, etc.
- ❖ Posibilidad de comercio electrónico, ofreciendo una plataforma de venta de productos, tales como: Búsqueda de productos: herramientas de búsqueda y suscripción. Pedidos: herramientas tipo monedero para facilitar compras y pagos con tarjeta. Servicios post-venta: salones de charla, mensajería, etc.

c) Peculiaridades de IM



Las aplicaciones de IM tienen, por lo general, el inconveniente de ser, en mayor o menor medida, agujeros de seguridad para la red en la que operan. Por ejemplo, hacen más sencillo el acceso a los virus invasores denominados Caballos de Troya. Los métodos utilizados para protegerse frente a estos intrusos son los Firewalls o Cortafuegos, así como algunos filtros. Sin embargo, la mejor apuesta se basa en el desarrollo de una línea de defensa personalizada para cada aplicación en concreto.

Las opiniones más radicales recomiendan que debería abandonarse el uso de servicios de IM en favor de la seguridad de una red. Sin embargo, siguiendo razonamientos similares, tampoco se debería utilizar el correo electrónico, ni navegar por la Web, ni conectarse a máquinas de Internet, ya que en estos casos también hay que afrontar riesgos notables.

La última palabra sobre este tema la tienen los propios usuarios, quienes, según las encuestas, consideran a este tipo de herramientas muy útiles y no están dispuestos a renunciar a ellas.

#### **3.4.1.2 Arquitectura Común de los Servicios Conversacionales**

A continuación se describe la arquitectura conceptual que engloba los servicios conversacionales de nueva generación. Esta arquitectura general deberá ser fácilmente integrable en la arquitectura software de cualquier portal Web.

Dado que la diversidad en las formas de comunicación es una característica principal de los servicios conversacionales de nueva generación, esta arquitectura genérica está pensada para albergar todos los medios: texto, audio y vídeo. En la Figura 3.5 se puede observar una representación gráfica de dicha arquitectura.

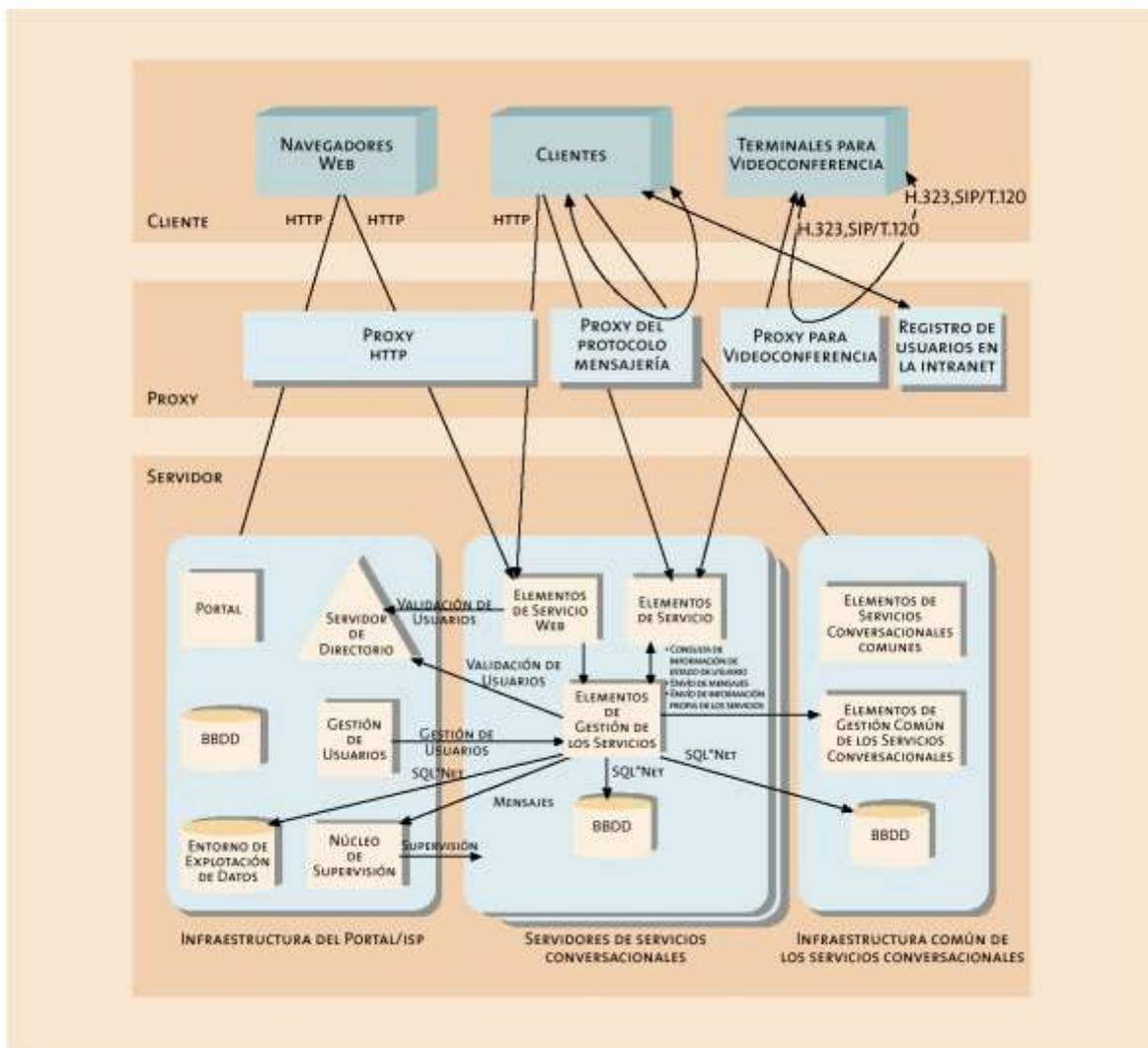


Figura 3.5. Arquitectura software de los servicios conversacionales

### i) Arquitectura del servidor

La arquitectura planteada cuenta con un servidor en el que pueden considerarse los bloques siguientes:

#### ❖ Infraestructura del Portal/ISP

Este bloque hace referencia a la infraestructura proporcionada por el Portal o ISP, por lo que estos servicios deben basarse en la gestión de usuarios que ofrece. Es decir, debe utilizar su sistema de validación, por ejemplo, un servidor de directorio (protocolo LDAP), e incluso sería deseable que proporcionase los datos de uso y estadísticas que generan los servicios hacia los sistemas de explotación de datos corporativos. Finalmente, la



infraestructura general debe realizar una labor de supervisión sobre la estructura de explotación de los diferentes servicios.

❖ *Infraestructura común de los servicios conversacionales*

Se trata de la infraestructura común, general a todos los servicios conversacionales de nueva generación, que se desee implantar. Principalmente, cuenta con tres grandes bloques o elementos: gestión, elementos de servicio comunes y una base de datos con la información necesitada por todos los servicios. Debe soportar las funcionalidades comunes a este tipo de servicios: estado de conexión en tiempo real de los usuarios, agrupaciones de usuarios, soporte a servicios de envío de mensajes y contenidos, publicidad, etc.

❖ *Servidores de los distintos servicios conversacionales*

Son los propios servicios conversacionales que se articulan sobre la "infraestructura del portal" de la empresa cliente y sobre la "infraestructura común de los servicios conversacionales". En cada caso concreto contarán con unos componentes determinados, aunque, en general, necesitarán de una base de datos (para almacenar los datos propios del servicio), de un elemento de gestión (que deberá estar relacionado con el elemento de gestión común) y de los servidores de cada servicio en concreto.

**ii) Arquitectura del proxy de los servicios conversacionales**

Este componente es opcional y su propósito es proporcionar, principalmente para usuarios corporativos, las ventajas de una conexión directa a Internet, sin los graves inconvenientes de seguridad que supondría abrir por completo una Intranet al exterior para permitir la comunicación de los usuarios internos con el resto de Internet.

Estos servicios conversacionales emplean protocolos muy diversos (HTTP, TCP, H.323, etc.) por lo que un proxy HTTP estándar no sirve a este propósito y se hace necesario un proxy especializado en el protocolo o protocolos utilizados por dichos servicios.

En este proxy especializado pueden considerarse los bloques siguientes:



❖ *Registro de usuarios*

Este bloque es el encargado de mantener la información de conexión de los usuarios de la Intranet, de forma que se pueda efectuar el encaminamiento de los otros protocolos, tanto de entrada como de salida.

❖ *Proxy HTTP*

Este bloque consiste en un *proxy* HTTP, especializado en el protocolo cliente-servidor de los servicios de IM. De esta forma, el sistema no depende de la existencia de un *proxy* http corporativo, además de proporcionar facilidades adicionales, difíciles de obtener con un *proxy* convencional.

❖ *Proxy del protocolo de mensajería*

Los mensajes entre los clientes que forman parte del protocolo propietario son encaminados por este bloque, de forma que se mantiene la instantaneidad de la comunicación, incluso entre dos usuarios pertenecientes a Intranet diferentes, eliminando la necesidad de intercambiar los mensajes mediante sondeo o *polling* HTTP.

❖ *Proxy del protocolo de videoconferencia (H.323, SIP, etc.)*

Por último, es necesario el encaminamiento de la información de audio y vídeo para el caso de los servicios dotados de videoconferencia. Los detalles de este bloque dependen, en gran medida, del protocolo concreto utilizado.

### **iii) Arquitectura del cliente**

Como posibles clientes de la arquitectura planteada para los "servicios conversacionales", se consideran las siguientes alternativas:

❖ *Navegadores web*

Son los elementos software que permiten acceder a todo tipo de interfaces web (páginas HTML, *applets* Java, JSPs, etc.).

❖ *Cliente específico*

Consiste en una aplicación cliente desarrollada expresamente para proporcionar un punto de acceso común a los diferentes servicios conversacionales de nueva generación ofrecidos por el portal. Los usuarios, mediante esta aplicación cliente, podrán acceder a aquellas



funcionalidades ofrecidas por los Servicios Conversacionales que tengan activadas. En la Figura 3.6 se puede observar un esquema de su arquitectura de componentes básica.

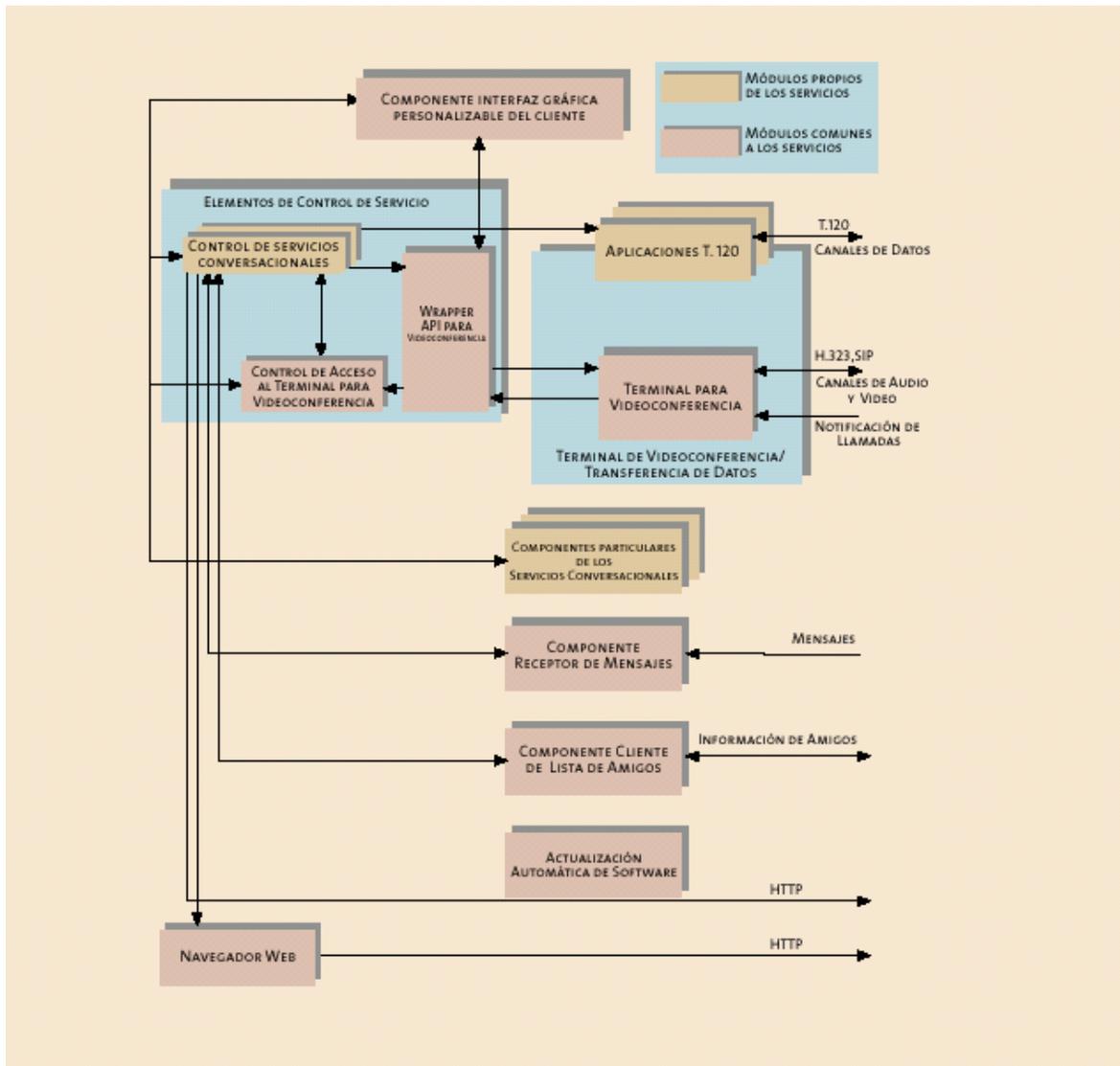


Figura 3.6. Arquitectura software del cliente.

Los componentes que se identifican en la arquitectura del cliente son los siguientes:

❖ *Actualización automática del software*

Es deseable que el cliente incluya un componente para la actualización de los distintos módulos que conforman la aplicación. Éste componente es genérico y, para utilizarlo, la



aplicación se registra en él, lo inicializa y espera sus notificaciones de progreso, hasta que la telecarga haya finalizado, o bien la aborta de forma explícita. Este componente es transparente al usuario, por lo que no presenta interfaz gráfica alguna.

❖ *Componente receptor de mensajes*

Es el punto de entrada para todos los mensajes procedentes de la red. Entre sus cualidades más importantes figura la extensibilidad. Las aplicaciones que deseen utilizarlo se registran en este componente, indicando el tipo o tipos de mensajes que esperan. Una vez que han llegado los mensajes, se identifica el tipo y son reenviados a la aplicación correspondiente. Este componente tampoco está pensado para que tenga interfaz gráfica propia. En todo caso, se puede implementar un *applet* que monitorice su estado y proporcione estadísticas.

❖ *Componente cliente de lista de amigos*

Actúa como "cliente del Servidor de Presencia". A su vez se apoya sobre la facilidad de recepción de mensajes proporcionada por el componente anterior. La interacción con el "Servidor de Presencia" para actualizar la lista de amigos, se efectúa mediante sondeo periódico o *polling*. La interacción con otros clientes para solicitar, aceptar y rechazar amistad, se efectúa mediante mensajería directa o *push*, para el caso de conexión directa a Internet (o conexión mediante el *proxy* específico del protocolo de mensajería), o mediante *polling* al servidor, para el caso de conexión a través de *proxy* HTTP convencional, en aquellos servicios que lo soporten.

❖ *Componente de "interfaz gráfica personalizable del cliente"*

Se trata de un componente genérico, que independiza el aspecto de las aplicaciones cliente de su interfaz de usuario, permitiendo elegir entre las distintas apariencias de dicha interfaz gráfica, gracias al concepto de *cubiertas* o *skins*.

❖ *Terminal de videoconferencia*

Este elemento siempre está activo, en segundo plano, con objeto de atender las llamadas entrantes que se reciban. El control de esta aplicación se realiza mediante un recubrimiento



que encapsula las funcionalidades requeridas por los diferentes servicios conversacionales (*Wrapper*). Dependiendo del servicio concreto, será necesaria la configuración de algunos parámetros (ancho de banda, tamaño del vídeo, *gatekeeper*, negociación de *codecs*, etc.), con objeto del correcto establecimiento de la conexión de audio/videoconferencia.

### **3.4.1.3 Líneas Futuras de Actuación**

Los servicios conversacionales de nueva generación se encuentran en continua evolución. Por otra parte, Internet se caracteriza por ser una red global, así como por su acceso sin fronteras desde gran variedad de plataformas, lo que hace que estos servicios persigan la idea de un único servicio global para todas las plataformas. Es decir, se quiere conseguir que un mismo usuario acceda al mismo servicio, se encuentre donde se encuentre y acceda desde la plataforma que acceda. El usuario podrá acceder desde: *Teléfono móvil y otros dispositivos portátiles*. La creciente base de clientes de este tipo de terminales, junto con las ventajas ya descritas de itinerancia, hacen de los teléfonos móviles una importante plataforma sobre la que prestar, en el futuro inmediato, servicios conversacionales.

Partiendo de los primeros servicios, basados en mensajería corta (SMS) y evolucionando hacia el nuevo protocolo de aplicaciones inalámbricas (WAP), se puede prever un rápido desarrollo de servicios en este campo. Otros dispositivos portátiles, que no hay que olvidar por sus capacidades crecientes, son las agendas personales (PDAs), que incluso cuentan ya con acceso a Internet y capacidades de navegación WAP. La aparición del sistema operativo Windows CE, hace de este tipo de dispositivos otra plataforma ideal para comunicarse mediante IM.

*Otros dispositivos:*

*Las consolas de videojuegos con capacidad de conexión a Internet*

Las nuevas generaciones de consolas, inicialmente pensadas como plataforma de juego individual, tienden hacia las capacidades multimedia y de conexión a Internet, lo que las convierte en objetivo no sólo de servicios de juego en línea, sino de toda una serie de



servicios interactivos, entre los que se incluyen los servicios conversacionales de nueva generación.

*La TV digital* La tecnología actual de TV digital permite el envío de mensajes entre dos abonados, o desde el operador, a un abonado cualquiera; incluso es posible el envío de mensajes cortos a móviles. Es decir, posee las características necesarias para poder desarrollar un servicio conversacional de nueva generación sobre dicha plataforma.

### **3.4.2 Servicios de mensajería**

En la actualidad nos encontramos viviendo un auténtico boom de las telecomunicaciones y en especial son los servicios de mensajería los que están experimentando un insólito e inesperado auge. La comunicación mediante intercambio de mensajes cortos de texto está suponiendo una verdadera revolución para muchos sectores de la sociedad.

Las ventajas que aporta esta forma de comunicación no han pasado desapercibidas para los usuarios y tampoco para los operadores de telefonía, que a la vez que ven aumentar sus ingresos por volumen de tráfico cursado han iniciado una auténtica carrera por ofrecer más y mejores servicios a sus clientes.

#### **3.4.2.1 Mensajería de segunda generación**

La segunda generación de telefonía móvil, es decir, la generación de la telefonía móvil digital, ha supuesto para los servicios de mensajería un auténtico salto adelante, ya que permite al usuario, además de recibir mensajes, generarlos y enviarlos. Hasta este momento los servicios de mensajería tan sólo permitían la entrega de mensajes de tipo móvil terminado, es decir, el terminal móvil actuaba como un simple *beeper*, mientras que ahora, con el establecimiento del canal a través del cual el terminal puede enviar mensajes, se permite entablar un diálogo entre las aplicaciones y los usuarios.

A continuación se describe brevemente los tipos de servicios que se puede obtener (o prestar) utilizando los mensajes **SMS** (*Short Messaging Service*). Lo primero será



establecer la diferencia entre los servicios que se basan meramente en el intercambio de texto (envío/recepción de texto), en los que el contenido de los mensajes cortos es información exclusivamente textual y el intercambio de mensajes SMS es únicamente un servicio portador para el intercambio de otro tipo de información.

Escenarios de uso más importantes:

- ❖ *Mensajes P2P (Person-To-Person)*. Intercambio de mensajes entre dos usuarios que pueden encontrarse en la misma o en distintas redes móviles.
- ❖ *Servicios PUSH*. Son aquellos en los que una aplicación decide el envío de un mensaje con cierta información a un usuario sin que éste lo haya solicitado expresamente.
- ❖ *Servicios PULL*. Son aquellos en los que el usuario solicita la recepción de un mensaje en el que se incluya cierta información. El contenido del mensaje de respuesta dependerá de ciertos comandos y/o parámetros incluidos en el mensaje que el usuario envió para iniciar la comunicación.
- ❖ *Envíos a grupos*. Aplicaciones que se encargan de recibir un mensaje de usuario y reenviarlo a un grupo de destinatarios.

Los servicios que se ajustan a los escenarios comentados en el punto anterior se basan en el intercambio de información textual, bien texto realmente entendible o bien combinaciones de comandos e identificadores.

A continuación se hará una breve descripción de otro tipo de servicios completamente distinto:

- ❖ *Servicios que utilizan SMS como servicio portador*

Algunas de las limitaciones de SMS como servicio de intercambio de información son evidentes: sólo puede contener información textual y la longitud de la misma no puede exceder de 160 caracteres por mensaje. Para intentar solventar estas carencias algunos fabricantes han tratado de implantar unilateralmente las siguientes soluciones: *SmartMessaging*: El formato de mensajería *SmartMessaging* fue presentado en el año 1997 por Nokia como una solución propietaria destinada a permitir el intercambio de mensajes



con gráficos, melodías y otros tipos de información binaria. Permite el intercambio de tonos de llamada, logos de operador o de grupo y objetos de información del tipo *vCard* (tarjetas de visita), *vCal* (notas de calendario), etc.

❖ *G@te*

*G@te* es la solución que la compañía inglesa *M@gic4* aporta a la escena de nuevas tecnologías de mensajería. Se trata de un sencillo cliente software residente en el terminal móvil, capaz de interpretar la información contenida en un formato especial de mensaje. Además de las posibilidades que ofrece el formato *SmartMessaging* de Nokia (intercambio de elementos de información en formato binario), la tecnología *g@te* nos permite el intercambio de mensajes con contenidos embebidos, es decir, el intercambio de mensajes en los que se muestran elementos de información de varios formatos a la vez.

❖ *Mensajería EMS*

El estándar de mensajería EMS es un estándar abierto apoyado por el 3GPP. Permite el envío de mensajes con contenidos de diferentes formatos. Esta capacidad de mostrar información en varios formatos es su gran ventaja, ya que le aporta gran potencia y lo hace una opción idónea para el desarrollo de servicios en los que se mezclen contenidos e informaciones de diferente naturaleza.

EMS es el paso intermedio para poner en contacto la mensajería textual con la mensajería multimedia que se impondrá con la llegada de la tercera generación de telefonía.

EMS normaliza y estandariza el uso que se hace de la cabecera de datos de usuario para incluir dentro de ella información relativa al formato del texto, melodías, sonidos, imágenes de diferentes tamaños, animaciones, etc. El terminal es el encargado de interpretar esta información, mostrarla por pantalla y/o ejecutar las animaciones y sonidos.

### **3.4.2.2 Servicios de mensajería 3G**

#### **i) Claves de la evolución de los servicios de mensajería**



Hasta ahora las diferentes soluciones tecnológicas han intentado resolver, de diferentes maneras, las limitaciones de SMS para ofrecer servicios de mensajería.

Sin embargo, dado que la definición de los estándares de la tercera generación es completa, se ha optado por empezar marcando las claves que deben guiar la evolución de los servicios de mensajería, tal y como hoy se conoce, hacia unas estructuras de provisión y desarrollo de servicios mucho más potentes, flexibles y preparadas para soportar los avances futuros de la tecnología.

❖ ***De las arquitecturas Store&Forward a la mensajería instantánea***

La arquitectura *Store&Forward* se basa en que todo el tráfico de mensajes pasa por los CMCs, que son los elementos de la red móvil encargados de buscar si el terminal o aplicación de destino del mensaje está disponible, es decir, si es posible localizarlo, acceder a él y hacer entrega del mensaje. Esto hace que una fuerte carga de trabajo exigida a los CMCs puede provocar que la recepción de los mensajes por parte de sus destinatarios finales se vea demorada, incluso aún cuando los terminales de destino estén localizables, accesibles y listos para la entrega. Sin embargo, esta arquitectura también asegura que la entrega de los mensajes se realiza siempre cuando el terminal destino está disponible.

Por estas razones, los nuevos modelos de servicios de mensajería proponen el uso de esquemas en los que la entrega del mensaje es posible sin la intervención de los centros de mensajes cortos. La idea que subyace aquí es la de aprovechar la posibilidad de intercambio instantáneo de mensajes en caso de que ambos extremos de la comunicación se encuentren disponibles.

La implantación de esquemas de mensajería instantánea en las redes 3G no supone la intención de abandonar la arquitectura basada en *Store&Forward*, sino que se pretende disponer de ambos canales, de manera que se consulta primero el canal de entrega inmediata y, en caso de no poder ser utilizado, se pasa a utilizar el almacenamiento en los centros de mensajes. Aprovechando así las ventajas de los dos sistemas.



❖ ***Desarrollo de interfaces de usuario y terminales***

En la actualidad el acceso a los servicios de mensajería está asociado al uso de una interfaz de usuario que dista mucho de ser amigable e intuitiva de utilizar, lo que ha supuesto una auténtica barrera de entrada para aquellos sectores de la sociedad menos familiarizados con el uso de la tecnología.

Dado que la evolución de los servicios de mensajería se encamina a la posibilidad de manejar contenidos de diversos formatos, combinarlos, generarlos, gestionarlos e intercambiarlos, se pudiera imaginar que la situación se complicara. Por esto, uno de los requisitos básicos para el desarrollo sostenido de los nuevos servicios de mensajería es la aparición de interfaces de usuario sencillas, potentes e intuitivas, que permitan ejecutar diversas acciones sobre contenidos de diferente naturaleza (sonidos, animaciones y gráficos) con sencillez y de una manera dinámica.

Es difícil prever la apariencia de las interfaces de los terminales futuros, pero, en líneas generales, se puede pensar que estos terminales presentarán pantallas mucho mayores que las actuales (y de calidad óptima para la visualización de imágenes de alta resolución y vídeo), reproducción de sonido estéreo e interfaces de usuario basadas en menús sencillos, intuitivos y con-figurables según los gustos del usuario. También aparecerán terminales con pantallas táctiles en los que la actuación sobre un reducido número de teclas será también mínima.

Por otro lado, también es importante el desarrollo de interfaces de usuario no destinados a su uso desde terminales móviles, sino a su utilización desde otro tipo de dispositivos. Estos dispositivos son más potentes que un terminal móvil, por lo que la evolución de este tipo de interfaces no será tan acusada y espectacular como la necesaria en el caso de los terminales móviles.

❖ ***Concepto always-on***



Este es uno de los puntos que diferencian de manera fundamental los esquemas de la telefonía 2G de los posteriores desarrollos, tanto los denominados 2,5G (o 2G+) como los de 3G. La diferencia fundamental consiste en la migración desde esquemas de conexión orientados al establecimiento de circuitos virtuales hacia esquemas de conexión en modo paquete, que permiten una asignación y un uso de los recursos de transmisión mucho más eficiente y optimiza los anchos de banda requeridos en cada momento. Además, el intercambio de paquetes permite mayor flexibilidad en cuestiones de encaminamiento y de prestación de los servicios.

Otras ventajas de la conexión en modo paquete son las siguientes:

*-Permite una conexión instantánea y más sencilla.* No es necesario llevar a cabo todo un proceso de reserva de recursos y de acceso a los mismos, sino que se considera que el terminal está siempre disponible y preparado para intercambiar datos.

*-Menos problemas derivados del establecimiento y mantenimiento de la conexión.* Las tareas de verificación del estado de la conexión, así como el establecimiento de la misma, se simplifican, ya que no hay que monitorizar el estado del otro extremo de la comunicación.

*-La tarificación por paquetes es más justa.* El usuario siente que pagar por la cantidad de datos que ha recibido es más justo y adecuado que hacerlo por la cantidad de tiempo que ha estado conectado a la red, máxime cuando la mayoría de las veces, las esperas y demoras en la respuesta a las solicitudes formuladas no son responsabilidad suya.

*-Incremento del tráfico de datos multimedia*

Actualmente los servicios vocales pierden importancia relativa y ganan protagonismo los servicios en los que prima el intercambio de otra clase de datos. Esto ha afectado incluso al desarrollo de los terminales (desde los denominados terminales *voice-centric* hasta los terminales diseñados para el intercambio de mensajes no vocales y de datos).

Las ventajas del aumento de servicios orientados al intercambio de datos no vocales son las siguientes:



*Mayor flexibilidad y variedad.* La posibilidad de generar tráfico de datos multimedia es algo que está cada vez más cerca y es, a su vez, de gran interés para todos los agentes implicados en la cadena de valor de la provisión de servicios de mensajería.

*Permiten un uso de la red más eficiente.* El tráfico es más puntual y concentrado, asimismo, permite un mejor control y previsión de las congestiones de red. Esta ventaja es clara en esquemas de transmisión en modo circuito, mientras que pierde importancia si el tipo de conexión es en modo paquete.

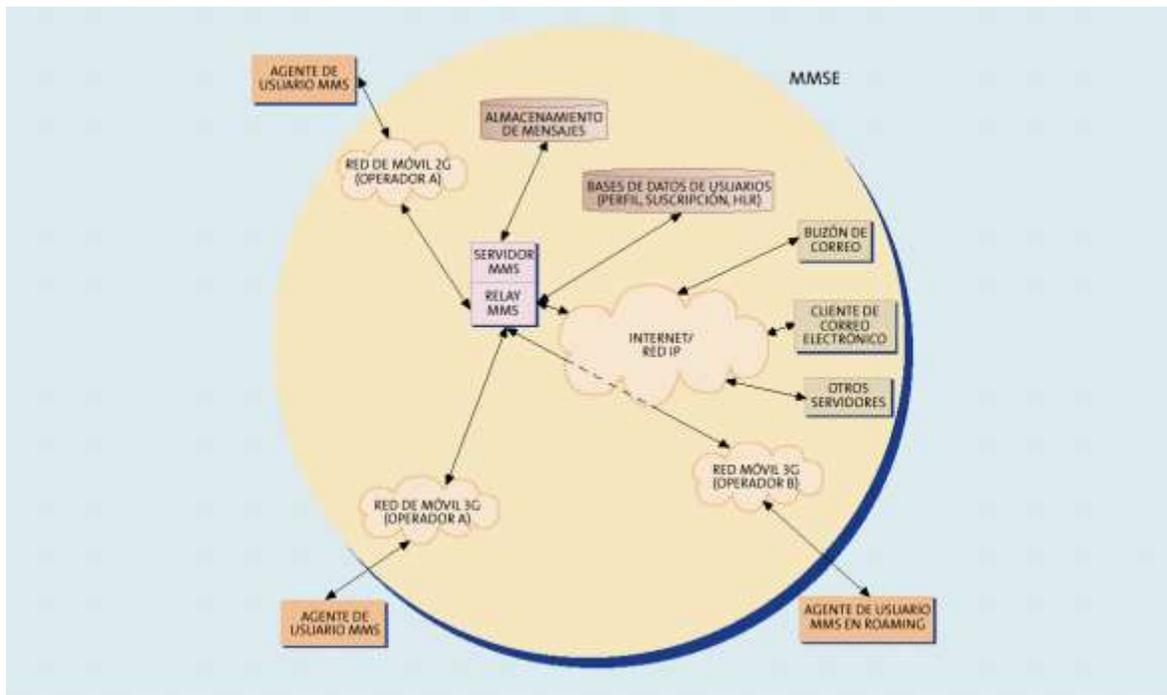
❖ ***Encaminamiento personal vs locacional***

En la actualidad, el encaminamiento utilizado en las redes fijas es locacional, es decir, se asocia una dirección con un lugar, en el que se supone que se encuentra el usuario siempre. Esto facilita las tareas de encaminamiento y permite una fácil gestión de grupos.

Sin embargo, el tipo de encaminamiento de las redes móviles es un encaminamiento personal, es decir, la dirección (o el número de identificación) no se refieren a un lugar, sino que se asocian con una persona, y es necesario conocer la posición del usuario en cada momento para poder hacer entrega de los mensajes dirigidos a él. Esta mecánica complica mucho los procesos de encaminamiento y uso de listas de distribución o el envío a grupos amplios, ya que los procesos de encaminamiento se hacen complejos y varían en cada caso.

**ii) Fundamentos de MMS(servicios de mensajería multimedia)**

MMS( *Multimedia Messaging Service*) es la denominación con la que se conoce de una manera genérica el sistema que provee el servicio de mensajería en redes UMTS/IMT-2000. Este servicio se caracteriza por una alta flexibilidad y capacidad, además de por un radical cambio de la filosofía subyacente a la hora de especificar el modo de funcionamiento de los elementos que lo componen. La arquitectura de referencia que utiliza para describir el servicio es la que se puede ver en la Figura 3.7.



**Figura 3.7. Arquitectura de referencia del servicio de mensajería MMS**

Los elementos que podemos ver en la figura 6 son los siguientes:

❖ *Entorno del servicio de mensajería multimedia*

(*MMSE*). En el entorno *MMSE* (*MMS Environ-ment*) se engloban todos los elementos que permiten la provisión completa de los servicios MMS, es decir, el conjunto de todos los elementos implicados en que un usuario de servicios móviles IMT-2000 pueda enviar o recibir un mensaje MMS, cualquiera que sea su red de procedencia o destino.

❖ *Agente de Usuario MMS.*

Es la aplicación residente en el terminal que se encarga de manejar las capacidades de éste y de comunicarse con los elementos de red que ofrecen el servicio de mensajería MMS.

❖ *Relay MMS.*

Elemento que actúa como intermediario entre el Agente de Usuario MMS y el resto de entidades de la red. El *Relay MMS* se ocupa de gestionar el almacenamiento, la notificación de llegada y las descargas de los mensajes MMS destinados a los diferentes Agentes de Usuario MMS o salientes de él.

❖ *Servidor MMS.*



Se encarga de almacenar los mensajes MMS destinados a un Agente de Usuario MMS, hasta que éste pida la descarga de ese mensaje. Esta entidad está muy relacionada con el *Relay MMS* y en ocasiones puede estar integrado con él en el mismo elemento.

❖ *Almacenamiento de mensajes MMS (Message Store).*

Funciona como un módulo de almacenamiento asociado al servidor MMS. En él se almacenan los contenidos y los mensajes hasta que sean descargados.

❖ *Base de datos de usuarios MMS (User Databases).*

Esta entidad puede consistir en diferentes módulos destinados a almacenar características propias del usuario, que se pueden utilizar en diferentes servicios de mensajería. En esta base de datos se almacenan datos relativos al perfil personal del usuario, al tipo de suscripción de éste y a los datos del HLR.

❖ *Servidores conectados a través de red IP.*

Se trata de diferentes tipos de servidores (*Mailbox, Wired Email Client* y otros) conectados a la red 3G a través de una red IP como puede ser Internet. Las funciones que estos servidores pueden ofrecer son variadas y el acceso a ellos se hace mediante peticiones y transacciones HTTP.

❖ *Internet y/o redes IP.*

En este caso, se refiere a cualquier red que funcione bajo el intercambio de paquetes IP. Mediante estas redes se consigue interconectar las redes de telefonía 3G con los servicios y aplicaciones disponibles en diferentes tipos de servidores.

❖ *Redes móviles 3G.*

Son las redes de acceso radio y transporte de los sistemas de la nueva generación. Estas redes son desplegadas por los operadores y son propietarias. En caso de que un Agente de Usuario MMS suscrito a una red A se encuentre en otra red móvil 3G denominada B, el acceso a la red se hace gracias a los acuerdos de *roaming*.

❖ *Redes móviles 2G.*

Son las actuales redes de acceso y transporte. Mediante estas redes y sus interconexiones se da soporte a muchas aplicaciones y servicios. El acceso a este tipo de redes se hace a través del elemento denominado *Relay MMS*.



### **iii) Contenidos**

La variedad de contenidos a manejar dentro del marco de servicios de MMS es casi tan amplia como los contenidos manejados a través de Internet. Así, se tendrá la posibilidad de intercambiar contenidos en diferentes formatos gráficos (.GIF, .JPG, etc.), de vídeo (.AVI, MPEG4, etc.), de audio (.AMR, .WAV, .MOD, etc.), texto, etc.

Gran parte de la potencia de los servicios de MMS viene dada por la flexibilidad en el desarrollo de los estándares, que redundan en que sea necesario cierto acuerdo entre los operadores de redes, y/o suministradores de la tecnología de los elementos que las conforman, y los fabricantes de terminales, que al fin y al cabo es el elemento en el que se realiza gran parte del trabajo (decodificación, visualización, almacenamiento, etc.).

### **iv) Requisitos de red**

Los requerimientos de una red UMTS están fuertemente ligados al tipo de servicios que se desee ofrecer, esto es, dado que no existe una especificación rígida para la estructura sobre la que los servicios deben apoyarse, los operadores tienen cierta libertad a la hora de configurar y estructurar sus redes.

En la práctica, muchos de los problemas de incompatibilidad que pueden aparecer entre diferentes soluciones se solventan gracias a las alianzas tecnológicas entre operadores de red y consorcios compuestos por varios fabricantes, que deciden compatibilizar sus productos y ofrecerlos de manera conjunta.

La consecuencia más notable de la aparición de estas alianzas entre proveedores de tecnología y operadores es que éstos últimos puedan diferenciarse entre sí, ya que el conjunto de servicios que un operador puede ofrecer dependerá del juego de elementos que decida montar en su red.

### **v) Adaptación de los servicios actuales**



Las superiores características que MMS presenta en todas las facetas del servicio, hacen que no sea posible hablar de servicios posibles sobre SMS que no tienen o pueden tener una traducción directa dentro del mundo MMS. Además, todos estos servicios pueden ofertarse con la adición de notables ventajas, tanto en funcionalidad como en presentación, que supondrá la práctica migración de estos servicios a una nueva dimensión.

A continuación se hará un breve repaso sobre las diferentes categorías de servicios que se puede encontrar sobre SMS y se describen algunas de las nuevas características que la mensajería MMS va a dejar añadir a estos servicios.

*a. Mensajes P2P (Person-To-Person)*

En lugar de recibir un mensaje de texto de saludo, o un mensaje de texto en el que se invita a una fiesta o celebración, será frecuente el recibir verdaderas postales a color, con alguna animación, o un archivo de vídeo y un texto o archivo de voz en el que se oye el saludo personal de nuestros amigos. En el caso de querer invitar a amigos a nuestra celebración, se podrá utilizar algún conocido videoclip para ilustrar el tipo de música que nos gusta poner, o una imagen con el mapa de cómo llegar al lugar de encuentro. Las posibilidades son casi infinitas y el límite lo marca la creatividad del usuario. La Figura 3.8 es un ejemplo de una aplicación de callejero y de envío de contenidos.



**Figura 3.8. Ejemplo de uso de un callejero inteligente.**



Otra característica que revolucionará el uso de mensajes multimedia dentro de las comunicaciones personales será la posibilidad de utilizar contenidos generados por el propio usuario, es decir, el no estar limitados a los tipos de contenidos o archivos que encontremos ya generados y que podamos recibir o descargar. Una de las grandes áreas de desarrollo de este tipo de servicios está en la utilización de dispositivos capaces de generar archivos de formatos utilizables directamente por los terminales móviles.

Como ejemplo más claro y visual, es la utilización de una cámara digital para obtener archivos gráficos en cualquier momento e incluirlos dentro de los mensajes que mandamos a nuestros conocidos.

*b. La mensajería de grupos*

El uso de MMS para el desarrollo de este tipo de aplicaciones y servicios dará como resultado unas grandes posibilidades de comunicación multimedia entre grupos de usuarios. El funcionamiento será parecido al que actualmente se puede ver a través del correo electrónico (listas corporativas o de conocidos para intercambio de información y contenidos).

Al igual que en el caso anterior, y en el de muchos de los posteriores, la posibilidad de utilizar contenidos, en los que el usuario está directamente implicado (fotografías digitales, archivos de voz obtenidos a través del propio teléfono, archivos de vídeo generados en una videocámara digital, etc.), añade valor y posibilidades, por lo que se podrá estar seguro que habrá una auténtica avalancha de dispositivos que permitirán esta clase de usos.

Asimismo, el desarrollo de estructuras de mensajería instantánea, y la posibilidad de combinarlas con las capacidades multimedia de la red y los terminales, ofrecerá, en cualquier momento, a los usuarios un acceso inmediato y sencillo a los servicios de comunicación avanzados.

*c. Los servicios de avisos*

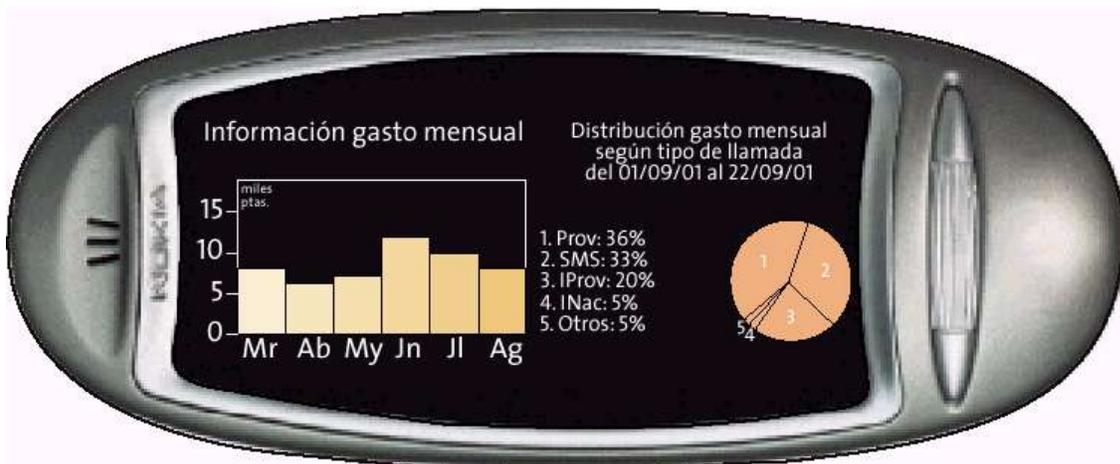


Pueden ser:

❖ *Notificaciones*

La introducción de MMS permitirá a los operadores presentar la información de hechos de interés para el usuario de manera más vistosa o incluso ofrecer nuevos servicios a través de aplicaciones de notificación parecidas a las actuales, pero con contenidos enriquecidos. Así, el usuario tendrá la posibilidad de recibir gráficos en los que podrá observar diversas informaciones: gasto mensual en los últimos meses, distribución del gasto según el tipo de llamadas, duración de las llamadas, etc.

La Figura 3.9 muestra un ejemplo de este tipo de servicio.



**Figura 3.9. Mensaje de notificación de gasto telefónico**

❖ *Alarmas*

El uso de MMS permitirá el desarrollo de servicios de alertas y gestión de agendas mucho más evolucionados, al menos en cuanto al material utilizado como recordatorio. Además, se puede utilizar este mensaje de recordatorio como una herramienta para obtener información necesaria a partir de ese momento.



Se puede tener también una aplicación de *secretaria virtual*, en la que junto con el recordatorio de la cita se envían los documentos necesarios, los enlaces o páginas web que se desea consultar en ese momento (para tener información de última hora), así como alguna sugerencia acerca de restaurantes o servicios cercanos al lugar en donde el usuario se encuentre. Como ejemplo de este tipo de servicio se tiene el mensaje recogido en la Figura 3.10.



**Figura 3.10.** Mensaje con alarmas programadas por el usuario

❖ *Avisos por acontecimientos o por variación de contenidos*

El aprovechamiento de las capacidades multimedia que brinda MMS permitirá el desarrollo de aplicaciones mucho más atractivas, a la par que informativas. Por ejemplo, si se toma el caso de la recepción de un mensaje, en el que se avisa que ciertos valores de Bolsa han variado por debajo o por encima de ciertos límites, el usuario podrá ahora tener también información mucho más completa.

Junto con el texto que informa de la situación actual de los valores elegidos, se puede recibir diferentes gráficos en los que se muestra la evolución de distintos parámetros económicos a lo largo de las últimas horas, vídeos con los comentarios de los expertos sobre la situación y la tendencia esperada, enlaces a aplicaciones que permiten tomar



decisiones sobre nuestras acciones, etc. Como ejemplo de la apariencia de los mensajes generados por este tipo de servicios podemos ver la Figura 3.11.



**Figura 3.11. Mensaje de aviso de variación de las cotizaciones de la bolsa.**

#### *d. Los servicios de información PULL*

En este caso, la aparición de MMS reportará ventajas en varios sentidos:

Posibilidad de generar y enviar/recibir una información mucho más visual y completa, gracias a la posibilidad de incluir diferentes formatos. Al aumentar el ancho de banda disponible también aumenta la interactividad que pueden presentar los servicios, esto es, al existir un canal de comunicación, que permite el intercambio rápido y seguro de contenidos multimedia, se potencia el intercambio de mensajes e información entre los usuarios y las aplicaciones.

Implantación de cierta inteligencia dentro de los terminales. Las mayores capacidades de los terminales, en cuanto a prestaciones de memoria, proceso de datos o manejo de aplicaciones, permitirán el uso de funciones avanzadas de personalización. Así, los terminales, en base a cierta información del perfil personal del usuario, serán capaces de dialogar con las aplicaciones de una manera transparente a él, presentarle la información de



la manera que desea e incluso generar peticiones completas hacia varias fuentes en las que tan sólo hace falta una simple confirmación del usuario.

Se incluyen en el terminal móvil las opciones de configuración y personalización (dentro de lo que compondrá nuestro perfil personal) típicas de un portal web, que incluye los temas generales de mayor interés para el usuario, los diarios que prefiere leer o los servicios de noticias que prefiere utilizar, la forma en la que le gusta obtener presentados los contenidos o la periodicidad con la que quiere consultar estos servicios. Todas estas características convierten el terminal en un auténtico instrumento de información en el que los contenidos que obtiene el usuario en realidad son obtenidos de diferentes fuentes, y mezclados y presentados según las preferencias del usuario.

En la Figura 3.12 se puede ver un ejemplo de un mensaje recibido tras el envío de uno anterior solicitando los titulares del día a un servicio PULL de noticias.



**Figura 3.12. Mensaje recibido tras la petición de envío de titulares del día**

e. *Los servicios PUSH*

Una vez más, las posibilidades multimedia de MMS se presentan como la mejora más aparente e importante dentro de esta clase de servicios. Las posibilidades de incluir vídeo,



audio y demás elementos dentro de un mensaje, junto con el uso de la información del perfil personal del usuario y la información sobre su posición, confiere a este medio una gran importancia como medio publicitario, además de mejorar mucho su utilidad como instrumento para recibir información.

Otro uso de la capacidad de enviar mensajes multimedia, en los que los contenidos multimedia hacen atractivo para el usuario el mensaje y la oferta, es la posibilidad de avisar de subastas *on-line* de diferentes objetos. El usuario recibe un mensaje en el que puede ver los objetos que entran en la subasta, pedir más información sobre ellos e incluso enviar su apuesta.

Actualmente, los servicios de subastas *on-line* están presentando un gran desarrollo en Internet, por lo que es de esperar que pronto (cuando la tecnología lo permita) se traslade este importante desarrollo a los servicios y aplicaciones móviles.

*f. los servicios de juegos y entretenimiento*

La aparición de MMS permite la implementación de aplicaciones de entretenimiento más avanzadas y mucho más llamativas que los actuales juegos conversacionales sobre SMS. Los jugadores pueden ahora recibir mucha más información y además asimilarla mucho más rápidamente, gracias a la posibilidad de intercambio de mensajes en los que se incluyen vídeo y sonido.

En principio, la mecánica de los juegos seguirá siendo bastante parecida a la que presentan actualmente, es decir, la acción de uno de los jugadores se comunica a la aplicación de control o a los otros jugadores mediante un mensaje, y tanto la aplicación de control (que también puede actuar como jugador) como los diferentes jugadores responden o ejecutan su movimiento mediante el envío de otro mensaje. En este aspecto es donde la mejora en las capacidades de cómputo y proceso de los terminales permite que éstos puedan desarrollar tareas más complejas o almacenar pequeñas aplicaciones que agilicen o automaticen la composición de los mensajes. La Figura 3.13 presenta un ejemplo de la apariencia de los



mensajes que recibe el usuario desde una aplicación que permite el mantenimiento de partidas de fútbol de mesa.

Por otra parte, el desarrollo de estructuras de mensajería instantánea en las redes 3G hace que se puedan establecer sesiones de juego en las que los jugadores intercambian mensajes sin pasar por el centro de mensajes. En estos casos, la aplicación de control actúa simplemente ayudando a las tareas de control del establecimiento de la conexión y de la partida, mientras que durante el resto del desarrollo del juego son las aplicaciones residentes dentro de los terminales de los usuarios las que se ocupan de llevar a cabo las demás acciones de control.



**Figura 3.13. Juego de fútbol de mesa mediante mensajes MMS**

*g. Los servicios de m-commerce*

Se espera que MMS se convierta en una de las herramientas que permita un mayor desarrollo y generalización de los servicios de *m-commerce*. En principio, se debe tener en cuenta que las mejoras que MMS representa respecto a la mensajería 2G permitirán generar una oferta más visual e informativa.



Además, la posibilidad de MMS de manejar contenidos HTML permitirá el uso de formularios tipo web u otra clase de estructuras y herramientas destinadas a recoger la información de usuario.

Por último, se puede decir, que los nuevos terminales de tercera generación serán capaces de almacenar recibos electrónicos entregados mediante mensajes cortos o mediante MMS. En este último caso, el recibo electrónico puede consistir en un código de barras que sirve para identificar la compra que el usuario ha realizado ante un lector láser. La Figura 3.14 muestra un ejemplo de esta clase de uso.



**Figura 3.14.** Ejemplo de uso de recibo electrónico ante lector láser

#### *h. Los servicios de sincronización*

El intercambio de mensajes MMS como mecanismo de sincronización supone un paso esperado en la evolución de las aplicaciones PIM. Las posibilidades de los mensajes MMS de contener diversos tipos de objetos embebidos hacen posible que dentro de un mensaje MMS puedan incluirse, además de otros tipos de información, varios objetos de datos destinados a ser entradas de una aplicación de agenda, de organizador personal o de algo similar.



Uno de los pasos que también se considera lógico, dentro de la evolución de los servicios de sincronización, es su integración con los servicios y aplicaciones de avisos y alarmas. Esta clase de aplicación conjunta presenta la funcionalidad de una completa agenda personal, con las ventajas que supone su gestión desde un terminal móvil o cualquier otro dispositivo, así como el control de consistencia de los datos almacenados y las posibilidades de generación de alarmas y avisos.

#### **vi) Nuevos servicios**

Algunos de los que se consideran nuevos servicios son evoluciones de los servicios que se conocen actualmente y que se prestan sobre redes de mensajería SMS. Las diferencias vienen del hecho de que, en este caso, los nuevos servicios aportan diferencias y capacidades lo suficientemente grandes como para considerarlos servicios nuevos, ya que incluso parte de la filosofía de desarrollo del servicio cambia por la amplia gama de contenidos que los terminales pueden ahora manejar, lo que da una gran libertad de creación y distribución de contenidos.

También, algunos de los servicios que se desarrollarán en el futuro son muy difíciles siquiera de imaginar en la actualidad. En el momento en el que la tecnología vaya apareciendo, mejorando y madurando tendremos más herramientas para imaginar y desarrollar servicios totalmente nuevos. A esto hay que sumar que el éxito que cada uno de estos servicios tenga entre el público determinará el sentido en el que se moverá el mercado, con lo que las inversiones de los agentes interesados en las diferentes parcelas del negocio también determinará en gran medida el rumbo que toma la evolución y aparición de nuevos servicios.

##### *a. Servicios de información personalizados*

La posibilidad de que la información entregada a los usuarios altere su aspecto, o su contenido, en función de diferentes parámetros, dependerá básicamente de los proveedores de servicios y de los fabricantes de terminales móviles, mientras que la estandarización y uso de bases de datos, en las que se recojan los perfiles personales y preferencias de los



usuarios, dependerá en mayor medida de los desarrollos de los operadores de red y de los proveedores tecnológicos asociados a ellos.

Dentro de esta clase de servicios se encuentran *Info-ainment* y *edutainment*. Los términos *Infoainment* (de los términos ingleses *Information and Entertainment*) y *Edutainment* (de *Education and Entertainment*) vienen a designar dos familias de servicios de información que dan al usuario la posibilidad de acceder a la información o a los servicios de educación de una manera divertida, sencilla, dinámica y, sobre todo, con grandes posibilidades de personalización. El funcionamiento básico de estos servicios estará cercano a los que actualmente se conocen como servicios PUSH y como servicios PULL, pero con las diferencias propias de la finalidad de cada uno de ellos y, por supuesto, de las posibilidades multimedia de MMS.

Los servicios que se podrán encontrar dentro de estas categorías y con este modo de funcionamiento serán muy variados, ya que estas familias de servicios engloban aplicaciones de tipos tan dispares como juegos en red o recepción de lecciones de alguna materia de interés para el usuario. En la Figura 3.15 tenemos un ejemplo de la apariencia que pueden presentar los mensajes recibidos por el usuario desde alguna de estas aplicaciones, en este caso, una lección de inglés.



**Figura 3.15. Mensaje multimedia recibido desde una aplicación de enseñanza a distancia**



Estos servicios permitirán personalizar características tales como la periodicidad con la que se desea recibir los mensajes (diario, semanal, sólo fines de semana, etc.), la franja horaria de la entrega, recibir contenidos específicos (audio para *listenings o audiciones* y dictados, formularios a modo de examen, etc.), el formato y la presentación, las fuentes de información preferidas o el nivel de profundidad de los contenidos recibidos.

*b. Servicios de mensajería multimedia*

Tanto los mensajes P2P como las aplicaciones de mensajería de grupos renuevan totalmente su filosofía y permiten manejar contenidos multimedia en los mensajes. De hecho, el intercambio de mensajes multimedia, en los que diferentes formatos se muestran de manera simultánea dentro de un mensaje, es uno de los servicios ofrecidos a través de UMTS/IMT-2000 y es considerado como una de las *killer applications*. Gran parte del atractivo de poder recibir mensajes con contenidos multimedia reside en poder manejar esos contenidos, así como poder almacenarlos, editarlos y utilizarlos en posteriores mensajes. Las aplicaciones que permiten el manejo de contenidos multimedia son, por tanto, aquellas que proveen las facilidades necesarias para realizar todas estas acciones.

Se puede distinguir entre dos clases de aplicaciones de manejo de contenidos:

- 1. Aplicaciones residentes en el terminal.* Son aquellas a las que se puede acceder a través de los propios menús del terminal.
- 2. Aplicaciones en sitios web.* Otro campo de desarrollo de esta clase de servicios o aplicaciones viene dado por la aparición en Internet de sitios en los que el usuario puede almacenar y gestionar diferentes contenidos personales.

Además, se prevé el incremento del número de elementos personalizables. Los elementos de personalización actualmente disponibles en los terminales, son tonos de llamada, logos de operador y de grupo. El desarrollo de terminales cada vez más sofisticados, complejos y vistosos lleva a pensar que las posibilidades de personalización de los mismos serán cada vez más abundantes y avanzadas.



*c. Servicios interactivos*

Se denominan servicios interactivos a aquellos en los que existe una interacción real entre el usuario y la aplicación, es decir, las respuestas que recibe el usuario están basadas en sus actuaciones previas. De este modo, los servicios interactivos son aquellos en los que a partir de cierto material, contenido o datos aportados por el usuario, se genera una respuesta con la que guarda una correspondencia casi unívoca, es decir, cualquier alteración en los datos de entrada habría hecho que la aplicación respondiese de distinta manera.

A continuación se describen algunos servicios cuyo desarrollo sobre mensajes de texto es muy complicado o no es viable:

❖ *Pruebas (Tests) psicológicos*

La implementación de un servicio de envío y evaluación de pruebas psicológicas no es un servicio que necesite exclusivamente el uso de mensajes con contenidos multimedia, pero sí se puede decir que es una buena forma de aumentar y mucho las posibilidades del mismo, además de su atractivo y utilidad. Utilizando mensajes MMS puede enviarse a cualquier usuario un formulario de preguntas tipo selección múltiple, en las que las opciones también incluyen gráficos, figuras, vídeos o melodías. Asimismo, el usuario puede responder a la aplicación mediante una imagen, un dibujo o un esquema hecho por él mismo.

❖ *Telegrafología*

Puede considerarse una versión simplificada del anterior, ya que elabora un perfil de la personalidad del usuario a través del análisis de un fragmento de escritura del mismo. La aplicación recibe un archivo gráfico, en el que se encuentra la firma o un fragmento de texto escrito a mano por el usuario, y mediante un software de reconocimiento de formas y la posterior aplicación de un conjunto de reglas de interpretación de los trazos de escritura se elabora un informe o valoración. Este informe es el que se remite el usuario como respuesta, junto con la explicación de por qué se interpretó así. El intercambio de mensajes es menor, pero la complejidad de la aplicación de control es mayor, dado que debe utilizar



utilidades de reconocimiento de formas. Por su parte, el Agente de Usuario MMS del terminal podría incluir directamente una pantalla "escribible".

❖ *Cómic interactivo o tiras cómicas*

Este servicio está concebido como una aplicación de entretenimiento destinada al uso por un único usuario. La interacción del mismo es, en todo caso, con el servidor de la aplicación, que es la que va generando los mensajes de respuesta. La aplicación permite al usuario recibir una tira cómica en su terminal móvil, de manera que puede influir en el desarrollo del mismo respondiendo a las disyuntivas planteadas.

En la Figura 3.16 Se tiene un ejemplo de la apariencia de una de estas aplicaciones



**Figura 3.16.** Ejemplo de cómic interactivo

❖ *Fotomontaje*

El funcionamiento del servicio de fotomontaje está muy cerca del de las aplicaciones de entretenimiento. En este caso, el objetivo del usuario es recibir una imagen modificada, en la que aparece parte de la información que él ha enviado a la aplicación (una imagen suya o de algún conocido), junto con la imagen de un personaje famoso. Puede, además, incluir un texto con algún parámetro para indicar a la aplicación que desea alguna característica



especial para la imagen de respuesta, tal como el famoso con el que desea aparecer o el número destino en el que quiere recibir la imagen de respuesta. Como ejemplo de un mensaje de este tipo tenemos la Figura 3.17.



**Figura 3.17. Mensaje de felicitación con efecto de fotomontaje**

*d. Comunidades virtuales*

Las comunidades virtuales nacen de la evolución convergente de los servicios de mensajería de grupos y los servicios de *chat o charla*. Así, una comunidad virtual está compuesta por un grupo de usuarios entre los que existe cierto grado de relación, personal o establecida a través de contacto electrónico, y se caracteriza por presentar unas altas cuotas de tráfico de mensajes y de comunicación entre sus integrantes.

Otro de los rasgos que caracterizan a una comunidad virtual es que los miembros acceden a ella desde diferentes tipos de dispositivos (teléfono móvil, ordenador personal con conexión a Internet, etc.). El acceso al servicio debe ser transparente a esta circunstancia, tanto para el usuario que se conecta como para los demás.



La creación de comunidades virtuales, su desarrollo y la explotación de las muchas posibilidades se presenta como uno de los grandes retos que deberán afrontar tanto los operadores de red (que deberán aportar las soluciones y los elementos necesarios) como los proveedores de servicios (responsables de generar servicios y aplicaciones cada vez más complejas, atractivas y potentes). Puede decirse que se está ante uno de los campos de mayor expansión y posibilidades dentro de las nuevas tendencias que nacerán con la tercera generación de telefonía.

*e. Integración con servicios de Internet*

Al igual que en la actualidad se han hecho esfuerzos por acercar el mundo de Internet a los terminales móviles de toda clase y han aparecido soluciones capaces de proveer acceso WAP a terminales no WAP mediante SMS, se podrá esperar que aparezcan servicios en los que el acceso a Internet o la distribución de información contenida en la Red se realicen mediante el envío de mensajes MMS (por ejemplo, el envío de una página con los titulares del día).

La integración de servicios de Internet con los servicios de mensajería está presente o puede estarlo en algunos de los servicios descritos en los puntos anteriores, es decir que se convertirá en una constante muy a tener en cuenta a la hora de desarrollar servicios o evaluar las posibilidades de evolución de algunos de ellos. Se debe tener presente, además, la convergencia existente entre las redes inalámbricas y el mundo IP, lo que terminará significando el acceso normalizado a casi cualquier tipo de información desde cualquier tipo de dispositivo.

*f. Servicios de mensajería basados en localización*

Las redes de tercera generación facilitan y agilizan el manejo y conocimiento, por parte de las aplicaciones, de la posición del usuario. Esto implica que existe la posibilidad de desarrollar servicios en los que esta información tenga un carácter decisivo.



Por ejemplo, los servicios PUSH pasan a tener una fuerte componente local, de manera que el usuario recibe mensajes en los que la información está relacionada con su posición y situación en ese momento.

Lo mismo ocurrirá con los servicios PULL, en los que la información de la posición, desde la que se efectúa la petición, es un dato más que la aplicación utiliza para elaborar la respuesta. Por otro lado, conocer dónde se encuentra el usuario en cada momento puede ser utilizado para ofrecerle servicios, siempre y cuando se encuentre dentro de un ámbito geográfico determinado. En ese caso, se utilizan las posibilidades de descarga de aplicaciones MExE sobre el terminal para variar de manera dinámica los menús a los que el usuario tiene acceso.

Un ejemplo de aplicación puede ser el abanico de servicios que un parque temático ofrece a sus visitantes, simplemente por el hecho de encontrarse dentro del recinto. En la Figura 3.18 se aprecia la apariencia de un mensaje en uno de estos servicios.

Finalmente, comentar que manejar información de posición del usuario hace que el servicio de mensajería pueda actuar como apoyo a la provisión de información en situaciones de urgencia o ayudar a coordinar esfuerzos en tareas tales como la extinción de un incendio forestal de gran extensión o el rescate de personas dentro de un área extensa.



*Figura 3.18. Envío de imágenes al terminal de usuario tomadas dentro de un parque temático.*

*g. Conexiones con otros servicios 3G*

Centrarse solamente en servicios que utilicen de manera única y exclusiva los servicios de mensajería es muy difícil, debido a que las posibilidades que ofrecen las comunicaciones es cada vez mayor. Por ello, en muchos casos, los servicios propuestos en este capítulo son resultado de la combinación de diferentes capacidades de la red, de la utilización de recursos de procedencia variada y de la integración de contenidos distintos sobre una plataforma o un servicio común.

El futuro de las comunicaciones en general tiende a la integración de toda clase de contenidos, tráfico y servicios, sobre estándares y accesos cada vez más uniformes y transparentes al usuario. El futuro es hacia una conectividad total en la que el acceso a los servicios es transparente al tipo de conexión, terminal y red utilizada. Cada vez son más los servicios que integran y aprovechan las múltiples posibilidades de las redes de comunicaciones, como son:

❖ *Servicios de localización*



Utilizan ciertos recursos de la red para calcular, de manera más o menos exacta, la posición del usuario. Por sí mismos lo único que hacen es proveer esta información, mientras que son otro tipo de servicios los encargados de hacer uso de ella.

❖ *Servicios de streaming*

Permiten el intercambio de contenidos en tiempo real, con la ventaja de acceso rápido a grandes volúmenes de información, sin necesidad de descargarla físicamente sobre el terminal de destino o sobre el que va a ser visualizada. La relación de los servicios de mensajería multimedia con los de *streaming* está clara, si se tiene en cuenta que, en muchas de las ocasiones, será más cómodo y aconsejable enviar una referencia a un servidor de *streaming* dentro de un mensaje MMS que el propio vídeo o imagen que se quiere intercambiar.

❖ *Servicios de personalización*

Facilitan al usuario el acceso a la información de la forma que más le guste, convenga o necesite. Las facilidades que dan lugar a los servicios de personalización pueden estar distribuidas a lo largo de varios elementos de red y/o entidades (terminal, base de datos de usuarios, etc.).

❖ *Servicios de conexión a aplicaciones remotas*

La conexión a aplicaciones remotas permite al usuario acceder a servicios y aplicaciones residentes en otras entidades. Mediante la ejecución de una aplicación cliente en el terminal, el usuario puede tener acceso a servicios que actúan como servidor, poniendo su capacidad de cálculo y sus recursos a disposición del usuario.

Como ejemplos de esta clase de utilización de los recursos de red se tienen los siguientes servicios:

-*Aplicaciones de manejo de bienes económicos* (tele-banca, declaración de la renta, etc.). El usuario se identifica y puede acceder a funciones de información sobre sus cuentas bancarias, venta de acciones, datos contables, etc.



-*Aplicaciones que permiten cálculos complejos.* Puede tratarse de aplicaciones científicas destinadas a efectuar complejas tareas de cálculo tras la obtención de diferentes datos (cálculos de estructuras, estadísticas, cálculos matemáticos, etc.).

-*Aplicaciones de proceso de datos (televoto).* El usuario accede a aplicaciones en las que puede tratar con diferentes datos e informaciones y modificar o aportar datos nuevos.

-*Aplicaciones de teletrabajo.* Se permite al usuario el acceso remoto a aplicaciones corporativas, de manera que puede realizar parte de su trabajo desde cualquier lugar, con la seguridad de que queda registrado en la misma máquina que utiliza en la oficina.

-*Aplicaciones de juegos y entretenimiento.* El acceso remoto a aplicaciones de juegos permite disfrutar de juegos complejos sin necesidad de que los terminales procesen y ejecuten muchas de las tareas que esta clase de aplicaciones requiere.

❖ *Tecnologías de acceso de corto alcance*

Los servicios de mensajería proveen intercambio de datos entre personas o entidades más o menos lejanas haciendo uso de los recursos de los sistemas IMT-2000, mientras que la existencia de redes de interconexión de usuarios a corto alcance permite trasladar las ventajas de la mensajería multimedia al entorno personal sin hacer uso de esos recursos de red móvil. La conexión de esta clase de tecnologías con los servicios de mensajería hará que se desarrollen servicios en los que se utiliza este medio como puente entre el servicio de mensajería y la entrega en última instancia del mensaje al terminal.

Las aplicaciones y escenarios de uso de estas tecnologías son muy variados y se encontrará este tipo de interacción en casi cualquier lugar y situación.

Será frecuente el intercambio de información entre el terminal móvil y otros dispositivos personales (computador o PDA), así como con el automóvil (ajuste de preferencias) y con diferentes puntos de presencia en el hogar (control de luces, activación/ desactivación de alarmas, etc.) o fuera de él (taquillas, control de acceso, conexión servicios del edificio, etc.).



Algunas de las tecnologías que actualmente se están desarrollando, con vista a proveer esta interconexión a corto alcance, son:

*Bluetooth*. Interfaz radio que permite la interconexión de todo tipo de dispositivos cercanos en pequeñas redes y el intercambio de datos entre ellos.

*HomeRF*. Especificación abierta para la interconexión y comunicación digital inalámbrica entre PCs y otros electrodomésticos y dispositivos del hogar, tanto dentro como alrededor de él.

*Jini*. Tecnología de interconexión basada en Java que ofrece mecanismos sencillos para que diferentes dispositivos se conecten y formen una *comunidad improvisada* (sin plan de instalación ni de intervención humana).

*WLAN*. Extensión del concepto de red de área local al ámbito inalámbrico basado en los estándares y tecnologías de transmisión IEEE 802.11 y 802.11b.

### **3.4.2.3 Evolución del mercado de los servicios de mensajería**

La evolución de los servicios de mensajería se producirá en paralelo a la de la tecnología y el grado de desarrollo que las redes implantadas presenten. Así, en un primer momento no es de esperar que los servicios de mensajería MMS presenten ni siquiera un aspecto multimedia atractivo. Los principales obstáculos con los que se encuentra la provisión de servicios de mensajería avanzados en esta etapa serán los siguientes:

- ❖ *Precariedad en el despliegue de las redes UMTS/IMT-2000.*
- ❖ *Terminales IMT-2000 muy limitados técnicamente.*
- ❖ *Falta de tiempo para el desarrollo de servicios atractivos, se empezará por utilizar adaptaciones de los mismos servicios que se ofrecen sobre SMS.*
- ❖ *Falta de proveedores de servicios concentrados en el mercado MMS.* Los proveedores de servicios permanecen concentrados en el desarrollo y explotación de servicios sobre SMS, dado que el mercado de UMTS no es suficientemente grande todavía como para justificar las inversiones, mientras que la madurez de SMS posibilita inversiones casi inexistentes.



❖ *Falta de la capacidad de explotar las capacidades ofrecidas.* No existen todavía equipos de desarrollo con los conocimientos y la soltura suficiente en el diseño de este tipo de servicios como para poder explotar al 100 por ciento las capacidades ofrecidas.

En una segunda etapa, la tecnología empieza a madurar y a mejorar en todos los aspectos, empiezan a resolverse gran parte de los problemas de red y la cobertura empieza a ser aceptable en zonas cada vez más amplias. Los puntos más importantes que se pueden identificar en esta segunda etapa son los siguientes:

❖ *Despliegue de redes tecnológicamente maduras.* Se pueden incorporar todas las funcionalidades esperadas (potente gestión de tráfico multimedia, de voz y datos).

❖ *Aparecen los primeros terminales de características avanzadas.* Los fabricantes de terminales consiguen tener a punto los primeros terminales en los que se aprecian verdaderos avances e integración de servicios multimedia.

❖ *Los proveedores de servicios empiezan a dedicar recursos al desarrollo sobre MMS.* Los proveedores de servicios empiezan a abandonar el negocio del SMS y empiezan a destinar esfuerzos de desarrollo a favor de la entrada en el mundo de MMS.

❖ *Aparición de servicios de valor añadido.* Empiezan a ofrecerse servicios nuevos y exclusivos de la tercera generación.

❖ *La interconexión de redes es una realidad.* Se desarrollan los elementos necesarios para permitir una interconexión total de los diferentes tipos de redes (2G, 2.5G, 3G, redes IP) de una manera transparente, segura y fiable.

❖ *El mercado potencial aumenta.* La masa de usuarios empieza a ser considerable, por lo que los potenciales beneficios de cualquier desarrollo empiezan a ser importantes e interesantes.

A partir de este momento se entra en el auténtico auge de las comunicaciones de la tercera generación y, con él, en el auténtico auge del mercado de servicios de mensajería multimedia. Se entra en una época de crecimiento muy rápido de tráfico cursado, de los usuarios a servir y de las entidades interesadas en las nuevas posibilidades.



En este tercer periodo se debe tener en cuenta las siguientes claves:

- ❖ *La mensajería multimedia se convierte en un bien de demanda masiva.* Al igual que ha sucedido con la mensajería SMS, los servicios y la demanda de comunicación mediante MMS sufre una explosión a nivel de todos los segmentos del mercado.
- ❖ *Los proveedores de servicios potencian un mercado que beneficia a todos los agentes de la cadena de valor.* El mantenimiento y potenciación de este mercado requiere la constante innovación y mejora de los servicios ofertados.
- ❖ *Los terminales empiezan a ser asequibles a gran parte de los usuarios.* La economía de escala, junto con la subvención de los operadores de telefonía, hace caer los precios de los terminales móviles.
- ❖ *Los terminales incorporan mejoras en todos los aspectos.* El avance tecnológico y las inversiones iniciadas, a raíz de los primeros pasos de la tercera generación, empiezan a plasmarse en terminales con verdaderas capacidades de gestión de toda clase de contenidos e interfaces de usuario potentes y sencillas.
- ❖ *Acuerdos entre importantes proveedores de contenidos y portales móviles, o entidades dedicadas a explotar los servicios de mensajería.* Entran en el mercado los gigantes de la comunicación multimedia.
- ❖ *Aparecen convergencias efectivas con otras tecnologías.* La integración de las tecnologías de acceso de corto alcance con los terminales 3G abre aún más las posibilidades de desarrollo de servicios.
- ❖ *Interacción con otros servicios propios de 3G.* El desarrollo de otras facetas de los servicios de UMTS también es lo suficientemente estable como para acometer su integración con los servicios de mensajería multimedia.
- ❖ *Desarrollo y popularización de las aplicaciones de m-commerce.* Los usuarios se acostumbran a confiar en aplicaciones de comercio electrónico móvil. Aumentan las transacciones bajo este método.

A partir de este momento se puede decir que el mercado de la telefonía y las comunicaciones de la tercera generación (3G) se encuentra maduro y estable. Se entra en



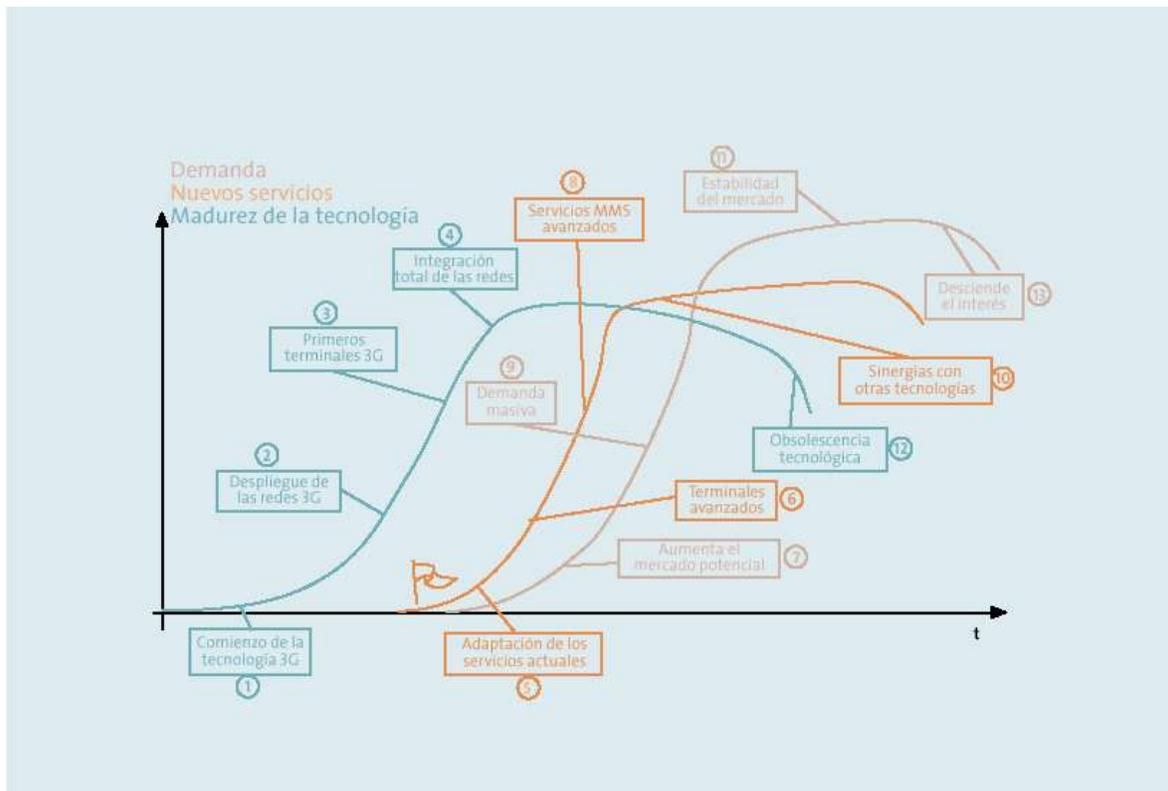
una fase en la que los niveles de mejoras tecnológicas, el aumento de los volúmenes de tráfico, los beneficios y la popularidad se mantienen; es decir, aumentan pero de una manera más controlada y predecible. Los diferentes agentes de la cadena de valor se dedican a mantener vivo un mercado que empieza a generar beneficios reales después de amortizar las grandes inversiones.

Los puntos a destacar dentro de esta etapa son los siguientes:

- ❖ *Integración con otros tipos de servicios.* La última meta de los servicios de mensajería es servir de punto de referencia e integración con otras clases de servicio que lo utilizan como soporte o apoyo a la prestación del mismo.
- ❖ *Desarrollos de red destinados a optimizar el uso de los recursos y aumentar su capacidad.* Las redes empiezan a alcanzar niveles de tráfico cercanos a las capacidades máximas calculadas, por lo que se optimizan recursos y se acometen ampliaciones de las mismas.
- ❖ *Estabilidad en el sector.* Se llega a una situación de equilibrio en la que los operadores que han soportado toda la transición se encuentran situados claramente dentro del mercado y están dedicados a un sector del mercado determinado.

La duración de esta última etapa es mucho más incierta que las anteriores, debido a que las fechas son bastante lejanas en el tiempo, del orden de 12 ó 15 años, y es difícil precisar la situación del mercado y los movimientos del mismo a tan largo plazo, y en parte debido a que el mantenimiento de esta situación vendrá condicionado por los márgenes de mejora sobre las nuevas tecnologías y la expansión global que haya alcanzado los sistemas de la nueva generación.

La Figura 3.19 recoge resumido el ciclo de vida anteriormente comentado. La situación actual del mercado de mensajería se muestra en la imagen con una bandera.



**Figura 3.19. Ciclo de vida de las tecnologías, los servicios de valor añadido y la demanda asociada.**

Los hitos marcados sobre las diferentes curvas, por orden cronológico, son los siguientes:

1. *Comienzo de la tecnología 3G.* Nacimiento de la tecnología UMTS/IMT-2000 en forma de reglamentación, especificaciones técnicas y desarrollo de los primeros elementos que implementan físicamente el nuevo estándar.
2. *Despliegue de las redes 3G.* Los operadores obtienen las licencias necesarias en los diferentes países e inician el proceso de desplegar las redes necesarias para la provisión de los servicios.
3. *Aparición de los primeros terminales 3G.* Aparecen en el mercado, aunque en circuitos de distribución muy reducidos, los primeros terminales (capaces de soportar servicios UMTS) y los servicios de mensajería MMS asociados. Se trata, sin embargo, de terminales muy limitados técnicamente todavía.



4. *Integración total de las redes 2G y 3G.* Se completa el despliegue de las redes 3G y se dispone además de una completa interoperabilidad con las redes GSM existentes.

5. *Adaptación de los servicios de mensajería actuales.* El primer paso en el desarrollo de servicios de mensajería es la adaptación de todos los servicios que actualmente se prestan sobre las redes 2G, y 2.5G para acceder a ellos desde las redes 3G. Esto marca el inicio de una etapa de fuerte expansión de los mercados de nuevos servicios asociados con la mensajería, debido a que una vez que se ha migrado el parque de clientes 2G, con el mismo nivel de servicios que se ofrecía en estas redes, las operadoras podrán dedicar esfuerzos al desarrollo de nuevos servicios específicos para las nuevas tecnologías.

6. *Aparición de los primeros terminales UMTS avanzados.*

En principio tienen precios elevados, pero el interés de los operadores por abrir el mercado y popularizar el servicio hace que las subvenciones rebajen sus precios.

7. *Empieza a aumentar el mercado potencial asociado.*

Los nuevos terminales y los servicios asociados a ellos están ahora disponibles para una mayor parte de la población. La apertura del mercado por parte de los operadores se hace efectiva.

8. *Empiezan a aparecer servicios MMS realmente avanzados.* Se ha alcanzado la madurez tecnológica y los elementos de red y los terminales incorporan facilidades suficientes como para desarrollar servicios nuevos y avanzados.

9. *Fase de demanda masiva.* Los servicios se popularizan y atraen cada vez a más público. El crecimiento de la demanda es muy alto, por las bajadas de precio y la competencia entre operadores.

10. *Desarrollo de las sinergias con otras tecnologías.* Aparecen múltiples aplicaciones nuevas que explotan las posibles relaciones con otras tecnologías.

11. *Se estabiliza el mercado.* El ritmo de crecimiento de la demanda es menor y el ritmo de creación y desarrollo de nuevos servicios también baja, ya que la mayor dificultad para recuperar las inversiones hace que estas sean menores y menos arriesgadas.

12. *Llegada del límite tecnológico.* Empiezan a hacerse patentes las limitaciones de la tecnología y de los estándares propuestos. Empieza a desarrollarse una nueva generación de comunicaciones.



13. *La demanda empieza a perder interés.* El mercado se encuentra saturado y las expectativas de aparición de nuevas opciones de comunicación hacen que, en cierto modo, la demanda baje, aunque no lo hace el número de usuarios, que permanecerá creciendo hasta la llegada y consolidación de una nueva tecnología.

### **3.5 OTROS SERVICIOS**

#### **3.5.1 Servicio de Oficina Móvil**

El trabajo ya no necesitará restringirse por la posición; la convergencia de las plataformas tecnológicas de la Red Inteligente y de la Información están haciendo realidad la oficina móvil independiente, totalmente funcional.

El objetivo es ofrecer, a través de la red móvil, facilidades de comunicación y acceso a los empleados que se encuentren fuera de las oficinas, incluyendo aquellas empresas de logística y distribución.

Los servicios de interés serían:

- ❖ El servicio básico del operador para el acceso desde el *backbone* IP a la Intranet corporativa, que permitiría un acceso de calidad a los usuarios, incluyendo el acceso desde PC a través de línea de alta velocidad.
- ❖ Las facilidades de trabajo en grupo, como agendas de empresa, directorios, tableros, e incluso acceso a aplicaciones corporativas.
- ❖ Los servicios de gestión de equipos: posibilidad de control remoto de máquinas expendedoras, equipos remotos sin atención, accesos a garajes, alarmas de edificios, etc., incluyendo teléfonos móviles en estos dispositivos.
- ❖ Los servicios para flotas:
  - Las aplicaciones de control de flotas.
  - El servicio de visualización de flotas sobre fondo cartográfico.
  - El servicio de gestión de rutas y trayectos.
  - El servicio de control de inventarios (*stocks*) y estado de máquinas expendedoras.



-Las aplicaciones para colectivos, como el de taxistas o transportistas.

### **3.5.1.1 De la telecomunicación a una organización virtual**

Es posible diferenciar cuatro categorías de teletrabajo, empezando por la "teleconmutación" alrededor de 1970, seguida por el "teletrabajo" alrededor de 1980 y la "telecooperación" durante los años noventa. El año 2000 debe ser el principio del "Mundo Virtual." Al estar cada categoría construida sobre la precedente, es posible el despliegue de soluciones híbridas.

Se pueden englobar las cuatro categorías bajo la denominación genérica de tele-trabajo o tele-cooperación. Tele-cooperación es, quizás, preferible porque al principio de los años noventa, el tele-trabajo estaba asociado con un trabajo casero menos cualificado. La idea detrás de tele-conmutación era la de traer el trabajo a las personas y no las personas al trabajo. Está basada en métodos sencillos, tales como el de controlar el personal de servicio de campo por medio del teléfono y del facsímil. El teletrabajo resolvió las limitaciones físicas de la oficina fija, haciendo posible que un empleado trabajara en cualquier lugar siempre que tuviera un punto de acceso a la red. El inconveniente era el coste adicional de proporcionar, por ejemplo, una oficina en la casa del empleado y otra en las instalaciones de la compañía. La tele-cooperación ofrece una mayor flexibilidad. Las técnicas de la información y de la comunicación (por ejemplo, el encaminamiento dinámico y los servicios multimedia permiten trabajar de forma asíncrona con los compañeros que se encuentran en distintos lugares. Un ejemplo típico es un centro de asistencia conectado, al mismo tiempo, a los empleados que trabajan en la oficina y a aquellos que lo hacen en sus casas a través de un acceso de la Red Telefónica Pública Conmutada ( R T P C ) .

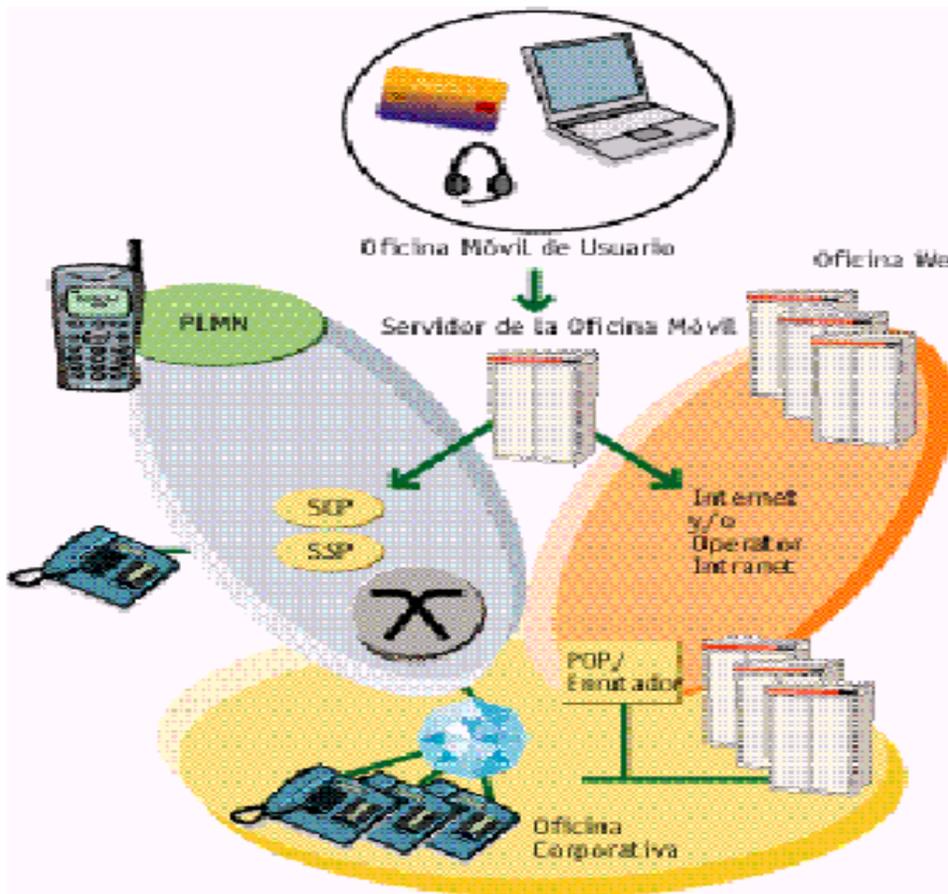
El objetivo final es el mundo virtual: una tele-organización. Esta ofrecerá la mayor flexibilidad posible dentro de un marco organizado. Los socios y las compañías independientes trabajarán juntos en los proyectos de forma más rentable y con un aprovechamiento más eficiente de los recursos todo bajo una empresa virtual.



### **3.5.1.2 La oficina móvil: una aplicación de tele-cooperación**

El éxito en el mundo profesional de las redes internas y externas, basadas en la tecnología de Internet, ha ido de la mano de un deseo creciente de mejorar la productividad personal optimizando el tiempo de uso de los negocios y el entretenimiento. Esto empezó con la introducción de servicios móviles de voz, y ahora se ha extendido a distintos aspectos de nuestra vida diaria. El equipo fijo de la oficina móvil no debe condicionar ya más nuestra forma de trabajar. Los datos y aplicaciones deben, por el contrario, moverse al lugar en donde se necesiten. Para alcanzar este objetivo, las compañías y las personas están buscando una mayor flexibilidad, tal como, la mejora de las Soluciones de Oficina Móvil.

Los empleados quieren tener acceso a un entorno completo de oficina, que incluya servicios de voz y datos, desde cualquier lugar en donde se encuentren. En efecto, el usuario quiere un "escritorio móvil" que ofrezca la misma apariencia que el de la oficina, el del PC de su casa o el de su agenda mientras viaja (ver Figura 3.20). Un precio razonable y costes reducidos de operación también son importantes, como lo son la seguridad y la supervisión, junto con la necesidad de poco o ningún entrenamiento. Los usuarios no están interesados en las diferencias entre las redes fijas y las inalámbricas, entre las tecnologías de acceso y las redes troncales, así como tampoco en dónde se localiza la inteligencia dentro de la red.



PLMN: Red Pública Móvil Terrestre

POP: Punto de Presencia

**Figura 3.20. La convergencia de la voz y los datos en una oficina móvil.**

Una facilidad característica del entorno de la oficina es la de disponer, en tiempo real, de la información de la Red de Área Local (LAN) corporativa. Ejemplos son las notificaciones de e-mails y el acceso a los datos. Las nuevas técnicas permiten que las LANs puedan extenderse a través de las redes de acceso inalámbricas y públicas fijas e Internet, sin necesidad de conectar físicamente una línea telefónica entre la oficina y el empleado remoto .

### 3.5.1.3 Mercados

Un mercado importante es el del operador de la red fija o inalámbrica que quiere extender su gama de servicios, agregando los servicios Internet de oficina móvil para los usuarios de



SOHO (*Small Office/Home Office*) y empresas que usan las Redes Privadas Virtuales (VPN) para la comunicación entre las oficinas de sus sucursales y con sus empleados móviles. Además, las soluciones de convergencia entre la Red Inteligente/el Protocolo Internet (IN/IP) posibilita mayores combinaciones de servicios en los campos de la seguridad, la encriptación y las VPNs IP.

#### **3.5.1.4 Configuración de red**

El Servicio de Oficina Móvil descrito anteriormente es un servicio entre redes, es decir, el cliente de la oficina móvil se mueve/se traslada a través de las redes ajenas, fijas o móviles, sin restricciones del servicio (el único requisito previo es una conexión IP permanente). Por consiguiente, sólo el abonado al servicio (por ejemplo, la línea telefónica de la oficina) tiene que conectarse a un conmutador con un SSP (Punto de Conmutación de Servicio). Los clientes de la oficina actúan recíprocamente, en la parte de voz, con el sistema IN(red inteligente), a través del servidor de la oficina utilizando IP en vez de los protocolos SS7. Con la llegada de la arquitectura IP, el servicio puede introducirse, sin ningún impacto importante.

#### **3.5.2 Servicios de contenidos personales del usuario**

El objetivo es ofrecer, por parte del operador o portal móvil, un espacio virtual donde el usuario pueda depositar sus contenidos personales de interés. De esta forma, el usuario del servicio podría acceder a sus contenidos en cualquier momento y en cualquier lugar (sus contenidos están "en la red"), supliendo las limitaciones del terminal.

Los posibles servicios girarían en torno a los siguientes:

El servicio de álbumes de fotografías o servicio *FotoÁlbum*, ofrecerá funciones de manejo de imágenes, que permitirán efectuar su depósito, envío, recepción o aviso, ante la llegada de una nueva imagen a un usuario. Aprovechando las capacidades actuales y futuras de las cámaras fotográficas digitales.

- ❖ El servicio de vídeo personal, como evolución del anterior.
- ❖ El servicio de música personal.



- ❖ El servicio de almacenamiento genérico de documentos.
- ❖ El servicio cartográfico de visualización de la posición.
- ❖ El servicio de agenda personal en red.
- ❖ Los servicios de personalización del terminal(melodías, fondos, etc.).
- ❖ El servicio de envío de postales multimedia.
- ❖ Los servicios de ocio y juegos en red:
- ❖ Los juegos en red (ajedrez, naipes, juegos de acción, etc.).
- ❖ Las mascotas virtuales.

### **3.5.3 Los servicios transaccionales**

El objetivo es sustituir los medios clásicos de pago (dinero y tarjetas de crédito) por el terminal móvil. Si bien la red IMT-2000 y las nuevas capacidades de los terminales permitirán contar con mayores posibilidades, la capacidad de incluir protocolos transaccionales seguros sobre el terminal, dará lugar a la realización de transacciones seguras no repudiables que generalicen este nuevo uso del teléfono móvil.

Para ello, se pueden plantear varios servicios que, unidos a las nuevas tecnologías de redes locales inalámbricas (*bluetooth* y WLAN), pueden resultar aún más eficientes, como son los casos de realización de micropagos sobre máquinas expendedoras (entradas para espectáculos, bebidas, tabaco, etc.), pago de peajes de autopista o pago de pequeñas compras.

### **3.5.4 Los servicios de telecontrol y telemedida**

El objetivo es dotar al teléfono móvil de una nueva funcionalidad muy diferente a la actual. Aprovechar su capacidad de comunicación inalámbrica, accesibilidad y ubicuidad, para que sea el medio de acceso a diversos dispositivos que se deseen controlar a distancia, o de los que es necesario recoger datos periódicos. Para ello, un terminal móvil de bajo costo quedaría incluido en diversos dispositivos (máquinas expendedoras, puertas de garajes, automóvil, hogar, etc.) para, desde el móvil, enviar órdenes o recoger datos.



Este tipo de servicios abre la posibilidad de superar el número de usuarios potenciales de la telefonía móvil, al convertir a cada dispositivo en un posible "usuario" de la red. Aplicaciones de telecontrol de los dispositivos del hogar (alarma, puerta de acceso, calefacción, etc.), acceso a datos del automóvil (incluyendo posición), control de máquinas expendedoras, etc., formarán parte de nuestra vida cotidiana en el futuro.

### **3.5.5 Servicio de video y audio.**

El mayor ancho de banda disponible en las redes de la tercera generación permitirá llevar hasta los usuarios informaciones multimedia en las que un contenido audible puede ir asociado a uno gráfico, cuya calidad será realmente muy superior a la que se puede tener en los terminales móviles WAP actuales, limitados tanto por el tamaño de la pantalla como por las posibilidades de presentación de la misma (blanco y negro o escala de grises, en el mejor de los casos); esta misma riqueza de información hace que la necesidad de interacción sea creciente.

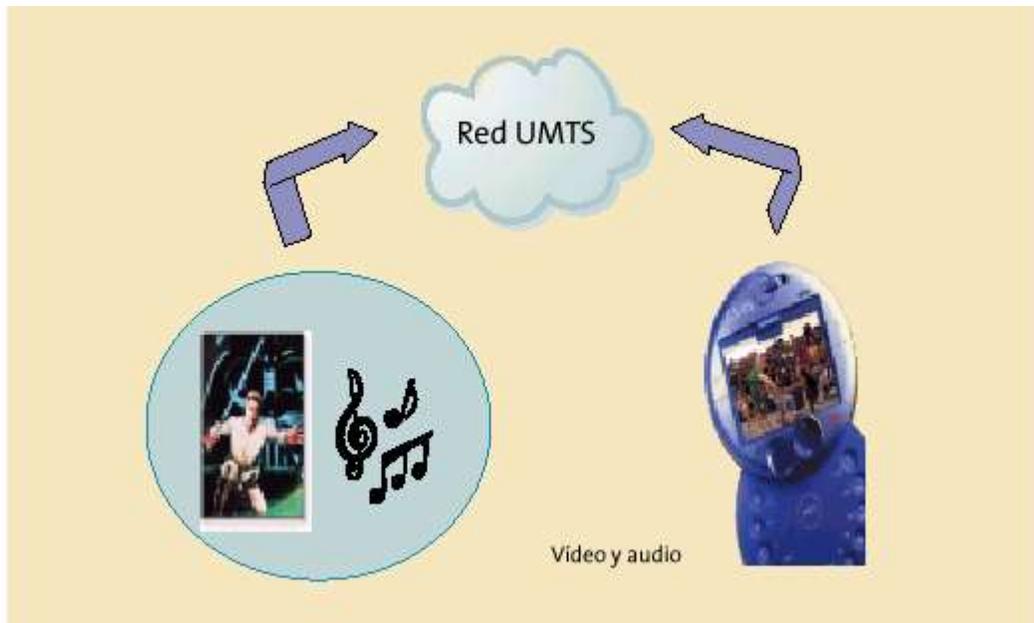
Se dan, pues, en un mismo momento, la posibilidad de crear servicios con una interfaz de uso natural para las personas, dado que pueden utilizar sus métodos de comunicación preferidos (ver, oír y hablar) y de unas redes que permiten el transporte de contenidos cada vez más ricos; los servicios asociados a la imagen van a tener gran importancia en un futuro próximo. La integración de cámaras en los terminales hoy en día es ya una realidad. Estas facilidades van a permitir la aparición de múltiples servicios innovadores y probablemente contribuyan significativamente a un cambio en la visión que los usuarios tienen de las redes móviles.

Bajo la denominación de *Servicios de vídeo y audio*, se incluyen servicios de videotelefonía, videoconferencia, vídeo bajo demanda, audio bajo demanda y servicios afluentes (*streaming*) de audio y vídeo. En este tipo de servicios la interfaz vocal se manifiesta como una candidata alternativa, y más natural, a las interfaces que utilizan metáforas gráficas para el acceso a la información. En un servicio de selección de



contenido se podría conjugar la presentación gráfica de las opciones a seleccionar, con la posibilidad de seleccionar el contenido mediante la voz.

La Figura 3.21 muestra un ejemplo de este tipo de servicios.



**Figura 3.21. Servicios de video y audio**

*Descarga de imágenes.* Para este tipo de servicios es, nuevamente, la interfaz de usuario para la selección de dichas imágenes el campo de aplicación de los servicios vocales.

*Difusión de radio y televisión.* Además de incidir en que la voz es el mecanismo más natural para la selección de contenidos, un campo de aplicación particular para este caso sería el de la generación de locutores virtuales, asociando las técnicas de generación de voz y de imagen sintéticas y sincronizando la producción de voz con movimientos faciales.

Así, se podrían generar locutores con voz e imagen corporativas, asociados a los contenidos ofrecidos.

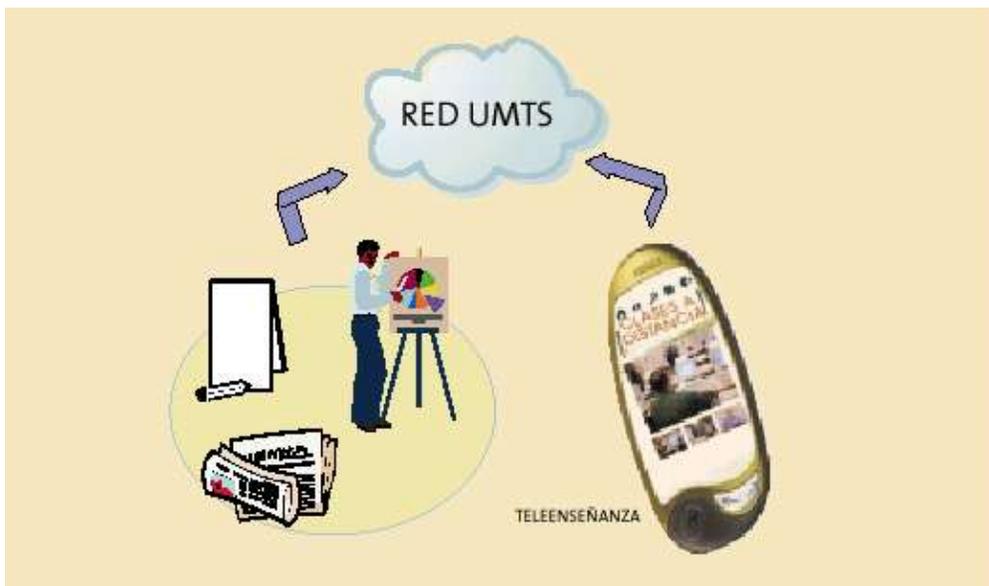
*Juegos.* El diseño de cada juego reservará un papel particular para las tecnologías vocales. Hay juegos en los que la interfaz más natural es la vocal, como, por ejemplo, juegos de



conocimiento basados en preguntas y respuestas. En todos los demás casos el papel de la voz será el de interfaz para el acceso a los mismos, para buscar compañeros de juegos, para buscar juegos con unas características específicas, etc.

*Acceso a Internet/Intranet.* Uno de los campos de actuación será la posibilidad de acceder a los contenidos mediante una interfaz vocal. Cada vez más contenidos se harán accesibles mediante interfaces vocales, codificándolos con el lenguaje VoiceXML o usando evoluciones del mismo, asimismo, a los contenidos existentes se podrá acceder mediante transformación de los formatos, aprovechando las capacidades de síntesis de voz a partir de contenidos textuales.

*Teleenseñanza.* Se podrá mejorar la interactividad de los servicios de teleenseñanza (ver la Figura 3.22) con la incorporación de las tecnologías del habla. Se contará con la posibilidad de crear profesores virtuales a los que proporcionar los contenidos que deban explicar, y que interactúen con el alumno por medio del habla.

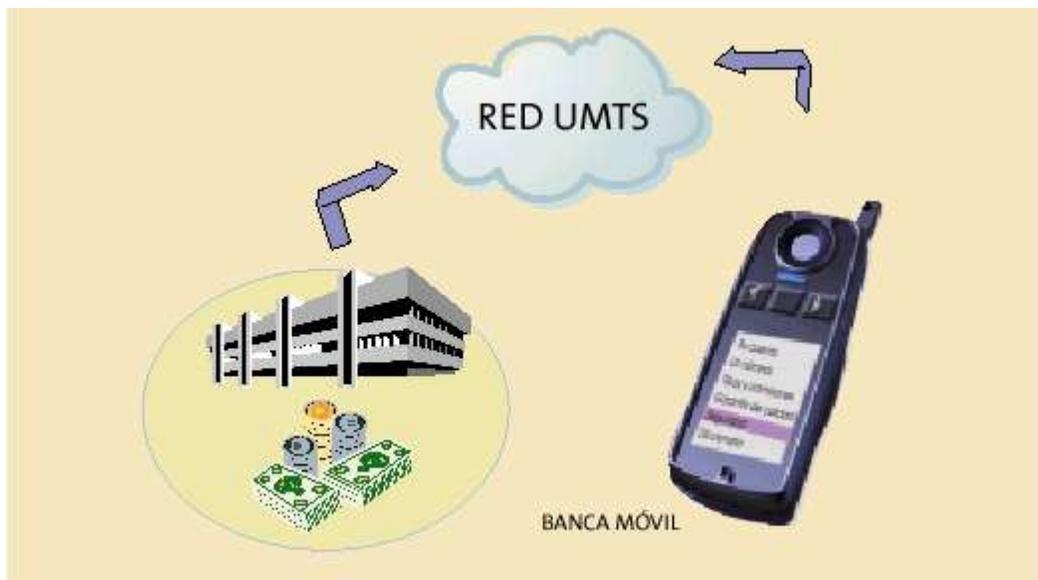


**Figura 3.22. Servicios de teleenseñanza**



*Transacciones electrónicas.* El comercio electrónico móvil vocal se hará posible. Se podrá ver el producto que se desea comprar e iniciar la transacción con un comando vocal, para concluir la transacción proporcionando los datos de la compra.

*Banca móvil.* Las interfaces vocales para acceso a funciones bancarias son comunes hoy día. Con la inclusión de técnicas de reconocimiento de lenguaje natural en estas interfaces, se mejorará la usabilidad del servicio, al limitarse la cantidad de menús que se necesita atravesar para alcanzar la función deseada (ver la Figura 3.23).



**Figura 3.23. Servicios de banca móvil.**

*Medios de pago.* La interfaz para la selección de la cuenta con la que pagar podrá hacerse vocalmente. Además, en el proceso de autenticación del cliente se podrán utilizar técnicas de verificación de locutor, con las cuales incrementar la seguridad que se puede conseguir por procedimientos de verificación tradicionales (PIN, usuario/clave, etc.).



*Servicios de gestión de la información personal.* La interfaz para el acceso a estas aplicaciones será también vocal, lo que permitirá acceder a las informaciones disponibles de, por ejemplo, la agenda de citas o la libreta de direcciones, de manera vocal.

*Servicios orientados a empresas.* En los servicios de empresas se podrá contar con una imagen corporativa, representada por una voz o por una voz acompañada de imagen particular, supondrá una ventaja en el desarrollo de servicios.

*Servicios de telemando, teledida y telecontrol.* Se mejorará la interfaz a estos servicios al hacerla vocal y permitir que el operador pueda acceder a información valiosa mientras está haciendo otras tareas.

*Control de flotas.* La interfaz para el control de los vehículos en ruta podrá ser comandada vocalmente.

La siguiente figura muestra el futuro escenario de las aplicaciones de 3G.





*Figura 3.24. Futuro escenario y aplicaciones de las redes 3G*

Para finalizar, se puede decir que con la llegada de las nuevas generaciones de redes IMT-2000, cuya versión europea se denomina UMTS, las capacidades y servicios de las telecomunicaciones móviles van a sufrir cambios radicales en los próximos años. El éxito de estos servicios dependerá de los parámetros que configuren su lanzamiento (precio, esfuerzo publicitario, facilidades del servicio y facilidad de uso) y, en último término, de la receptividad por parte de los usuarios. Pero de lo que no parece haber duda es que las nuevas redes van a revolucionar la gama de servicios a los que va a ser posible acceder desde el teléfono móvil.



## CAPITULO IV

### ESTUDIO DE MERCADO DE LOS NUEVOS SERVICIOS IMT-2000

Se realiza un estudio de mercado acerca de los nuevos servicios que se podrán ofrecer con la llegada de las nuevas tecnologías para sistemas móviles tanto para el usuario común, como para las empresas. Esto tiene como objetivo definir el segmento potencial de clientes y aplicaciones de la tercera generación.

Como se mencionó en el Capítulo 2, en Colombia actualmente los nuevos servicios móviles como es la transmisión de datos y WAP, tanto a nivel de empresarial como para el usuario común, se están prestando a través de CDPD. Existen diversas tecnologías para servicios celulares de voz pero únicamente sobre una red con capacidad AMPS se puede implementar una red CDPD. Esto enfoca el alcance de CDPD a más del 50% del mercado mundial de las comunicaciones celulares (porcentaje de redes celulares AMPS en el mundo). La tecnología del sistema celular AMPS/D-AMPS implementado por Comcel y Bellsouth es de la multinacional sueca Ericsson.

Para que estos proveedores de los actuales servicios celulares puedan competir y continuar en un futuro deben seguir creciendo con la tecnología hasta alcanzar la nueva generación de los sistemas móviles, pues el actual servicio WAP para los usuarios de los dispositivos móviles de hoy, permite acceder a información y a diferentes servicios de Internet a baja velocidad, pero este acceso es bastante limitado ya que los móviles equipados con WAP tan sólo pueden acceder a páginas escritas en WML, un lenguaje que, por ahora, apenas permite texto y datos. Esto significa que las páginas escritas en HTML, el lenguaje utilizado en la World Wide Web no pueden ser accedidas a través del WAP, estando sus usuarios dependientes del desarrollo de contenidos propios. Por otro lado el IMT-2000



traerá múltiples ventajas sobre el WAP, como permitir un acceso de 144 kilobits por segundo, pudiendo llegar a los 2 megabits. Además toda la información y servicios existentes en Internet podrán ser accedidos en un móvil de tercera generación, permitiendo hacer "downloads o descargas" de imágenes, música, etc., así como otras funciones. Por otro lado las diferencias estéticas del nuevo terminal serán que el teclado se reducirá al mínimo dando mayor espacio a una pantalla interactiva a través de un puntero, y a su vez dispondrá de una pila bastante potente para poder soportar las necesidades del terminal.

#### **4.1. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO MÓVIL Y EXPANSIÓN DE INTERNET**

Existe un crecimiento acelerado en el mundo de los usuarios móviles a nivel de la telefonía celular, de los computadores portátiles y de los usuarios de Agendas Digitales Personales o PDAs. En Colombia, según estadísticas del Ministerio de Comunicaciones, a finales de 1999 el número de usuarios en servicio de telefonía celular ascendía a 1'921.065 usuarios y para el año 2000 de 2'297.344. Según estimaciones hechas por el plan nacional de desarrollo de la telefonía móvil (PND) en el año 2001 la telefonía celular llegaría a los 2'746.000 y para el año 2003 se pronostica pasar la barrera de los 3'000.000 de usuarios. Contrariamente, los costos generales de la telefonía celular han ido disminuyendo desde su aparición en Colombia en el año de 1993. Pese a la situación económica en Colombia, las anteriores cifras ilustran un potencial mercado celular con proyección de seguir creciendo.

Además día a día, Internet se esta expandiendo cada vez mas a todos los segmentos de la sociedad tanto en las empresas como en el hogar, afectando por consiguiente el comportamiento del mercado potencial de los nuevos servicios de la nueva generación de sistemas móviles.



## **4.2 ENCUESTA A LAS EMPRESAS DEL SUR OCCIDENTE**

La globalización de los mercados y la necesidad de las empresas Colombianas de ingresar a nuevos mercados nacionales e internacionales, hace de vital importancia fomentar e incrementar la competitividad empresarial con base en la continua evaluación y asimilación de tecnologías emergentes. Por esto la electrónica y las nuevas tecnologías debe cumplir con su papel de incorporar y ofrecer soluciones tecnológicas para hacer más productivas y competitivas a las distintos sectores industriales nacionales.

### **4.2.1 Estudio exploratorio del mercado**

El primer paso para el estudio del mercado fue la delimitación del mismo a las áreas definidas por el Ministerio de Comunicaciones para la prestación de servicios celulares. Colombia fue fraccionada en tres grandes zonas para el servicio celular: la zona occidental que comprende entre otros departamentos al Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Antioquia; la zona oriental que incluye al departamento de Cundinamarca y a la ciudad de mayor tráfico celular: Santafe de Bogotá, y la zona Norte que cubre toda la costa Atlántica y demás departamentos del norte de Colombia. También se puede agregar que por normatividad del Ministerio de Comunicaciones se han otorgado Licencias para únicamente dos operadores por zona (Ley 37 de 1993). Igualmente la expansión de servicios a nivel de otras zonas, a través de alianzas con otros operadores celulares en Colombia, toma gran importancia en el ofrecimiento del portafolio de servicios. Actualmente los operadores Comcel y Bellsouth brindan los servicios de transmisión de datos a través de su red CDPD en la zona occidental y centro-oriente del país (Bogotá se incluye en esta zona).

Se enfoca el mercado ahora al de la zona Occidental. Los usuarios tecnológicamente potenciales de esta zona se encuentran ubicados principalmente en las ciudades capitales de departamento como Cali, Medellín, Pereira, Manizales, Armenia, Popayán y Pasto. Estas áreas demográficas son de vital importancia para el portafolio de servicios que ofrecen las compañías celulares en esta zona. El grupo de consumidores potenciales de los nuevos servicios de 3G son aquellos que en la actualidad realizan algún tipo de transmisión de



datos de forma conmutada, transmisiones de forma transaccional y empresas con trabajadores de campo y/o móviles.

Aunque se presentan grandes diferencias culturales entre las diversas ciudades que competen a la zona occidental, al nivel de divisiones de ingeniería, y en general de las áreas tecnológicas de las empresas, el comportamiento es semejante y estudiando uno de estos mercados se puede proyectar razonablemente bien los demás mercados en el resto de la zona.

Para llevar a cabo el acercamiento con el mercado se diseñó una encuesta dirigida al personal de ingeniería de las empresas para conocer los sistemas de transmisión que utilizan actualmente y las necesidades que aún no han sido cubiertas. La forma de la encuesta se puede ver en el anexo A.

Se tomó una muestra exploratoria de 15 empresas la mayoría con sede en la ciudad de Cali. Los resultados en cifras de la encuesta son:

### **Resultados encuesta**

**Número total de empresas:** 15

Principal sector: manufacturas, alrededor del 60%.

Cobertura: Internacional = 7; Nacional = 4; Regional = 3; Local = 1

Comunicaciones conmutadas: 88%

Comunicaciones dedicadas: 66.66%

Tecnologías más utilizadas: módems convencionales (73.3%), RDSI (20%), microondas (20%), satélite (26.6%), fibra (13.3%)

Tecnologías menos usadas: ATM y pares dedicados (-1 %).

La figura 4.1 muestra los anteriores resultados.

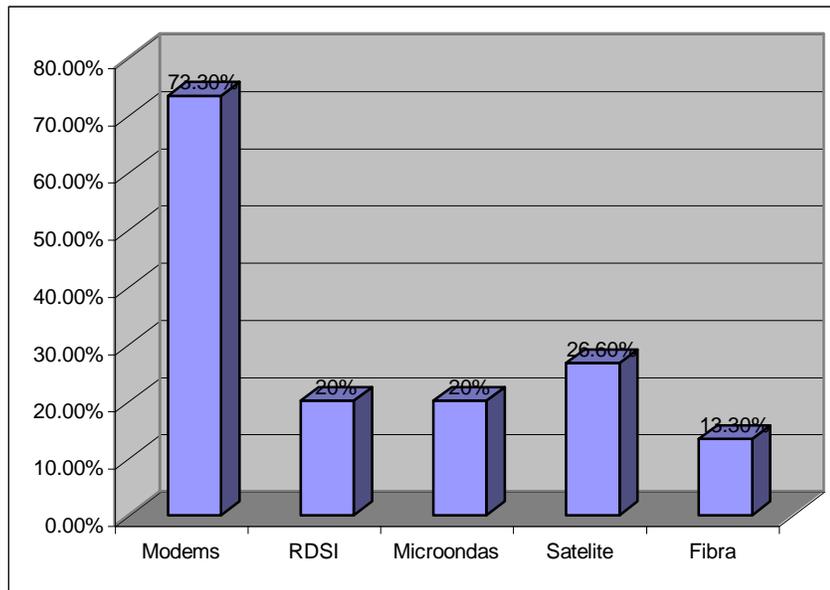


Figura 4.1 Tecnologías de transmisión de datos más utilizadas en el estudio exploratorio del mercado.

Las aplicaciones ya implementadas de forma conmutada, o con un perfil posible de serlo, presentan un comportamiento principalmente de:

**Frecuencia:** Una o varias veces al día (57%).

**Volumen:** Bajo (56% - <128Kbytes), Mediano (34% - <2Mbytes)

#### Nivel de aceptación aplicaciones potenciales 3G

**Telemetría:** 26,6%

**Acceso LAN:** 20%

**Acceso remoto BD:** 73.3%

**Aplicaciones de punto de venta:** 20%

**Localización vehículos:** 33.3%

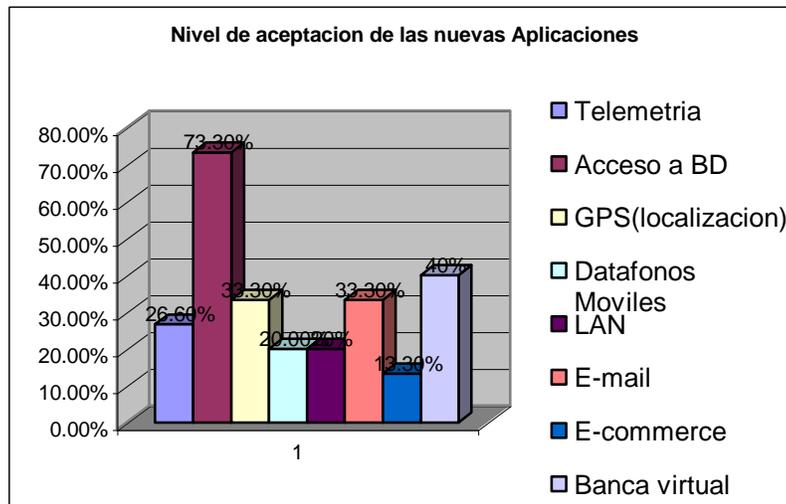
**E-mail:** 33.3%

**E- Commerce:** 13.3%

**Banca Virtual:** 40%



La figura 4.2 muestra el nivel de aceptación de las aplicaciones de dicho estudio



**Figura 4.2 Nivel de aceptación de las aplicaciones en el estudio exploratorio del mercado en las empresas.**

A partir de las respuestas y la tabulación realizada de la encuesta, se puede observar:

- La forma de hacer negocios con sus productos y servicios de muchas empresas, le cierra oportunidades a algunas aplicaciones de la tercera generación. Algunas grandes empresas subcontratan otras empresas pequeñas para que realicen la distribución de sus productos y estas pequeñas empresas no cuentan con la suficiente tecnología ni la misión ni visión tecnológica para migrar a aplicaciones 3G. Igualmente a nivel de grandes empresas se realizan los pagos por productos o materias primas con créditos y transacciones bancarias, que difieren de la posibilidad de pago inmediato con la aplicación por ejemplo de e-commerce, por la falta de confiabilidad.
- Algunas empresas cuentan con equipos móviles (*handheld*). Esto quiere decir que son empresas con perspectiva al futuro, muy cercanas a las nuevas tecnologías y con entusiasmo para adoptar los nuevos servicios.



- Optimización de procesos de mercadeo (Tiempo real) Costo vs Beneficio. La alta inversión en equipos para la optimización de los procesos en las diferentes empresas, no es bien recibido por los departamentos financieros de las mismas, quienes aún miden únicamente la recuperación de la inversión directamente de forma monetaria. Conceptos de reingeniería y de la nueva ola de liderazgo de las empresas, en cuanto a la inversión en servicios para la gente sin recuperación aparente directa monetaria, resulta muy riesgosa para la situación delicada económica de las empresas en general en Colombia.
- Retraso en la introducción de conceptos de Internet e Intranet. Muchas de las empresas encuestadas no tienen definida un área de Comunicaciones y en algunos casos ni siquiera se cuenta con un área de Sistemas. Esto perjudica y retrasa la introducción de nuevos conceptos tecnológicos.
- En varias de las empresas entrevistadas, se realizan en el momento estudios para proyectos de localización y monitoreo de rutas. Actualmente CDPD brinda una alternativa costo-efectiva, estable y soportada, en el área de cobertura. Las soluciones comercializadas en el mercado incluyen software con mapas digitalizados.

Para que la nueva generación pueda empezarse a implementar, los operadores celulares en nuestro país tienen que cumplir un proyecto de cobertura de voz que fue establecido con el Ministerio de Comunicaciones. Este proyecto está dividido en varias fases y a forma de ejemplo una de estas es la cobertura en carreteras, la cual falta bastante territorio por cubrir; Como ejemplo la aplicación de localización de vehículos está fuertemente ligada a la cobertura.

- Las Aplicaciones y servicios 3G con la mayor posibilidad de ser implementadas en un mercado como el Colombiano para las empresas son: localización y seguimiento de vehículos, y monitoreo remoto, puntos de venta con datáfonos inalámbricos, acceso a bases de datos o aplicaciones de trabajo de campo.



#### 4.2.2 Segmentación del mercado por Aplicaciones

Las aplicaciones verticales hacen parte de los procesos y operaciones normales de las empresas, mientras que las aplicaciones horizontales son de carácter general y no hacen parte de flujos vitales de operación, producción o prestación de servicios. Como ejemplo una aplicación de correo electrónico puede considerarse como una aplicación horizontal.

Muchas aplicaciones no pueden ser encasilladas únicamente dentro de alguno de los dos tipos de aplicaciones, debido a que poseen características de ambos tipos, pero la diferenciación sigue siendo válida para cada una de esas características.

En Colombia la demanda en el mercado de las comunicaciones está compuesto por aplicaciones horizontales y verticales. Como se puede observar en la Figura 4.3, las aplicaciones del hogar (horizontales) son la principal composición de esa demanda. Las aplicaciones verticales como son la telemetría, localización de vehículos y datáfonos (comercio, industria, bancos) se deberán comenzar por explotar pues a largo plazo se convertirán en un segmento del mercado fuerte.

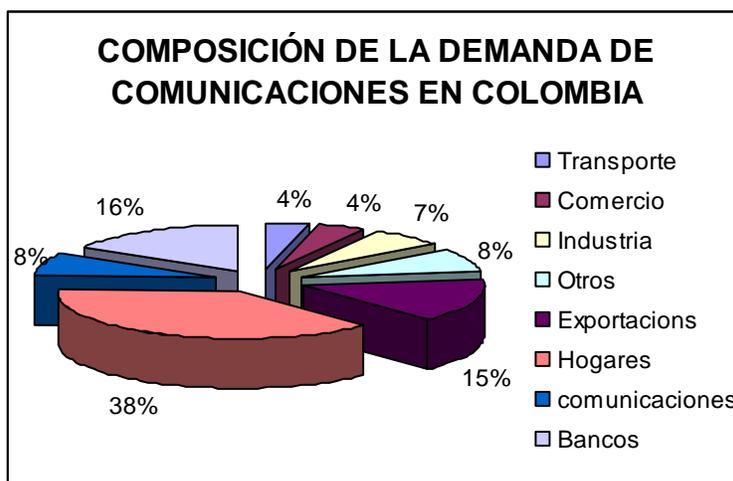


Figura 4.3 Composición de la demanda de comunicaciones en Colombia.

Basado en los resultados de la encuesta realizada y la caracterización de las aplicaciones de 3G, el mercado se puede segmentar así:



- **Aplicación de E-mail:** Cubre el concepto de oficina virtual (móvil), y acceso a Internet e Intranets. A este punto se aclara que el concepto de oficina virtual hace referencia principalmente a acceso a Intranets por necesidades de información de alto nivel, más no por acceso a inventarios, o a bases de datos de productos (estas están incluidos dentro de la aplicación de trabajo de campo).

Usuarios: Ejecutivos de grandes y medianas empresas.

- **Aplicación de localización automática de vehículos:** Cubre seguimiento de rutas, localización de vehículos, monitoreo de diversas variables de los vehículos y despacho de rutas.

Usuarios: Empresas grandes y medianas de transporte de carga y de pasajeros. Empresas de Taxis. Empresas de distribución de productos. Vehículos potenciales a ser asegurados.

- **Aplicación de puntos de venta:** Hace referencia principalmente a los puntos de venta con datáfonos móviles (terminales móviles) para pagar con tarjetas debito o crédito. A diferencia de las demás aplicaciones, los datáfonos móviles son una solución innovadora. Los posibles usuarios podrían ser los establecimientos de comidas rápidas y las líneas de distribución de bebidas (gaseosas, agua, jugos y cerveza), y camiones de distribución de los demás productos.

Usuarios: Grandes, medianos y pequeños almacenes, restaurantes, tiendas, sitios de diversión, comercio en general. Líneas de distribución al usuario final.

- **Aplicación de Telemetría:** Todo dispositivo que requiera de la medición remota.

Una de las aplicaciones que más llama la atención es la telemetría. La telemetría hace referencia a la labor de realizar mediciones y acciones sobre puntos remotos, tales como alarmas, contadores de energía y de gas. Los datos procesados en esta aplicación son generalmente de bajo volumen y las características de frecuencia y puntos de la transmisión, son propios de la configuración específica. Es decir, una aplicación de telemetría de contadores de energía puede llegar a tener una frecuencia de transmisión de



una o varias veces al mes; y un número de puntos que podrían ser solo unas decenas para una única empresa o hasta miles para una empresa prestadora de servicios de energía.

Usuarios: Empresas privadas y públicas de servicios como agua, energía y gas.  
Empresas de monitoreo de Alarmas.

- **Aplicación de trabajo de campo:** Trabajo con dispositivos *handheld*, portátiles y PDAs. Acceso a bases de datos.

Usuarios: Se considera el universo de usuarios desde ejecutivos de mercado de grandes empresas hasta vendedores de medianas empresas que visitan sólo grandes supermercados y tiendas de autoservicio (La 14, Cadenalco, El Éxito, Carulla, Cafam, Olímpica, Makro y Colsubsidio entre otros). Líneas de distribución de productos. Vendedores puerta a puerta. Departamentos de policía, agentes de tránsito.

- **Banca virtual:** Esta aplicación se refiere a realizar transacciones bancarias, consignaciones, consultas de saldo, transferencias de fondos, entre otros.

Usuarios: cualquier empresa sea grande o pequeña, para que los ejecutivos de alto nivel puedan manejar el estado financiero de la empresa, ahorrando su tiempo y por ende dinero.

- **E-commerce:** Esta hace posible la compra de productos, materia prima y otros elementos que la empresa necesite a través del terminal móvil.

Usuarios: Empresas grandes medianas o pequeñas que necesiten comprar cualquier clase de producto este donde este.



### 4.3 ENCUESTA DE NUEVOS SERVICIOS PARA EL USUARIO COMÚN

Se encuestaron personas que preferiblemente hubieran tenido o tuvieran teléfono celular en este momento. Se preguntó acerca de WAP, pues es la tecnología predominante y de la que se habla actualmente en Colombia, debido a que la mayor parte de la gente común no conoce nada acerca de la nueva generación (3G) de los sistemas móviles.

#### 4.3.1 Resultados de la encuesta

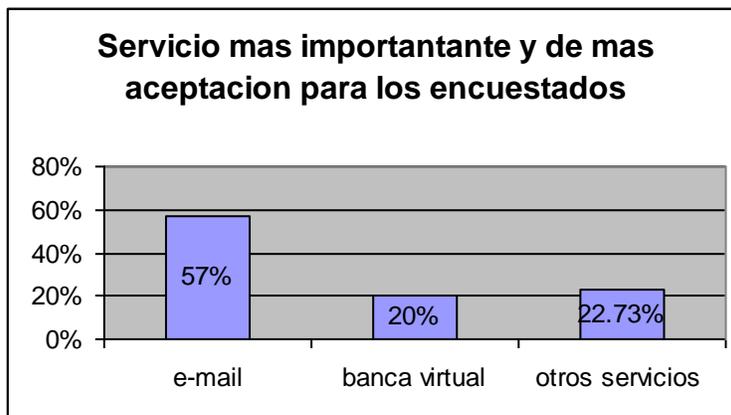
La forma de la encuesta se encuentra en el anexo A

- ❖ **Numero de encuestados:** 110 personas.
- ❖ La mayoría de los encuestados fueron de sexo masculino: 78p. Porcentaje: 70.9%  
Femenino: 32p. Porcentaje: 29.09%
- ❖ La mayoría tienen educación universitaria o están cursándola 91.81%(101p), el 5.45% (6 personas) restante son jóvenes por debajo de los 18 años, y el 2.72% (3) son amas de casa.
- ❖ Todos viven permanentemente en zona urbana, pero algunos por cuestiones de trabajo deben laborar fuera de esta, como los Ingenieros civiles y personal del sector salud como médicos y enfermeras.
- ❖ Edades: 5-12= 1 persona  
13-17=5 personas.  
18-50=101 personas  
+50=3 personas
- ❖ El 98.18%(108p) tienen correo electrónico.
- ❖ En lo referente a WAP el 50.99% de los encuestados conocían algo muy general de WAP, el 7.2% conoce muy bien el aspecto técnico de WAP. El 41.81% no sabe nada acerca del tema.



❖ El 100% de los encuestados estaría dispuesto a afiliarse a estos nuevos servicios, pero si el costo no es muy elevado. La mayoría de los encuestados 79.09% estaría dispuesta a pagar entre \$10.000 y \$20.000, el restante escogió entre las otras opciones, siendo la más representativa el preferir pagar por volumen de datos transmitidos.

❖ En cuanto a los nuevos servicios que se podrán ofrecer en un futuro, de los 24 servicios encuestados, el que llamó mas la atención y fue mas importante para las personas encuestadas, sobretodo para el sexo femenino fue correo electrónico con 57.27% (63p). El porcentaje restante para el primer lugar se dividió en banca virtual 20%(22p) y el 22.73% fueron otros servicios como el comercio electrónico (e-commerce) para las amas de casa, medicina para los médicos, noticias, mapas y localización, información financiera, seguridad en carreteras, control remoto y navegar en Internet. La Figura 4.4 muestra el servicio más aceptado y el preferido por la mayoría de los encuestados.



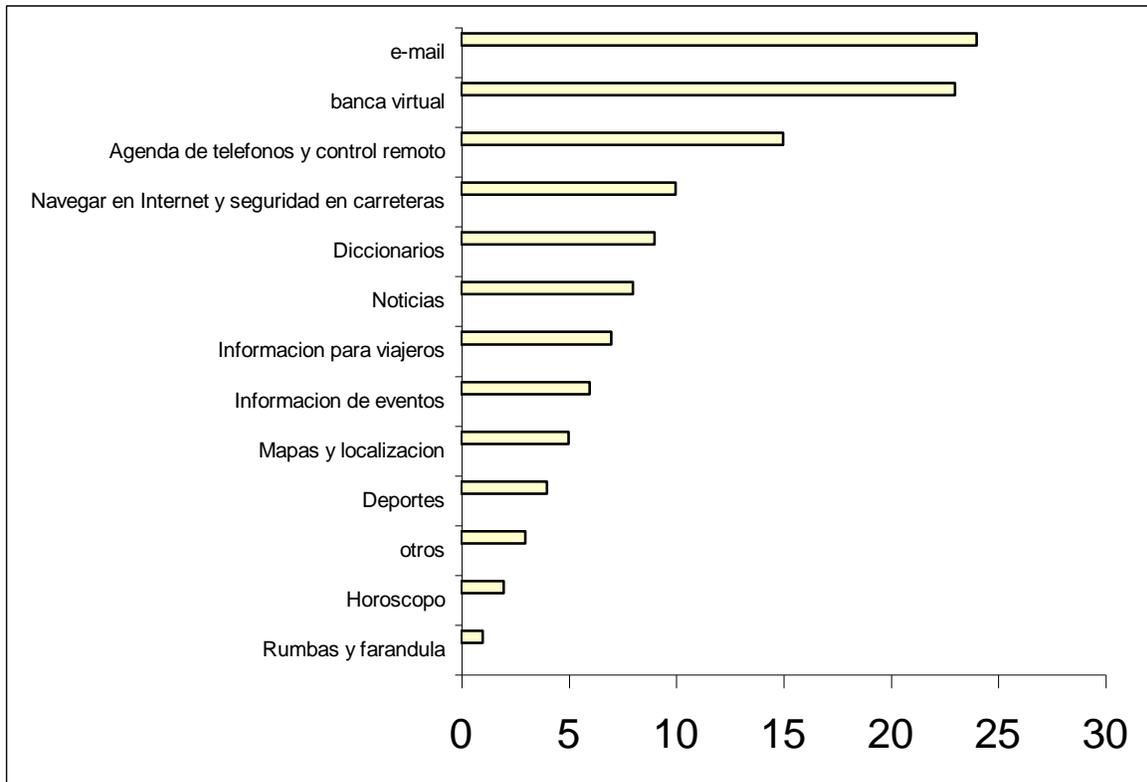
**Figura 4.4. Servicio mas importante para los encuestados.**

- ❖ El segundo lugar en orden de importancia fue para la banca virtual (64.54%), las personas consideran que pueden ahorrar tiempo y por lo tanto dinero al tener este servicio.
- ❖ En tercer lugar lo comparten la agenda de teléfonos y el control remoto.
- ❖ En cuarto y quinto lugar se encuentran navegar en internet y la seguridad en carreteras.
- ❖ El sexto lugar lo ocupa los diccionarios.



❖ Servicios como el horóscopo, biorritmo y rumbas y farándulas fueron los servicios que la mayoría de los encuestados colocó como menos importantes.

En la siguiente figura muestra el orden de aceptación que le dieron las personas encuestadas a dichos servicios.



*Figura 4.5. Orden de aceptación que le dieron los encuestados a dichos servicios.*

Los encuestados consideran que los nuevos servicios pueden mejorar su calidad de vida, pues pueden simplificar algunas tareas y labores cotidianas como la banca virtual y por ende ahorrar tiempo.

#### **4.3.2 COMPORTAMIENTO DEL USUARIO DE LA NUEVA GENERACIÓN**

En este apartado se analiza el comportamiento del consumidor de los nuevos servicios de la tercera generación de los sistemas móviles. A continuación se divide el apartado en cuatro:



Características demográficas, las psicográficas (valores, actitudes y usos), aspectos de tiempo, y cambios que han de llegar.

### **A. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS**

El consumidor de los nuevos servicios de 3G será un consumidor más joven, con más educación y que procede de hogares con mayor renta disponible que la media. Como en todas las innovaciones importantes ocurridas en el pasado (radio, televisión, vídeo), los hogares que primero las acogían eran los que disponían de mayor renta. Esto se debe en parte a la habitual estrategia de las empresas de ir reduciendo los precios gradualmente, a medida que más gente accede a la tecnología.

Asimismo, los más entusiastas en acoger nuevas tecnologías siempre han sido los jóvenes. Tienen tiempo y ganas de aprender cosas nuevas, son inconformistas y buscan cualquier producto o servicio que mejore su calidad de vida. El nivel de educación es asimismo un factor importante que determina la adopción de nuevos servicios como Internet móvil por las personas que leen más, están más expuestos a innovaciones procedentes de otros países, e interactúan con personas que se mueven más y que son más susceptibles de haber visto o usado nuevos productos.

Otra característica que tiene nuestro usuario y que se debe tener en cuenta es que cualquiera que sea el servicio debe ofrecerse en lo posible en español, en Internet la mayor parte de los contenidos en la Red son en inglés, y el no dominarlo cierra un montón de puertas al potencial debido a que el usuario Colombiano tiene un bajo nivel del dominio del idioma inglés y además baja renta disponible. Sin embargo, también representa una oportunidad, ya que hay una necesidad de tener oferta local, aunque sólo sea local en el idioma

### **B. VALORES, ACTITUDES Y USOS**

Es siempre difícil decidir el criterio de segmentación del consumidor en un mercado como el de nuevos servicios de los sistemas móviles. Pues la tecnología en estos aspectos crece



tan rápido que cualquier segmentación quedaría obsoleta en muy pocos años. El consumidor de hoy será probablemente muy distinto en dos o tres años.

Por ello, mi recomendación es segmentar por edades, y ver qué valores, actitudes y usos se pueden observar en los distintos grupos de edades.

En un primer lugar, están los consumidores más jóvenes, de hasta 29 años. Se caracterizan por tener mayor experiencia en la Red y conviven diariamente con las nuevas tecnologías. Por ejemplo, tienen más horas acumuladas conectados a Internet. Muchas veces navegan por la Red sin buscar nada específico. Simplemente exploran. Entre sus usos más habituales está el correo electrónico y el chat o conversar. Además, aquellos que tienen acceso a conexiones rápidas (hoy por hoy son un porcentaje muy bajo en Colombia), también gastan gran parte de su tiempo en ocio. Los jóvenes Colombianos, además, estudian más años y entran más tarde en el mercado de trabajo que los jóvenes de otros países, como EE. UU. Esto hace que su renta disponible sea muy baja, y que por tanto no puedan tomar tantas decisiones de compra como los jóvenes de otros países desarrollados, pero actualmente son los que en gran porcentaje poseen celulares, pues son los nuevos profesionales.

Es importante tener en cuenta la infancia y la juventud tan diferentes que este grupo de consumidores tiene en comparación con las que tuvieron sus padres. Han crecido rodeados de videojuegos y computadores, salen menos a la calle, y sus juegos son mucho más individuales. Este hecho es importante destacarlo, ya que propiciará grandes diferencias del siguiente segmento (personas entre los 30 y los 49 años) entre cómo se conoce hoy y cómo serán en el futuro.

### **Nuevo público**

El mercado de la telefonía inalámbrica ha conseguido abrirse hacia ese nuevo público, que ha encontrado en estos dispositivos un medio nuevo de comunicación con los demás, lo ha transformado en parte de su ocio e incluso de su vida. En países como Francia, el 66% de



este colectivo tiene un móvil y en el resto de las edades la penetración ronda el 50%. Otro ejemplo es Escandinavia, que el 100% de los jóvenes tienen teléfono móvil.

Los mensajes SMS han incidido en esta aceptación y todo a punta a que se llegará a incrementar con la introducción de las nuevas generaciones de móviles con la posibilidad de introducir juegos o descargas MP3. Hasta el momento, aunque este grupo de edad no posee gran poder adquisitivo pero aquí hay un punto importante que se debe considerar, el cambio generacional que ya se está observando. Cuando el segmento de los que hoy tienen menos de 30 años ocupen el siguiente segmento (30-49 años), el mercado se encontrará con un usuario con renta disponible y muy orientado a nuevos servicios y a las nuevas tecnologías.

La industria del sector vuelve a encontrarse con nuevos retos y en este caso tiene que ver con las inclinaciones de este grupo de edad. Este colectivo es caprichoso y muy variable, de ahí las diferencias existentes entre los diferentes países. Por ejemplo en el Reino Unido el 60% tiene sistema de prepagado, mientras que en Italia asciende al 80%. Los gustos o inclinaciones pueden cambiar con el tiempo y las circunstancias de cada país, por esto los fabricantes y operadores deberán realizar un análisis constante del mercado para adaptarse a sus inclinaciones.

Segmento (30-49 años) tiene mayor educación que la media, han entrado en las nuevas tecnologías como Internet de manera algo tardía, aunque algunos se han enganchado muy bien. La mayoría han conocido Internet y los teléfonos celulares en el entorno profesional, y lo usan principalmente para enviar o recibir correos electrónicos, para hacer compras, para acceder a contenidos (noticias, información sobre temas relacionados con la salud) y para recibir mensajes de texto y voz en el caso de los celulares manteniéndose siempre en contacto con el mundo.

El último segmento (50-años) es el más rezagado en cuanto a acoger las nuevas tecnologías. No obstante, aquellos que hacen uso activo de Internet y poseen un teléfono



celular o un PDA, beepers etc, son por lo general personas de mucha mayor renta disponible que la media, con mayor educación, y que tradicionalmente en sus vidas han sido los adoptantes tempranos de muchas innovaciones. Hacen uso activo del correo electrónico y acceden a contenidos especializados en la Red, que son más difíciles de acceder en la calle.

### **C. TIEMPO**

Los nuevos servicios de IMT-2000 van a pasar a ser canales de conveniencia. Por ello, los primeros en lanzarse a esto canales son los que sufren escasez de tiempo.

Frente a las pantallas encontramos mayoritariamente a un consumidor estresado e impaciente. Actualmente, en los sistemas celulares, los equipos instalados son lentos, las velocidades de transmisión de datos son bajas, los terminales no están dotados con la tecnología necesaria. Internet tampoco es la excepción, los modems son obsoletos, y los proveedores de acceso y servidores están congestionados a horas punta. Esto lleva a que simplemente una búsqueda en línea (*online*) sea una odisea para muchos usuarios. Por todo esto la nueva generación con sus nuevos servicios debe proporcionar una respuesta rápida que permita una navegación veloz de un servicio a otro.

### **D. CAMBIOS QUE HAN DE LLEGAR**

Durante los próximos cinco años, el sector de las telecomunicaciones va a ir evolucionando hacia el Nuevo Mundo de las Telecomunicaciones, y con ello cambiarán profundamente algunos aspectos del comportamiento del consumidor. Este mercado ofrecerá a los consumidores una mayor posibilidad de elección y un mayor valor, con servicios y avances nuevos y atractivos.

Internet móvil ofrecerá un menor ancho de banda que la internet fija de banda ancha, pero suficiente para multimedia, será más práctico y ventajoso para el usuario, ya que éste podrá disponer de servicios importantes en todo momento y en cualquier lugar.



La experiencia del usuario con Internet móvil se basa en unas comunicaciones simples y prácticas. Esto significa que las posibilidades de comunicación personal y de intercambio de información van a mejorar ostensiblemente. En los primeros años del nuevo milenio se verá una mayor preocupación por la personalización y la comodidad.

En el 2005 se tendrá en el mercado una mezcla de empresas nuevas y consolidadas. Coexistirán los actuales proveedores de servicios con nuevas compañías que ofrezcan servicios a empresas y a consumidores que ni siquiera podemos imaginar en este momento.

En consecuencia, la unión de Internet con la movilidad, no sólo va a ser ventajosa para los usuarios finales, sino que también va a suponer una excelente oportunidad de negocio para los operadores de red y los proveedores de servicios y de contenidos, entre ellos los multimedia, ya que las nuevas capacidades incorporadas a las redes móviles lo van a permitir.

En un mundo totalmente comunicado entre sí, Internet móvil y las comunicaciones instantáneas serán algo habitual. Es más, los dispositivos personales portátiles no sólo serán herramientas de comunicaciones y de moda, serán llaves electrónicas para abrir a un mundo de servicios digitales, contenidos, transacciones y gestión del entorno del usuario a largas distancias.

Hoy en día el usuario se encuentra desorientado ante la gran cantidad de tecnologías que se ofrecen. El usuario también cambia: la gente ahora ve menos televisión, lee menos diarios, actualmente los estudiantes utilizan el Internet como medio de consulta y busca entretenimiento. La industria del futuro es la industria del entretenimiento; uno de los problemas más grandes que se va a tener en el futuro es la administración del ocio, y eso es hacia donde tienden estas tecnologías. Por eso algunas empresas telefónicas se unen con las empresas de cable, porque están advirtiendo que lo más importante es el FSN (*Full Service Network*), es decir, cómo poder proveer todos los servicios de una forma íntegra. Con la llegada de conexiones a Internet a los sistemas móviles, las oportunidades que Internet



ofrecerá a muchos usuarios se verán aumentadas drásticamente: música, televisión, videoconferencia, y una larga lista de posibilidades que hoy por hoy están siendo abiertas.

En segundo lugar, no por ello menos importante, se encuentra un incremento de la oferta comercial. Cuantos más nuevos servicios útiles y de mejor calidad tengamos disponibles, más razones hay para que la gente se vuelque a un Internet móvil. Y por último, un tercer cambio es que los nuevos terminales móviles permitirán el acceso a Internet sin el uso de un PC, a un coste muy bajo. Muchos hogares que, por razones económicas o por ver el PC como una herramienta complicada, no han experimentado con Internet todavía, descubrirán este nuevo canal, y cambiarán sus hábitos.

En nuestro país, un considerable porcentaje de la población tiene un teléfono móvil. Frente a escasos segmentos resistentes a su utilización, como las personas de edad, difícilmente adaptables a los cambios, o los empleados que abusan de la utilización gratuita del teléfono de sus oficinas, el móvil ha hecho estragos entre la población juvenil, lo cual, aunque de forma inmediata sólo garantice a las operadoras un nivel bajo de facturación, asegura un público conseguido. El éxito comercial del móvil se debe, en primer lugar, al producto, que es útil e innovador, pero también se corresponde con la progresiva rebaja de los precios de los aparatos, con las intensas campañas publicitarias y con una distribución sin fisuras.

Conviene recordar, en contraste con la actual realidad, que cuando los móviles eran carísimos y los usuarios encontraban dificultades de cobertura, parecían objetos reservados para siempre a elites empresariales y a famosos. Tal vez ocurra lo mismo inicialmente con la anunciada salida al mercado del móvil multimedia, pero ahora las técnicas de venta, al beneficiarse de la experiencia previa del móvil convencional, podrán conseguir que el uso de IMT-2000, forme parte de la rutina diaria de casi todos.

La evolución será muy rápida y permitirá obtener cada vez un mayor valor de estos servicios por su avance en tres áreas clave:



- . Utilización de la localización geográfica, de forma que en base a la localización del usuario se pueda ofrecer un mayor valor con información de la zona o la ciudad donde se encuentra.
- . Profundización en la personalización de los servicios en base a las costumbres de uso y preferencias, pudiendo llegarse a la creación de servicios muy especializados para segmentos de población o personas concretas.
- . Capacidad gráfica de los teléfonos, permitiendo una mayor riqueza de imágenes, hasta llegar a capacidades de vídeo y fotografía.

Al mismo tiempo, en el contexto de 3G todavía no aparece claro el factor mercado. Al igual que en el ámbito de los servicios multimedia en general, el aspecto relativo a los contenidos constituye un factor clave en lo que se refiere a la evaluación de la viabilidad del sistema, con el valor añadido en este caso de las comunicaciones móviles. Se trata, pues, de analizar cuáles son las aplicaciones y servicios innovadores que se pueden generar en 3G capaces de ofrecer una cierta ventaja competitiva concreta en términos de aporte de movilidad. Es decir, hay que evaluar el potencial de esta expansión del ancho de banda en cuanto a creación de aplicaciones y servicios donde la movilidad pueda constituir en alguna medida un valor añadido tangible, sin perder de vista las implicaciones y condicionantes del esquema regulatorio. El tipo de servicios que existirán en el futuro, dependerá de la imaginación de los operadores y de las necesidades del consumidor. Internet móvil y los nuevos servicios de 3G es un mercado aún muy lejos de su madurez, y su consumidor también. Además, un mismo consumidor evoluciona a lo largo del tiempo, a medida que aumenta su experiencia.

En vez de resistirnos a este inevitable cambio, deberíamos asumirlo e impulsarlo, ya que dará como resultado un mayor crecimiento global de la industria inalámbrica. Esto será bueno también para los operadores, fabricantes y consumidores.



## ANEXO A

### Encuesta Nuevos servicios celulares

Sexo  M  F

Edad

5-12       13-17

18-24       25-35

35-50       + 50

Ocupación \_\_\_\_\_

Máximo nivel educativo obtenido

Primaria       Secundaria

Tecnológica       Universitaria

Post-Universitaria

Habita permanentemente en zona urbana  S  N

Ha tenido o tiene teléfono celular  S  N

Ha tenido o tiene buscapersonas  S  N

Ha tenido o tiene PDA  S  N

Tiene e-mail  S  N

Qué sabe acerca de WAP???

Nada

He oído el término pero no sé que significa

Conozco algo muy general sobre el servicio de internet móvil

Conozco muy poco del aspecto técnico

Conozco muy bien el aspecto técnico

Describe brevemente qué es WAP, si lo conoce:

---

---



Ha utilizado algún dispositivo o herramienta relativa a WAP???

No, nunca                     Teléfono y/o PDA con navegador WAP

Si                                 Servidores y/o pasarelas WAP

Estaría dispuesto a afiliarse a este servicio?  S  N

Enumere los siguientes servicios de 1 a 24 dando el valor de **1** al más importante para UD y el valor de **24** al menos importante:

Banca virtual

Agenda de teléfonos

e-mail

Mapas y localización

Control remoto

Tonos de timbrado

Diccionarios

Clima

Comprar productos(e-commerce)  Buscar sitios cercanos

Noticias

Info. para viajeros

Info. de eventos

Horóscopo

Chiste del día

Avances de TV

Info Financiera

Deportes

Rumbas y farándula

Navegar en Internet

Medicina

Seguridad en carreteras

Biorritmo

Loterías

Cuanto preferiría pagar mensualmente por este servicio???

menos de \$10.000

entre 10.000 y 20.000

entre 20.000 y 30.000

entre 30.000 y 50.000

más de 50.000

o por volumen datos transmitidos o por tiempo de consumo.

Considera que todos estos servicios puede mejorar su calidad de vida?  S  N



Porqué?

---

---

---

Comentarios adicionales:

---

---

Gracias por su gentil colaboración. La información suministrada es estrictamente confidencial y será usada sólo para labores académicas.





### Como se realizan esas transmisiones de datos?

- Modems
- Modems celulares
- Par dedicado
- RDSI
- Frame Relay
- ATM
- Enlace de radio
- Satélite
- Microondas
- Espectro disperso
- Otros.
- Cual\_\_\_\_\_

### Características de la transmisión

Frecuencia de la transmisión(cada cuanto transmiten?)

- 1. Siempre, constantemente. \_\_\_\_\_
- 2. Una o varias veces al día \_\_\_\_\_
- 3. Una o varias veces a la semana \_\_\_\_\_
- 4. Solo cuando es necesario \_\_\_\_\_

### Volumen de transmisión.

(promedio de datos por unidad de tiempo[bits/seg])

- Bajo (0-128kbps) \_\_\_\_\_
- Medio(128-2Mbps) \_\_\_\_\_
- Alto(>2Mbps) \_\_\_\_\_

### Costos de transmisión

Como le facturan el servicio?



Por tiempo \_\_\_\_\_

Por cantidad de datos \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

Actualmente CDPD permite transmitir datos a través de la red celular de Colombia, pero las nuevas redes ofrecen aplicaciones en los campos citados a continuación. Identifique una o más de estas opciones que le serían útiles a su empresa:

1. Medición y control en plantas remotas.(telemetría y acción de campo)
2. Conexión a su base de datos desde un portátil en cualquier lugar de la ciudad (mercaderistas)
3. Localización y monitoreo de vehículos (ej. seguimiento de rutas)
4. Acceso a redes de datos fijas (ej. Internet) desde un laptop o terminal móvil.
5. Dotar a sus vendedores con datafonos inalámbricos, para cobro con tarjetas débito/ crédito (ej. En camiones de distribución)
6. Acceso a su e-mail desde cualquier punto en la ciudad a través de un laptop o una PDA. (ej. Ejecutivos).
7. Compra de productos por medio de e-commerce.
8. Realizar transacciones bancarias mediante la Banca Virtual.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ❖ Con la llegada de las nuevas generaciones de redes IMT-2000, las telecomunicaciones móviles van a sufrir cambios radicales en los próximos años. La telefonía móvil no debe verse como un fenómeno social poco importante, sino que su universalización está contribuyendo a modificar de forma trascendental los hábitos y costumbres de la sociedad. Por otra parte los usuarios están viendo día a día que sus necesidades de comunicación van más allá de las tradicionales llamadas telefónicas.
- ❖ Debido a que la movilidad crece permanentemente y las comunicaciones evolucionan (por ejemplo, la necesidad de incorporar información y entregar contenidos, mejorar la mensajería y el comercio electrónico) los proveedores de servicios tienen que incrementar sus inversiones. El objetivo debe ser la evolución en lugar de la revolución; cualquier inversión debe continuar proporcionando beneficios, y los sistemas deben formar parte gradualmente del nuevo entorno.
- ❖ La tecnología de acceso por radio de la segunda generación llevó al mercado la telefonía móvil. La de la tercera generación la hará llegar más lejos que la telefonía básica: una plataforma de transporte y servicio basada en IP brindará a los usuarios móviles un sin número de servicios de tiempo real e interactivos.
- ❖ Mientras Internet siga influenciando e incrementando su presencia en nuestra vida diaria y más de nuestro trabajo se realice “lejos” de la oficina, es inevitable que la demanda de servicios de datos sobre redes inalámbricas crezca hasta convertirse en el elemento más importante de consumo de recursos de red, desplazando incluso al servicio de voz mismo.
- ❖ Las nuevas capacidades que permite esta red UMTS/ IMT-2000 serán aprovechadas por los nuevos tipos de terminales y es de esperar que introduzcan un nuevo cambio social, al



permitir la convergencia de los servicios multimedia con las comunicaciones personales. La tercera generación no sustituirá a Internet, sino que posibilitará un nuevo modo para acceder o compartir información de utilidad para el usuario, desde cualquier lugar donde se encuentre.

❖ Las redes 3G van a constituir el escenario ideal para la provisión de servicios realmente multimedia, donde tanto la información saliente (ofrecida a los usuarios) como la entrante (requerida por éstos) pueda manejarse mediante audio y vídeo. Será necesario realizar algunas evoluciones tecnológicas para que este tipo de servicios alcance su grado de pleno desarrollo, así como evolucionar las plataformas existentes actualmente para que integren todas estas tecnologías de forma coherente y manejable.

❖ Las características asociadas a los nuevos servicios móviles serán la ubicuidad o independencia del acceso (independientemente del lugar donde esté el usuario), la accesibilidad o facilidad de estar siempre localizable, la seguridad, la utilidad y facilidad de uso, las facilidades para adaptar la información ofrecida al usuario al lugar donde esté situado y las facilidades de personalización. Otro punto a considerar es que los servicios no deben ser contemplados como exclusivamente orientados a terminales móviles, sino que deben facilitar múltiples modos de acceso: terminales móviles, Internet y voz, serán tres modos de acceso habituales en muchos casos. Además, el servicio de voz que ofrezcan los sistemas sin hilos de la tercera generación debe tener como mínimo el mismo alto nivel de calidad de voz y, espectralmente, ser tan eficiente como las realizaciones actuales de la segunda generación.

❖ El nuevo modelo de servicios va a introducir importantes cambios en el modelo de negocio de la telefonía móvil. En este nuevo modelo aparecen nuevas posibilidades en la cadena de valor, como son los contenidos a ofertar por los servicios y las facilidades de empaquetamiento y acceso hacia los mismos. En el nuevo modelo se prevé un importante crecimiento en el volumen de ingresos, con una distribución probablemente igualitaria entre los contenidos y el acceso a largo plazo.



❖ A corto plazo vamos a disponer también de soluciones para los negocios que harán cambiar buena parte de los procesos que hoy día se utilizan en las empresas, mejorando así, sensiblemente, la eficacia de la gestión y la atención al cliente. El verdadero valor añadido de un móvil no se limita a posibilitar la conversación; por muy importante que sea hoy este tipo de comunicación oral, a medio plazo pasará a representar apenas una mínima parte de las funciones y desarrollos que se podrán llevar a cabo desde terminales móviles.

❖ Uno de los objetivos que perseguirán las operadoras de telecomunicación es que los usuarios potenciales perciban los nuevos servicios como una facilidad, puesta a su alcance, para potenciar la tendencia natural a adquirir y compartir información. Ésta, una vez asimilada, servirá para incrementar tanto el nivel de conocimiento como la cultura de la sociedad a la que pertenecen los usuarios. Parece pues una actividad destinada a intercambiar percepciones, conocimiento y cultura. Sin embargo, los servicios de telecomunicación se basan fundamentalmente en máquinas muy complejas y extensas, que ínteroperan unas con otras y, a su vez, con los usuarios de los servicios, de forma universal por encima de sociedades y culturas, empleando procedimientos muy sofisticados para que éstos sean conscientes de la complejidad de los servicios que usan. El beneficio económico de los nuevos servicios estará directamente relacionado con el valor que éstos aporten a los usuarios finales; a su vez, este valor se obtiene de restar los beneficios percibidos y los costes ligados a la adquisición y utilización del servicio. En otras palabras, hay que centrarse en las ventajas específicas que pueden proporcionar los nuevos servicios, olvidando la traducción mecánica de contenidos de Internet fija a Internet móvil, y ponérselo muy fácil al nuevo usuario. Esto último significa diseñar servicios sencillos, cuyo precio sea asequible para la mayoría, aprovechar al máximo la localización, la comunicación personal y la libertad que proporciona la movilidad.

❖ En nuestro país, en poco más de dos años hemos asimilado el fenómeno de los mensajes cortos, estamos en fase de incorporamiento de **WAP** a nuestras vidas, nos disponemos a sumergirnos en las tecnología 2.5 como **GPRS** (General Packet Radio Service) y ya sabemos cual será el siguiente paso, la última generación: **IMT-2000**. La introducción de



los servicios de comunicación personal integrados por IMT-2000 en Colombia traerá consigo diferentes aspectos implícitos, tales como la adjudicación de las licencias de operación, las estrategias de financiación y mercadeo a seguir por parte de los proveedores y la selección de la tecnología a utilizar.

❖ Aunque lo que se quiere obtener con los Sistemas de Tercera Generación se puede resumir en poder soportar ambientes multiservicios móviles, es importante que estos sean *de alta calidad, eficaces y fáciles de usar*, por lo que desde ahora hay que tomar las medidas que aseguren el éxito y su mayor recepción. De todas maneras hay un factor que afecta nuestra realidad de país en desarrollo y son los costos de infraestructura, las consecuencias económicas de la regulación y su repercusión en el precio que paga el usuario final, lo que puede conllevar a una brecha tecnológica de la que siempre se ha hablado, por la cual aunque exista la tecnología su incursión de manera general en el mundo es muy sectorizada.

❖ En Colombia se necesita hacer una millonaria inversión para evolucionar a la tecnología 3G, Sin embargo, el no invertir en el proyecto, implica dejar libre el mercado de las transmisiones de datos para los operadores que si inviertan e inicien un proceso de posicionamiento. Pero se debe realizar primero un fuerte estudio del mercado, que permita determinar que tan maduro esta el mercado de la zona Colombiano para recibir una nueva tecnología.

❖ El surgimiento de nuevas tecnologías de transmisión de datos puede llegar a demorarse mucho más del tiempo esperado, debido al cambio fundamental que se pretende hacer sobre las tecnologías digitales dominantes en la actualidad (CDMA, TDMA, FDMA). Además pronto se espera el otorgamiento de las licencias del espectro electromagnético en Colombia, para la implementación de los PCS. Esto implica la posibilidad de que entren en el mercado tecnologías tan poderosas para la transmisión de voz y datos, como GSM. Una subasta de PCS exitosa y una ley de telecomunicaciones moderna constituirían un gran



avance que beneficiaría a todas las empresas de Colombia. Es urgente que este debate no sea dado solo por los especialistas, sino por todos los que aspiran a un mejor futuro económico para el país.

## **RECOMENDACIONES**

En base a lo realizado se recomienda:

Trabajos de profundización y actualización del tema debido a la constante evolución de la tecnología.

Se aconseja realizar aplicaciones de los servicios de 3G sobre la tecnología actual WAP y en un futuro sobre las nueva tecnologías IMT-2000 y así descubrir mejoras que se les puedan realizar para su mayor efectividad.

Trabajos de investigación acerca de tecnologías paralelas a 3G, es decir nuevos descubrimientos que puedan competir con IMT-2000, como la empresa Pogo technology con sede en Londres, asegura que su aparato portátil se puede utilizar para navegar por Internet a velocidades similares a las de los computadores actuales, lo cual podría dejar a las redes de telefonía de tercera generación como obsoletas.

Se sugiere el estudio de profundización a cerca de los PCS y de tecnologías como GSM, debido a la próxima adjudicación de licencias analizando su impacto tecnológico y económico en el país.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Eduardo Ballesteros Martínez, Carlos Martínez Miguel: *El impacto en los servicios de las redes 3G* .Comunicaciones de Telefónica I+D, número 20,marzo 2001,pp.7-28.ISSN:1130-4693.
- [2]. Memorias Seminario Nacional. Tecnologías emergentes en sistemas de telecomunicaciones inalámbricos:“Una realidad en Colombia” Nov/2000.  
Documento Ing. Guefry L Agredo M
- [3]. Torbjörn Nilsson, Hacia la comunicación multimedia móvil de tercera generación. Ericsson Review 1999 – 03, pag 122 – 131.
- [4]. Christofer Lindheimer, Sara Mazur, Johan Molný y Magnus Waleij, TDMA de la Tercera Generación. Ericsson Review 2000 – 02, pag 68 – 79
- [5] The Evolution of TDMA to 3G, IEEE Personal Communications. June 1999 Vol 6 No 3
- [6]. Gwenn Larsson, Evolución de cdmaOne a sistemas de tercera generación. Ericsson Review 2000 – 02, pag 58 – 67
- [7] [www.baquia.com/com/legacy/11982.html](http://www.baquia.com/com/legacy/11982.html)
- [8] [www.ericsson.es/vision/multimed.html](http://www.ericsson.es/vision/multimed.html)
- [9] [www.conatel.hn/Presentaciones%20Expositores/Juan%20Cañas.htm](http://www.conatel.hn/Presentaciones%20Expositores/Juan%20Cañas.htm)
- [10] [www.iies.es/teleco/publicac/publedit/moviles.htm](http://www.iies.es/teleco/publicac/publedit/moviles.htm)
- [11] [www.ericsson.es/bluetooth.html](http://www.ericsson.es/bluetooth.html)
- [12][www.alcatel.es/tecno/revistateleco/4TRI98/editorial.htm](http://www.alcatel.es/tecno/revistateleco/4TRI98/editorial.htm)



- [13]. José María Hernando Rábanos, Cayetano LLuch Mesquida (coordinadores): *Comunicaciones móviles de tercera generación*. Telefónica Móviles España, ISBN:84- 931836-0-1.
- [14]. [http://www.alcatel.de/atr/hefte/01i\\_1/es/index.htm](http://www.alcatel.de/atr/hefte/01i_1/es/index.htm).  
Normalización, revista Alcatel primer trimestre del 2001.
- [15] Matt Nilsson, Normas de Acceso de Radio. Ericsson Review 1999 – 03, pag 110 – 121.
- [16]. Christoffer Andersson and Patrik Svensson, Internet Móvil: un gran cambio de paradigma en la industria. Ericsson Review 1999 – 04, pag. 205 – 213.
- [17]. [www.cibertele.com/publicaciones/UMTS.pdf](http://www.cibertele.com/publicaciones/UMTS.pdf)
- [18] [www.catedra-tme.etsit.upm.es/Documentos/Presentaciones/1-1%20J%20M%20Hernando%20Introd%20General%203G.pdf](http://www.catedra-tme.etsit.upm.es/Documentos/Presentaciones/1-1%20J%20M%20Hernando%20Introd%20General%203G.pdf)
- [19] [www.ericsson.es/prensa/articulos/Redes.doc](http://www.ericsson.es/prensa/articulos/Redes.doc)
- [20] [www.itu.int/newsarchive/press/PP98/PressRel-Features/Feature4-es.html](http://www.itu.int/newsarchive/press/PP98/PressRel-Features/Feature4-es.html)
- [21] [www.redes.upv.es/stdfi/trabajos%202001/UMTS.PDF](http://www.redes.upv.es/stdfi/trabajos%202001/UMTS.PDF)
- [22] [www.umtsforum.net/mostrar\\_articulos.asp?u\\_action=display&u\\_log=15](http://www.umtsforum.net/mostrar_articulos.asp?u_action=display&u_log=15)
- [23] [www.alcatel.de/atr/hefte/00i\\_2/es/pdf\\_es/anquetil.pdf](http://www.alcatel.de/atr/hefte/00i_2/es/pdf_es/anquetil.pdf)
- [24] [www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/21/07.pdf](http://www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/21/07.pdf)
- [25] [www.ericsson.es/prensa/articulos/EDGE.doc](http://www.ericsson.es/prensa/articulos/EDGE.doc)
- [26] [www.ericsson.es/prensa/articulos/cdma2000.doc](http://www.ericsson.es/prensa/articulos/cdma2000.doc)



[27] [www.umts-forum.com](http://www.umts-forum.com)

[28] [www.ericsson.es/prensa/articulos/WAP.doc](http://www.ericsson.es/prensa/articulos/WAP.doc)

[29] <http://www.ericsson.com.mx/soluciones/mobil/internetmovil/>

[30] [www.wapforum.org/](http://www.wapforum.org/)

[31] [www.wapeton.com/explorer/db/articulos/tecnologia/e-index\\_wap.html](http://www.wapeton.com/explorer/db/articulos/tecnologia/e-index_wap.html)

[32] [www.portalgsm.com/wap.htm](http://www.portalgsm.com/wap.htm)

[33] Información solicitada a Comcel a solicitud.

[34] [www.comcel.com/wap/](http://www.comcel.com/wap/)

[35] [www.celumovil.com](http://www.celumovil.com)

[36] [www.alcatel.es/tecno/revistateleco](http://www.alcatel.es/tecno/revistateleco)

[37] [www.itu.int](http://www.itu.int)

[38] [www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/articulos/home.html](http://www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/articulos/home.html)

[39] [www.ictnet.es/esp/comunidades/movil/1/default.html](http://www.ictnet.es/esp/comunidades/movil/1/default.html)

Otras direcciones electrónicas:

- [www.gsmworld.com](http://www.gsmworld.com)
- [www.ictnet.es/esp/comunidades/movil/6/default.html](http://www.ictnet.es/esp/comunidades/movil/6/default.html)
- [www.umts-forum.com](http://www.umts-forum.com)
- [www.movilforum.com/movilforum.asp](http://www.movilforum.com/movilforum.asp)



- [http://194.140.40.110/itec/itec\\_indice.htm](http://194.140.40.110/itec/itec_indice.htm)
- [www.actualidadb2b.com/historicotelmovil.htm](http://www.actualidadb2b.com/historicotelmovil.htm)
- [www.expansiondirecto.com/tecnología/informa/telefonía.html](http://www.expansiondirecto.com/tecnologia/informa/telefonía.html)
- [www.prof.uniandes.edu.co/departamentos/ingenieriaelectrica/postg/ms/tm992.html](http://www.prof.uniandes.edu.co/departamentos/ingenieriaelectrica/postg/ms/tm992.html)
- [www.geocities.com/wireless4data](http://www.geocities.com/wireless4data)
- [www.monografias.com/especiales/comunicamov](http://www.monografias.com/especiales/comunicamov)
- [www.gestiondelconocimiento.com](http://www.gestiondelconocimiento.com)
- [www.ericsson.es/prensa/articulos/cdma2000.doc](http://www.ericsson.es/prensa/articulos/cdma2000.doc)
- [www.alcatel.es/tecno/revistateleco/4TRI98/editorial.htm](http://www.alcatel.es/tecno/revistateleco/4TRI98/editorial.htm)
- [www.uwcc.org/pdfs/white\\_paper\\_08\\_01\\_spanish.pdf](http://www.uwcc.org/pdfs/white_paper_08_01_spanish.pdf)
- [www.cadie.org.ar/informe/Informe%20Cadie%20Indice%20p.pdf](http://www.cadie.org.ar/informe/Informe%20Cadie%20Indice%20p.pdf)
- [www.procesos.crt.gov.co/ccn/agen\\_intl/uit.htm](http://www.procesos.crt.gov.co/ccn/agen_intl/uit.htm)
- [www.es.gsmbox.com/news/mobile\\_news/all/34.gsmbox](http://www.es.gsmbox.com/news/mobile_news/all/34.gsmbox)
- [www.cnc.gov.ar/cit/noticias/documentacion.htm](http://www.cnc.gov.ar/cit/noticias/documentacion.htm)
- [www.palowireless.com/3g/articles.asp](http://www.palowireless.com/3g/articles.asp)
- [www.umtsforum.net/](http://www.umtsforum.net/)
- [www.cibertele.com/publicaciones/UMTS.pdf](http://www.cibertele.com/publicaciones/UMTS.pdf)
- [www.catedra-tme.etsit.upm.es/Documentos/Presentaciones/](http://www.catedra-tme.etsit.upm.es/Documentos/Presentaciones/)



- [www.setsi.mcyt.es/legisla/moviles](http://www.setsi.mcyt.es/legisla/moviles).
- [www.chilewap.cl/](http://www.chilewap.cl/)
- [www.timagazine.net/timagazine/1a2b3c/1299/wap.cfm](http://www.timagazine.net/timagazine/1a2b3c/1299/wap.cfm)
- [www.kewapo.com/zonatecnica/documentos/wap.pdf](http://www.kewapo.com/zonatecnica/documentos/wap.pdf)
- [www.eveliux.com/articulos/internet\\_inal.html](http://www.eveliux.com/articulos/internet_inal.html)
- [www.solnet.com.pe/internet/satelital.htm](http://www.solnet.com.pe/internet/satelital.htm)