



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura

Monografía de Adscripción

Acceso a Bases de Datos Multiplataforma a Través de Teléfonos Celulares



Sergio Andrés Soto - L.U.: 35406

Prof. Director: Mgter. David Luis la Red Martínez

Licenciatura en Sistemas de Información
Corrientes - Argentina

2008

Índice General

1	Introducción	1
1.1	Vision Global	1
1.2	Comercio Electrónico	3
1.2.1	Concepto de Comercio Electrónico	3
1.2.2	Otras Concepciones del Comercio Electrónico	3
1.2.3	Esquema General	4
1.2.4	Modelos de Comercio Electrónico	5
1.3	M-Commerce	7
1.4	Computación Ubicua o Pervasiva	8
1.4.1	Principios	8
1.4.2	Hacia las Cosas Inteligentes e Interconectadas	10
1.4.3	La Ley de Moore y la Visión de Weiser	11
1.5	La Sociedad de la Información y el Conocimiento	12
1.5.1	Definición de Conocimiento	13
1.5.2	Proceso de Formación del Conocimiento	13
1.5.3	Clases de Conocimiento	14
1.5.4	Ciclo del Conocimiento	14
1.5.5	Características de la Sociedad del Conocimiento	15
1.5.6	Gestión del Conocimiento	17
1.5.7	Tecnologías de la Gestión del Conocimiento	17
1.6	Comercio Electrónico en la Sociedad del Conocimiento	18
1.7	Comercio Electrónico Bancario	19
1.7.1	¿Qué es Banca Electrónica?	19
1.7.2	Ventajas	20
1.7.3	Desventajas	20
1.7.4	Banca a Través del Teléfono Móvil	20
1.7.5	Seguridad en Operaciones Electrónicas	22
2	El Mundo Móvil	25

2.1	Evolución	25
2.2	Teléfonos Móviles de Primera Generación	26
2.2.1	Sistema Avanzado de Telefonía Móvil	27
2.3	Teléfonos Móviles de Segunda Generación	29
2.3.1	D-AMPS - El Sistema Avanzado de Telefonía Móvil Di- gital	29
2.3.2	GSM (Sistema Global Para Comunicaciones Móviles)	30
2.3.3	CDMA (Acceso Múltiple por División de Código)	31
2.4	Teléfonos Móviles de Tercera Generación	32
2.4.1	EDGE (Tasa de Datos Mejorada para la Evolución del GSM)	33
2.4.2	GPRS (Servicio de Radio de Paquetes Generales)	34
2.5	Servicios Adicionales de La empresas Telefónicas	34
2.5.1	Servicios Analógicos	35
2.5.2	Recepción y Envío de Mensajes de Texto	35
2.5.3	Servicios de Información	36
2.5.4	Mensajes Multimedia	36
2.5.5	Juegos y Aplicaciones	37
2.5.6	Internet Móvil	38
2.6	Wap	39
2.6.1	Introduccion a WAP	39
2.6.2	Motivación	40
2.6.3	Modelo de Wap	41
2.6.4	Tecnología	44
2.6.5	Wap 2.0	46
3	Conclusión	51
	Bibliografía	53
	Índice de Materias	55

Índice de Figuras

1.1	Esquema General del Comercio Electronico	5
1.2	Mark Weiser (1952-1999), el Visionario de la Computación Ubicua	12
1.3	La Cadena del Conocimiento	15
1.4	La Era de la Información	16
2.1	Sistema Telefónico Móvil	28
2.2	Un canal D-AMPS con 3 y 6 usuarios	30
2.3	Algunos Juegos Conocidos	37
2.4	Modelo Wap	41
2.5	Modelo de la Red Wap	42
2.6	Pilas Protocolos TCP/IP y WAP	45
2.7	Modelo de Programación Wap	47
2.8	Modelo Proxy para Wap 2.0	48

Capítulo 1

Introducción

1.1 Vision Global

La implantación en la sociedad de las denominadas *Nuevas Tecnologías de la Comunicación e Información*, está produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías, como fueron la imprenta, y la electrónica. Sus efectos y alcance, no sólo se sitúan en el terreno de la información y comunicación, sino que lo sobrepasan para llegar a provocar y proponer cambios en la estructura social, económica, laboral, jurídica y política. Y ello es debido a que no sólo se centran en la captación de la información, sino también, a las posibilidades que tienen para manipularla, almacenarla y distribuirla.

Las *Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación* no son sólo invenciones geniales, tienen su justificación social ya que contribuyen a disminuir los costos de producción de bienes de la sociedad al incrementar la productividad e impulsar la investigación y el desarrollo.

Ha surgido la llamada “supercarretera de la información”: *Internet*, la red de redes de computadoras, la gran autopista que conecta todas las redes de ordenadores del mundo; en ella la información fluye libremente y sin interrupciones, “se comparte y se esparce”, nadie aún ha sido capaz de calcular el volumen de información que almacena ni tampoco sus límites.

Las *Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación* rompen las barreras geográficas borrando las distancias físicas pero no rompen las barreras

sociales, mantienen e incluso incrementan las distancias sociales entre ricos y pobres. Una de sus ventajas es que en la actualidad el ritmo de producción de los conocimientos ha crecido vertiginosamente y se ha reducido el tiempo necesario para transformar el conocimiento básico en ciencia aplicada y ésta en tecnología la cual se difunde ampliamente a través de diferentes vías.

Por tanto, las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación a pesar de sus ventajas, no son accesibles a todos por igual; este acceso está mediado por factores económicos, se tiene información si se dispone de recursos necesarios para “adquirirla”.

El efecto social de las redes y servicios telemáticos es difícil de predecir. El aumento del ancho de banda disponible será la base de las futuras innovaciones que pueden afectar profundamente a la sociedad humana.

Las redes inalámbricas jugarán un papel muy importante, éstas hoy en día son una realidad, estamos acostumbrados a ver ordenadores portátiles conectados a Internet sin necesidad de cables, pequeños ordenadores de mano conectados con los ordenadores de la oficina, cada día aumenta más la creación de las redes inalámbricas ciudadanas, en la que voluntariamente y sin buscar beneficios más allá del uso de las tecnologías disponibles y el afán de aprender y practicar con ellas, hay ciudadanos que van poniendo a disposición de los demás puntos de acceso a una red que cada día va creciendo más, y que cada voluntario ayuda a que ésta crezca.

Y todo este avance tecnológico no es más que el inicio de un mundo de posibilidades que se abren con este nuevo modelo de computación, denominado *computación pervasiva* o *computación ubicua*.

Este modelo de *computación ubicua* significa básicamente la omnipresencia de computadores muy pequeños interconectados sin cables que se incorporan de forma casi invisible a cualquier objeto de uso cotidiano, y usando pequeños sensores unidos a estos computadores pueden detectar el entorno que les rodea y tienen capacidades tanto de procesar información como de comunicación.

Una de las posibilidades es el *comercio electrónico*, el cual está cambiando la manera que los consumidores, comerciantes y empresas realizan sus transacciones. El *comercio electrónico* permite comprar, invertir, realizar operaciones bancarias, vender, distribuir en cualquier lugar en donde se pueda disponer de conexión a Internet y con la interconexión con las redes sin hilos con Internet desde cualquier lugar y cualquier momento que se desee.

El uso de *teléfonos móviles* para el acceso a Internet abre nuevas posibilidades en el comercio electrónico. el *m-commerce*, involucra tres aspectos básicos: oferta de los negocios y de servicios en un área circundante al usuario; información oportuna, georeferenciada mientras el usuario está en movimiento y posibilidad de completar la transacción en forma inmediata.

1.2 Comercio Electrónico

1.2.1 Concepto de Comercio Electrónico

Existen muchas definiciones de *comercio electrónico*. Una de la más completas, es la siguiente:

“Transacciones de negocios efectuadas mediante redes públicas o privadas, incluyendo transacciones públicas y privadas que utilizan Internet como instrumento de entrega. Estas transacciones incluyen transferencias financieras, intercambios en línea, subasta, entrega de productos y servicios, actividades de la cadena de abastecimiento y redes de negocios integradas” [2].

El concepto de *Comercio Electrónico* (*e-commerce* en inglés) hace referencia a una nueva forma de hacer negocios basada en el uso de las nuevas tecnologías capaces de automatizar las transacciones comerciales que deben realizar las empresas en sus actividades comerciales mediante mecanismos electrónicos, es decir, sin la utilización de los mecanismos tradicionales como son los documentos basados en papel.

El término *Comercio Electrónico* se utiliza para referirse a cualquier relación electrónica o digital que lleve asociada un intercambio de valor, ya sea un bien o un servicio, entre varias entidades comerciales (generalmente dos o tres).

1.2.2 Otras Concepciones del Comercio Electrónico

- El *Comercio Electrónico* (*e-Commerce*) es la simple replicación de un negocio en Internet u otro medio electrónico que permita recoger los pedidos u ofertar los productos y/o servicios desde o hacia clientes o proveedores. Por ejemplo vender zapatos en la página web de la empresa, recibir los pedidos desde la web, por ejemplo, en forma de e-mail o a

una base de datos y hacer los despachos. Muchas veces esta actividad puede generar duplicación de tareas o tareas extras para asentar esas transacciones en los sistemas digitales centrales del negocio.

- El hacer *Negocios Electrónicos (e-Business)* integra no sólo el e-Commerce sino también la operativa interna, por ende se accede a la infraestructura informática, los procesos de las ventas electrónicas, en definitiva toda la administración del negocio está conectada a la página web y las transacciones que en ella se desencadenen. El sistema organizacional e informático está por ende unificado con el de la web corporativa, el negocio está realmente en línea (on-line). El sitio web pasa a ser una boca de expendio más así como lo son los mostradores en las sucursales, en los intermediarios o la propia casa matriz de la empresa. En términos realmente simples se puede decir que cuando alguien realiza una compra en el sitio web, esa transacción se refleja de manera inmediata en los sistemas informáticos de la empresa, a su vez que dispara los procesos administrativos, financieros y de despacho necesarios.

1.2.3 Esquema General

El Comercio electrónico se puede definir como un intercambio electrónico de datos que se utilizan para dar soporte a transacciones comerciales, es decir, un intercambio de valores entre un vendedor o comerciante (ofertante de bienes y servicios) y un comprador (demandante de bienes y servicios). [3]

La mayor parte de los sistemas actuales de comercio electrónico consiste básicamente en un vendedor que oferta sus productos a través de un catálogo (preferentemente actualizado) y unos compradores de dicho producto quienes consultan el catálogo ofrecido por el vendedor y a su vez tienen la posibilidad de comprar dichos productos.

Se puede sintetizar el ciclo de compra en las siguientes etapas:

- La entidad vendedora (ofertante) oferta sus productos mediante un catálogo actualizado.
- La entidad compradora (demandante) consulta los productos ofertados.
- La entidad compradora (demandante) realiza el pedido.
- La entidad vendedora (ofertante) acepta el pedido y lo confirma.

- Finalmente es necesario realizar la entrega del producto y el pago (ambos procesos se pueden realizar indistintamente de forma electrónica o no); ver fig. 1.1 de la pág. 5.

Todos los intercambios entre compradores y vendedores en el escenario electrónico o virtual se realizan de forma no presencial mediante la utilización de redes de transmisión como el caso de la red Internet.

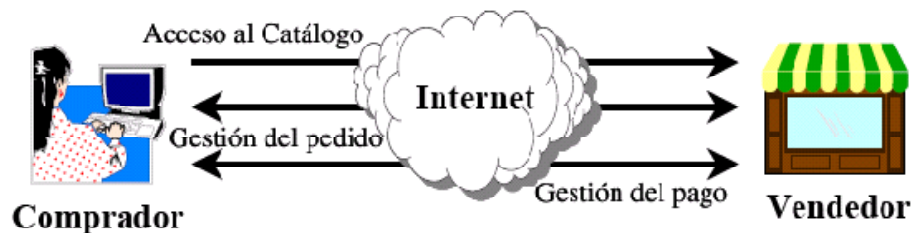


Figura 1.1: Esquema General del Comercio Electronico

La mayoría de las veces los compradores y vendedores en el escenario electrónico ni siquiera se conocen y en el caso de comportamiento deshonesto de alguno de ellos no existen evidencias físicas que pueden utilizarse como prueba en caso de litigio. Por lo tanto es necesario que se pase a un escenario seguro de comercio electrónico o virtual.

1.2.4 Modelos de Comercio Electrónico

B2C (Business to Consumer) (Negocio a Cliente Final)

Es el negocio orientado hacia el consumidor final (internauta particular que navega por la red).

Las empresas ofrecen sus productos a particulares a través de su portal web. El único requisito es conectarse a su *web* y hacer un pedido.

Se considera el original *comercio electrónico*.

Las estadísticas indican que cada vez se compra más por Internet, pero la evolución es lenta comparada con las expectativas que se habían creado.

Tiene el riesgo de que los clientes pueden comparar precios fácilmente, con lo que el marketing y el posicionamiento de la marca son muy importantes.

Gran parte de su éxito depende de:

- La originalidad del negocio.
- La comodidad para el comprador.
- La rapidez de la entrega.
- El precio (ahora con respecto al comercio tradicional).

B2B (Business to Business) (Negocio a Negocio)

A este tipo de comercio también se lo conoce como comercio mayorista. En este caso las entidades comerciales son empresas.

Congrega a proveedores, compradores e intermediarios que se ofrecen mutuamente sus productos en base a unas reglas de negocios fijadas.

Es el verdadero impulsor del comercio electrónico.

El volumen de negocio entre empresas es muy superior al negocio dirigido al cliente final.

C2C (Consumer to Consumer) (Consumidor a Consumidor)

La negociación se desarrolla entre personas con intereses similares indistintamente de la parte compradora y vendedora. La comunicación se realiza de forma espontánea y los participantes pueden asumir roles de comprador, vendedor o ambos. Requiere sistema de intermediario para garantizar la confianza entre los participantes.

Un ejemplo podría ser un sitio de subastas, donde un particular ofrece un producto y otro lo compra. Es necesario pasar por un intermediario, que es la subasta, con lo que se podría resumir en dos negocios B2C paralelos.

Otra categoría de comercio electrónico que seguramente impactará en el futuro es *Mobil-Commerce (M-Commerce)* o comercio electrónico a través de teléfonos móviles.

Se fundamenta en lo siguiente:

- La penetración de la telefonía móvil.
- El acceso gratuito/tarifa plana a Internet.
- La implantación de la tarjeta inteligente. Los móviles inteligentes.
- Telefonía inalámbrica digital.
- La convergencia: Teléfono fijo/móvil/Internet.

El potencial de usuarios de teléfonos móviles es superior al de los internautas.

Los estudios de empresas consultoras de comercio electrónico apuestan por el comercio electrónico móvil, como el de mayor desarrollo e impacto futuro.

1.3 M-Commerce (Comercio Electrónico a Través de Dispositivos Móviles)

El comercio electrónico se está transformando lentamente en *m-commerce*, un nuevo modelo de comercio *on-line* en el cual los teléfonos móviles, u otros artefactos *wireless* (inalámbricos), jugarán un papel muy importante. Todos los carriers importantes del mundo están desarrollando planes sobre este paradigma.

El fuerte desarrollo de la norma *GSM* en Europa, el sistema de *SMS*, y especialmente el *WAP*, facilitaron el acceso móvil e interactivo a datos, abriendo nuevas posibilidades para el comercio. Pero esas oportunidades tienen algunas dificultades como el ancho de banda limitado que aún complica las transmisiones, y la interfaz de usuario de los dispositivos móviles es limitada en tamaño. Además, los costos de acceso son altos, y el poder de cómputo de estos dispositivos es mucho más pequeño que el de las PCs.

El *m-commerce* involucra tres aspectos básicos:

- Oferta de los negocios y servicios en un área circundante al usuario.

- Información oportuna georeferenciada mientras el usuario está en movimiento.
- Posibilidad de completar la transacción de forma inmediata.
Por ello debe ofrecer al usuario las siguientes prestaciones:
- Negociación y entrega inmediata.
- Métodos de micro y macro pagos.
- Facilidades de uso en el contexto móvil.

1.4 Computación Ubicua o Pervasiva

Mark Weiser, en Septiembre de 1991, describió su visión de lo que él llamaba *computación ubicua*, hoy llamada *computación pervasiva*. La esencia de su visión era la creación de entornos llenos de computación y de capacidad de comunicación, todo integrado de forma inapreciable junto a las personas. La visión de Weiser estaba bastante alejada de su época, entre otras razones porque no existía la tecnología necesaria para llevarla a cabo. Pero después de más de una década de progreso en el campo de los dispositivos hardware, las criticadas ideas de Weiser en 1991 ahora son productos comercialmente viables:

- Ordenadores de bolsillo.
- Redes inalámbricas.
- Sensores muy avanzados.
- Computación “vestible”.

1.4.1 Principios

Uno de los principales objetivos de la *computación ubicua* es hacer desaparecer a los dispositivos computacionales haciéndolos situarse en un segundo plano.

Este objetivo de crear dispositivos que se mezclen en la vida cotidiana hasta que lleguen a ser indistinguibles supone una potencial revolución que

puede hacer cambiar el modo de vida diario. Las personas se centrarán en las tareas que deben hacer, no en las herramientas que utilizan, porque se pretende que esas herramientas pasen desapercibidas.

El significado de enviar la computación a un “segundo plano” está referido a dos conceptos diferentes pero relacionados. El primero es el significado literal de que la tecnología de la computación se debe integrar en los objetos, cosas, tareas y entornos cotidianos. Y la segunda es que esta integración se debe realizar de forma que la introducción de la computación en estas cosas u objetos no interfieran con las actividades para las que son usadas, y que siempre proporcionen un uso más cómodo, sencillo y útil de esos objetos.

Estos objetos cotidianos en los que se integra la tecnología de la computación pasan a tener una serie de propiedades que permiten la creación del entorno ubicuo buscado.

Algunas de esas propiedades son:

- *Comunicación entre dispositivos*: Todos estos objetos dotados de capacidad de computación también tienen capacidad de comunicación, y no solo con el usuario, sino con los demás objetos integrados que haya a su alrededor.
- *Poseen memoria*: Además de poder comunicarse entre ellos e interactuar con los usuarios, estos dispositivos tienen capacidad de memoria y pueden utilizar esta memoria para una mejor interacción con el resto de dispositivos.
- *Son sensibles al contexto*: Estos objetos son sensibles al contexto, es decir, se adaptan a las posibles situaciones, como la situación geográfica, los dispositivos que hay a su alrededor, las preferencias de los usuarios, y actúan dependiendo de ese entorno que los rodea.
- *Son reactivos*: Estos objetos reaccionan al ocurrir determinados eventos, que pueden percibir en su entorno mediante sensores o a través de la interacción con otros dispositivos.

El computador personal, Internet y la World-Wide Web han influido ya en muchos aspectos del mundo de los negocios y hay señales evidentes de una amplia convergencia de industrias enteras como la de los medios de comunicación, entretenimiento, electrónica de consumo, telecomunicaciones y tecnología de

la información. La siguiente ola de la revolución tecnológica puede afectar directamente y en todos los aspectos de la vida cotidiana.

Durante más de 30 años la conocida ley de Moore, según la cual la funcionalidad de un procesador se duplica cada 18 meses, ha demostrado ser cierta. Una mejora similar en prestaciones se aplica también a algunos otros parámetros importantes de la tecnología. Se afirma que la tendencia actual continuará durante unos cuantos años más, lo que hace que toda esta área de desarrollo sea tan intrigante. Ahora parece que el futuro próximo estará caracterizado por pequeños computadores que se comunican de forma espontánea, que por su pequeño tamaño y por su bajo precio, se integrarán en casi todos los objetos cotidianos. La tecnología de la información por lo tanto se volverá ubicua e invadirá todos los aspectos de la vida de las personas.

Los *teléfonos móviles* con acceso a Internet y los *Asistentes Digitales Personales* (Personal Digital Assistants, PDAs) que se comunican sin cables con otros dispositivos próximos a ellos son los primeros indicios de la era “*post-PC*” venidera.

Al principio, el principal objetivo es permitir el acceso a la información de cualquier tipo desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que evidencia los esfuerzos actuales de la industria por integrar aparatos de información móviles y utilizables en procesos de negocios basados en la *Web* y escenarios de comercio electrónico. Sin embargo, a largo plazo, esta continua tendencia tecnológica puede dar lugar a la fusión del computador con los objetos cotidianos típicos para que se vuelva literalmente invisible.

1.4.2 Hacia las Cosas Inteligentes e Interconectadas

Hoy, *Internet* conecta casi todos los computadores del mundo. Desde un punto de vista tecnológico, se podría describir a la computación ubicua como la posibilidad de conectar todo lo que hay en el mundo a Internet, para proporcionar información acerca de cualquier cosa, en cualquier momento, en cualquier sitio. Por decirlo de otra forma, el término *computación ubicua* significa la omnipresencia de computadores muy pequeños interconectados sin cables que se incrustan de forma casi invisible en cualquier tipo de objeto cotidiano. Usando pequeños sensores, estos procesadores incrustados pueden detectar el entorno que les rodea y equipar a su objeto con capacidades tanto de procesar información como de comunicación.

1.4.3 La Ley de Moore y la Visión de Weiser

La ley de Moore, formulada en los años sesenta por Gordon Moore, afirma que la capacidad de computación disponible en un microchip se multiplica por dos aproximadamente cada 18 meses y, de hecho, esto ha resultado ser un pronóstico extraordinariamente exacto del desarrollo del chip desde entonces.

Y esta ley se ha venido cumpliendo hasta el día de hoy, la capacidad de cómputo de los procesadores avanza muy rápidamente. Pero no solo la capacidad de cómputo de los procesadores, sino también la capacidad de almacenamiento, el ancho de banda para las comunicaciones, en resumen, cada poco tiempo se tiene dispositivos más baratos, más pequeños y más potentes. Y no parece que se vaya a parar este crecimiento, sino todo lo contrario.

El término *computación ubicua*, fue acuñado hace más de diez años por Mark Weiser; ver fig. 1.2 de la pág. 12, un investigador del Palo Alto Research Center de XEROX.

Weiser ve la tecnología solamente como un medio para un fin y como algo que debería quedar en segundo plano para permitir al usuario concentrarse completamente en la tarea que está realizando. En este sentido, considerar el computador personal como herramienta universal para la tecnología de la información sería un enfoque equivocado, ya que su complejidad absorbería demasiado la atención del usuario. Según Weiser, el computador como dispositivo dedicado debería desaparecer, mientras que al mismo tiempo debería poner a disposición sus capacidades de procesamiento de la información. [8]

Weiser ve el término *computación ubicua* en un sentido más académico e idealista centrada en la persona, como una visión de tecnología discreta, mientras que la industria ha acuñado por eso el término *computación pervasiva*, o ampliamente difundida con un enfoque ligeramente diferente. Aunque su visión siga siendo todavía integrar el procesamiento de la información en objetos cotidianos de forma casi invisible, su objetivo principal es utilizar tales objetos en un futuro próximo en el ámbito del comercio electrónico y para técnicas de negocios basados en la Web. [7]

Mark Weiser fue un principal científico de Xerox Parc y ampliamente considerado como el padre de la computación ubicua (conocida también como ubicomp).

Weiser nació en Harver, un barrio exterior de Chicago, Illinois; estudió ciencias de la computación y comunicación en la Universidad de Michigan,

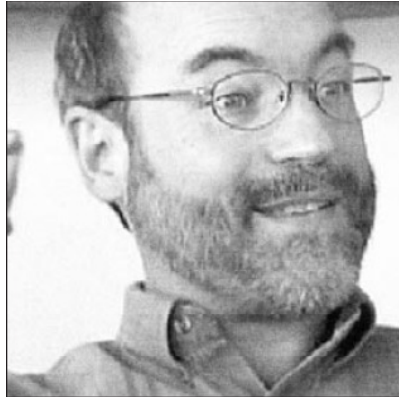


Figura 1.2: Mark Weiser (1952-1999), el Visionario de la Computación Ubicua

se dedicó a la docencia durante ocho años en ciencias de la computación en la Universidad de Maryland, College Park.

Mientras Weiser trabajaba para una variedad de compañías relacionadas a la computación, su trabajo fue en el campo de la computación ubicua mientras dirigía el laboratorio de ciencias de computación de Parc, al cual se unió en 1987. Se convirtió en la cabeza del laboratorio de ciencias de la computación en 1988 y el oficial primero de la tecnología en 1996, simultáneamente fue autor de más de 75 publicaciones.

1.5 La Sociedad de la Información y el Conocimiento

“Es un hecho de la realidad que los vertiginosos avances que presentan las TICs (Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones) han convertido al planeta en lo que se ha de llamar la aldea global”. [1], permitiendo que la sociedad sea conocida como la Sociedad de la Información y el Conocimiento o Cibersociedad, en la cual la profusión de redes de datos ha permitido interconectar una diversidad de equipos informáticos de diferentes tecnologías de hardware y de software constituyendo una enorme red mundial multiplataforma, que ha generado una nueva forma de interacción de las personas y de las empresas, impactando en la educación, las actividades sociales, el comercio, etc.

1.5.1 Definición de Conocimiento

El *conocimiento* es materia de estudio de distintas disciplinas, tales como la filosofía, la gestión empresarial, y más recientemente la informática, por ello se encuentran distintas definiciones del término conocimiento según el punto de vista e interés de quienes se pronuncien.

Antes de definir conocimiento algunos autores se apoyan a las definiciones de otros dos conceptos: *dato* e *información*.

- Dato: antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de una cosa o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho.
- Información: acción y efecto de informar e informarse.
- Conocimiento: acción y efecto de conocer. Noción, ciencia, sabiduría.

También se puede definir al conocimiento como:

“Es el conjunto de experiencias valores e informaciones dotadas de significado que facilitan el marco idóneo para evaluar nuevas informaciones e incorporar nuevas experiencias” [5].

1.5.2 Proceso de Formación del Conocimiento

Comprende los siguientes *pasos*:

- Datos: Hechos y expresiones percibidos, por ejemplo una secuencia de números, letras.
- Información: Datos organizados bajo patrones explicativos; conjunto coherente de datos que transmite un mensaje.
- Conocimiento: Información elaborada de modo que comporta significado y puede ser utilizada en la toma de decisiones.
- Sabiduría: Conocimiento reutilizado y proceso de retroalimentación de los conocimientos.

1.5.3 Clases de Conocimiento

El conocimiento puede dividirse en:

- Conocimiento tácito
- Conocimiento explícito

El *conocimiento tácito* es aquel que no está registrado por ningún medio y que solo se obtiene mediante la adquisición de conocimientos de manera práctica y solo es posible transmitir y recibir consultando directa y específicamente al poseedor de estos conocimientos.

También el conocimiento tácito es aquel conocimiento que no está registrado (el que se tiene en la cabeza). Es la intuición, opinión, las creencias, la experiencia.

El conocimiento tácito como la percepción subjetiva o las emociones, no se puede instrumentalizar y se transmite en determinados contextos y acciones. El conocimiento tácito es el conocimiento que poseen las personas y que es inseparable de su experiencia y puede ser compartido o intercambiado, mediante contactos directos.

El *conocimiento explícito* se trata del conocimiento basado en datos concretos, con lo que sería suficiente su conocimiento para el aprovechamiento de los mismos, sin necesidad de interpretación alguna, expresándolo de una manera simple, es “*la teoría*”.

El conocimiento explícito es el conocimiento tácito codificado y vertido en algún soporte de almacenamiento y comunicación. Este conocimiento se puede expresar mediante palabras y números, y es fácil de transmitir. Es un conocimiento formal que puede plasmarse en documentos de una organización tales como informes, patentes, manuales, imágenes, esquema, software, productos, diagramas organizativos, etc.

1.5.4 Ciclo del Conocimiento

Se fundamenta en dos pilares:

- La cadena del conocimiento.

- La transformación del conocimiento tácito y explícito.

El conocimiento tácito encauzado de forma correcta, genera conocimiento explícito (ejemplo almacenándolo en una base de datos).

El *ciclo de vida del conocimiento* depende de la distinción entre conocimiento tácito y conocimiento explícito; (ver fig. 1.3 de la pág. 15). Ambos tipos de conocimientos son necesarios y se produce una realimentación continua entre ambos.

Comprende la transformación de:

- Datos en Información.
- Información en conocimiento.
- Conocimiento en acciones/decisiones.
- La experiencia del conocimiento en sabiduría.

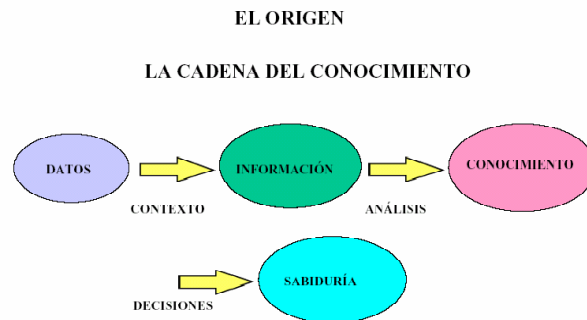


Figura 1.3: La Cadena del Conocimiento

1.5.5 Características de la Sociedad del Conocimiento

Es una realidad que la nueva sociedad está basada en el conocimiento más que en la información. El *conocimiento* es información almacenada por las personas.

La materia prima es la información, el producto es el conocimiento; ver fig. 1.4 de la pág. 16.

CARACTERÍSTICAS DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN



Figura 1.4: La Era de la Información

Es difícil predecir cómo será la nueva sociedad y, por lo cual, difícil de definir con precisión sus características básicas. La nueva sociedad plantea nuevos requisitos para las personas, que deberán adquirir y mantener una cultura de la información.

Se puede diferenciar entre una economía de la información y una sociedad del *conocimiento*. Un país puede entrar en una economía de la información mediante un esfuerzo de inversión de equipos y sistemas, o con políticas de fomento de las redes de comunicación, pero estas características no incluyen necesariamente el desarrollo de la nueva sociedad que dependerá más de la existencia de una cultura de la información suficientemente desarrollada.

Es preciso fomentar la creación de redes, equipos y sistemas de información y favorecer el ingreso de la población en la cultura de la información, a partir de un pacto social. Este nuevo pacto debería ser plural, uniforme y no dirigido, diseñado desde la realidad más cercana de los ciudadanos. Los requisitos de la nueva sociedad plantean la necesidad de realizar un esfuerzo permanente de adaptación individual y colectiva.

La persona *instruída* (persona con conocimiento) pasará a ser el nuevo protagonista de la *sociedad del conocimiento*, que aplica su saber a los problemas presentes y ayuda a asentar las bases del futuro.

1.5.6 Gestión del Conocimiento

La *Gestión del Conocimiento* corresponde al conjunto de actividades desarrolladas para utilizar, compartir, desarrollar y administrar los conocimientos que posee una organización y los individuos que en esta trabajan, de manera de que estos sean encaminados hacia la mejor consecución de sus objetivos.

Inicialmente la gestión del conocimiento se centró exclusivamente en el tratamiento del documento como unidad primaria, pero actualmente se han producido grandes avances. Hoy es necesario buscar, seleccionar, analizar y sintetizar críticamente o de manera inteligente y racional la gran cantidad de información disponible, con el fin de aprovecharla con el máximo rendimiento social o personal.

Esta disciplina no es nueva, sino que sus raíces se remontan a la inteligencia artificial, cuyo objetivo final ha sido la sintetización del comportamiento humano mediante ordenadores.

Las *Bases de Conocimiento* son depósitos o almacenes de datos (repositorios) del conocimiento del negocio (funciones, reglas, cálculos, informes) totalmente independiente de la plataforma de ejecución, que mediante tecnologías de inteligencia artificial son capaces de deducir, generar y mantener automáticamente estructuras normalizadas de bases de datos y programas.

La atención que se está prestando a la gestión del conocimiento está creciendo a una velocidad impresionante. Revistas, diarios de economía y libros publican innumerable teorías y casos sobre gestión del conocimiento y sus tópicos.

1.5.7 Tecnologías de la Gestión del Conocimiento

Las tecnologías de GC deben permitir:

- Identificar conocimientos necesarios.
- Identificar dónde y quién tiene el conocimiento o si necesita ser creado.
- Reunir y capturar el conocimiento encontrado.
- Resumir y sintetizar la información.

- Distribuir la información a distintos niveles.
- Actualizar, eliminar y modificar el conocimiento obsoleto.

La Gestión del Conocimiento es la mezcla de los siguiente factores:

- Personas: Aquellas que producen y aquellas que utilizan conocimiento que será la base para la acción.
- Contenido: El flujo de datos, información y conocimiento importantes en el éxito del negocio.
- Tecnología: Se refiere a la infraestructura técnica que se encarga de la captura, almacenamiento y distribución del contenido a aquellas personas que lo necesitan, en el lugar y momento oportuno.

1.6 Comercio Electrónico en la Sociedad del Conocimiento

A mediados de los noventa se inició la utilización de Internet con fines comerciales, en ese momento nadie pudo predecir su impacto en la economía.

Se puede afirmar que *Internet* no es solo un canal de transmisión o comunicación de información, sino que lleva implícito un cambio cultural importante.

Por lo tanto la trascendencia de la economía digital permite hablar de un nuevo marco de actuación, de una génesis parametral que traslada el desarrollo organizativo a otro nivel. La economía digital es una economía de cambios importantes, tanto en la forma de entender la gestión dentro y fuera de las empresas como en la ampliación más allá de los límites nacionales para el desarrollo de su actividad.

Efectivamente, la personalización de la relación con el cliente como la necesidad de ofrecer valor, interactividad y el trato directo e inmediato constituyen elementos diferenciados de primer nivel, siendo uno de los ejemplos más sólidos en la relación cliente-empresa, el B2C.

1.7 Comercio Electrónico Bancario

1.7.1 ¿Qué es Banca Electrónica?

Los sistemas de *banca electrónica* posibilitan el acceso a una serie de servicios a partir de una PC con conexión a Internet. La comodidad que brindan es tanta que una vez que el cliente se acostumbra a usarlos le resulta difícil volver atrás. Con ello no sólo se ahorra tiempo, sino que también la mayor parte de las veces el empleo de los cajeros automáticos y la realización de transacciones por teléfono o mediante el correo son innecesarios.

La banca emplea diversos nombres para referirse a estos servicios como *PC banking* (que resalta el uso de las computadoras personales); *home banking* (o lo que es lo mismo, banca desde el hogar); *electronic banking* (porque se trata de una banca electrónica), y el de *Internet banking* (que se refiere directamente al empleo de la red mundial).

Este servicio no es nuevo, ya que desde hace años existen el acceso telefónico (banca telefónica) y los cajeros automáticos, que ya ofrecían soluciones tempranas de autoservicio y de gestión de las propias cuentas desde casa. Lo realmente novedoso de la banca digital y su motor de desarrollo y expansión es la oferta de nuevos servicios de valor añadido, sólo posibles a través de Internet u otros medios telemáticos.

En general, las web de bancos y cajas no son sino una réplica virtual de algunos de los servicios ofrecidos al cliente en la ventanilla, con la comodidad de estar disponibles las 24 horas del día y desde cualquier lugar. De hecho, en cuanto a la accesibilidad, la posibilidad de conectarse al banco mediante un teléfono móvil GSM con mensajes SMS o con protocolo WAP para conocer el estado del crédito o si ha llegado la transferencia tan esperada, supone un avance importante hacia la globalización del sector bancario.

Internet, líneas telefónicas, telefonía celular GSM, harán posibles las aplicaciones multimedia en los teléfonos celulares, una gran variedad de tecnologías despliegan un inmenso abanico de posibilidades para crear nuevas estrategias que optimicen la relación de las grandes empresas, entre ellas los bancos y la bolsa de valores, con sus clientes, buscando ofrecer nuevos productos y servicios mejorados y personalizados, teóricamente más baratos.

1.7.2 Ventajas

El cliente del banco puede utilizar una computadora y una conexión a Internet para acceder a sus cuentas desde cualquier sitio. Este servicio funciona las 24 horas, todos los días de la semana. La confirmación de las transacciones se realiza con gran rapidez. El tiempo de procesamiento es similar al empleado por un cajero automático. La variedad de las transacciones es indudablemente amplia. Se puede desde verificar el balance de una cuenta hasta solicitar un préstamo.

1.7.3 Desventajas

El tiempo inicial que se puede invertir es significativo (los diseñadores de estos portales trabajan en acortar estos pasos). Primero es necesario proporcionarle ciertos datos al sistema antes de que las operaciones puedan realizarse con éxito. Cada vez que se cambie de banco o de programa se tendrá que introducir nuevamente los datos al sistema, salvo que el sistema esté operando sobre Internet. Este inconveniente parece ir reduciéndose gracias a la competencia.

1.7.4 Banca a Través del Teléfono Móvil

En una sociedad en la que el número de usuarios de telefonía móvil supera al de usuarios de Internet e incluso al de abonados de líneas fijas, este canal está cobrando cada vez mayor importancia para el éxito de los proveedores de servicios bancarios.

Mensajes Cortos

Algunos bancos y cajas como Banco Sabadell, Banesto, Banco Santander (España), han lanzado servicios de telebanca móvil, que permiten a los clientes cada día más exigentes disfrutar de servicios de valor añadido además de los mismos servicios de telebanca fija convencionales. Los usuarios equipados con un teléfono móvil GSM capaz de recibir y enviar mensajes cortos de texto (SMS), pueden acceder cómodamente desde cualquier lugar donde se encuentren y a cualquier hora del día o de la noche a una serie de funciones como:

- Consulta de información bancaria: listado de cuentas, saldos y movimientos, gasto acumulado de su tarjeta de crédito, etc. La petición de información se puede realizar de dos maneras:
 - Con mensajes de texto: Se envía un mensaje de texto al número del banco o caja correspondiente y se recibe otro mensaje de texto con la información solicitada.
 - Con llamada telefónica: Se llama al número del banco o caja correspondiente (desde un teléfono fijo o desde su móvil), se solicita la recepción de la información y la entidad financiera. Llega la respuesta en un mensaje de texto.
- Programación para la recepción automática de información bancaria de interés para el cliente.
- Programación para la recepción automática de alarmas cuando los saldos de sus cuentas rebasen a la alza o a la baja las cantidades que el cliente determine.

Este servicio de telebanca GSM no lleva asociados gastos de activación ni cuotas mensuales adicionales. El precio de las llamadas y de los mensajes es el habitual, sujeto a las variaciones horarias, que deberá consultar con la operadora telefónica. Tan sólo se necesita un terminal GSM con capacidad de recepción y envío de mensajes cortos, característica ofrecida por todas las operadoras y soportada en la práctica totalidad de modelos.

Internet en el Móvil

Sin embargo, la tecnología de mensajes SMS fue reemplazada. El siguiente paso en la evolución de la telefonía celular hace uso de la tecnología WAP, que permite que se pueda acceder a los contenidos de Internet desde un teléfono móvil en un navegador WAP. Gracias a ésta tecnología, los bancos podrán ofrecer a sus clientes servicios financieros inalámbricos seguros y altamente personalizados.

El cliente obtiene todas las ventajas del acceso a servicios de banca en Internet, pero sin necesidad de disponer de una conexión fija ni de un ordenador, por lo que puede accederlos en el tren o en el coche, mientras espera

en el aeropuerto o pasea por la montaña. No se requieren conocimientos de informática ni hay que configurar complicados programas.

La navegación con el móvil es intuitiva y el software necesario ya está instalado de serie en el teléfono. Por su parte, los bancos y cajas pueden ofrecer servicios totalmente nuevos y rentables, como la presentación y pago de facturas a través del teléfono móvil, consulta instantánea a mercados bursátiles y compra-venta de acciones, además de todos los servicios disponibles para Internet, sin gastos adicionales importantes para las entidades, puesto que WAP aprovecha la inversión ya realizada en soluciones bancarias por Internet. El único límite viene impuesto por la imaginación de los bancos y cajas a la hora de ofertar servicios novedosos y especialmente atractivos para aumentar sus ingresos y la fidelidad de sus clientes.

Con la aparición de los móviles de tercera generación, haciendo uso de la tecnología **UMTS** (Universal Mobile Telecommunications Standard), es posible velocidades de transmisión de megabits por segundo, abriendo la puerta a aplicaciones multimedia de gran ancho de banda. Los teléfonos vienen cada vez equipados con pantallas más grandes de mayor resolución y harán del ordenador portátil una herramienta de la prehistoria informática.

Un teléfono móvil actual puede ejecutar aplicaciones como agenda, juegos o cualquier otra que emplee la tecnología **Java J2ME** (Java para móviles), además de captar imágenes fijas o en movimiento, con conexión a Internet y características básicas de reconocimiento de voz.

Hoy en día los proveedores de servicios bancarios están desarrollando aplicaciones que corren en el dispositivo móvil y tienen conexión a Internet, permitiendo el acceso a la información que reside en las aplicaciones centrales de los bancos. Todo gracias a las tecnologías **J2ME** y **GPRS** (Servicio de Radio de Paquetes Generales) que permite tarifar al usuario por volumen de información transferida y no por tiempo de conexión o tiempo de aire, lo cual reduce costos para los clientes.

1.7.5 Seguridad en Operaciones Electrónicas

Los mecanismos de seguridad implantados en la mayoría de bancos y cajas no son completamente satisfactorios para una actividad como la bancaria, en la que el usuario no sólo consulta saldos y movimientos de sus cuentas y tarjetas, sino que también puede efectuar transferencias y traspasos, así como comprar

y vender acciones. No se puede admitir que los bancos se tarden mucho más en la implantación de certificados digitales como solución para la identificación bilateral de las partes implicadas en las transacciones a través de Internet. Queda por ver hacia qué tipo de soluciones tecnológicas se caminará en otros medios de acceso que irán volviéndose paulatinamente más populares como la TV interactiva digital o el teléfono celular con acceso a Internet.

Un banco en Internet se presenta a sus clientes a través de una Web. Esta es la cara y el interfaz a través del cual éstos interactúan con sus activos, usando para ello un simple navegador. Como primera medida, la máquina donde dicho WebSite está situado no es la máquina donde están los datos de los usuarios. Es el aplicativo Web o WAP (si se trata de telefonía celular) el que, cuando es necesario, accede a la verdadera máquina o Host en la que se encuentran los datos reales de los usuarios.

El muro de fuego: Existe un primer nivel de seguridad física que protege los datos almacenados en el banco.

La red a la que pertenece la máquina donde se halla ubicada este interfaz o Web del banco, está protegida por lo que se conoce como un muro de fuego (firewall en inglés). Esto quiere decir que hay una barrera ante ella que va a rechazar sistemáticamente todo intento de conexión no controlada, basándose en una política de reglas que se establecen en dicho firewall. Es decir, sólo se admitirán conexiones a ciertos puertos, de determinadas procedencias, con determinados protocolos, etc.

Los principales elementos en los que se basa el sistema de seguridad de la banca electrónica son:

Las claves: Clave personal, PYN o clave secreta. Cuando accedemos al banco en Internet, lo primero que se pedirá es un código de usuario y una contraseña. Al tercer intento consecutivo erróneo (incluso si cada uno de los intentos va espaciado en el tiempo) el sistema expulsa al tenedor de la tarjeta, debiendo identificarse nuevamente ante el banco para reactivarla.

Identificación operativa. Para todas aquellas operaciones que vayan más allá de las meras consultas, como por ejemplo realizar una transferencia, el sistema va a solicitar una segunda contraseña con el fin que le se rectifique la decisión. Se ofrece la posibilidad de cambiar esta clave siempre que se desee.

No obstante, el uso de claves puede no ser todo lo seguro que es deseable en un negocio de estas características, ya que si alguien con malas intenciones

la llega a conocer, por el motivo que sea, podría hacerse pasar perfectamente por alguien más.

El certificado digital: Un certificado es un documento electrónico, emitido por una Entidad Certificadora, que identifica de forma segura al poseedor del mismo, evitando la suplantación de identidad por terceros. Es el componente esencial de la firma electrónica.

Es una herramienta que garantiza la identidad de los participantes en una transacción que requiera altos niveles de seguridad. Mediante él se demuestra a la máquina que recibe la conexión que se es quien realmente dice ser. Esto se conoce con el nombre de identificación.

El servidor Web del banco en Internet también es poseedor de su correspondiente certificado digital y demuestra con ello que el Banco X es realmente el Banco X y no se está enviando los datos a un impostor que se ha metido por medio y pretende suplantarle con malas intenciones, aprovechándose de que no se puede ver dónde está realmente llegando a la conexión.

Servidores seguros: El servidor Web del banco es un servidor seguro, esto es, establece una conexión con el cliente de manera que la información circula a través de Internet codificada, mediante algoritmos, lo que asegura que sea inteligible sólo para el servidor y el navegador que accede al Web, entendiéndose ambos mediante un protocolo que se ha dado en llamar SSL. De este modo, ninguna persona externa, que eventualmente estuviera espionando ese trasiego de información, podrá descifrar los datos confidenciales mientras viajan hacia y desde la red del banco. Un servidor seguro proporciona tres elementos de seguridad:

- **Autenticidad.** Se puede tener la seguridad de que los datos se están enviando al auténtico servidor del banco, al que le ha sido expedido el correspondiente certificado digital. De igual forma, a través del certificado digital personal, el cliente se puede identificar ante el banco durante las transacciones delicadas.
- **Confidencialidad.** Los datos, en el caso de ser capturados por alguien, no podrán ser interpretados ya que viajan de modo codificado.
- **Integridad.** Los datos llegan al servidor del banco sin sufrir alteración alguna por el camino, ya que si ésta se produce, por mínima que sea, el protocolo SSL se da cuenta.

Capítulo 2

El Mundo Móvil

2.1 Evolución

En 1983, aparecieron en el mercado los primeros *teléfonos celulares* que podían llevarse a todos lados. Desde esos comienzos, los *teléfonos celulares* o *móviles* han sido vistos como la comunicación del futuro. Se trataba de un equipo que permitía permanecer comunicados en todo momento y en todo lugar, con amigos, familiares y con la empresa. Además cambiaba radicalmente el modo de comunicarse: ya la comunicación no se realizaba con un lugar, sino directamente con una persona.

En seguida fue adoptado por empresarios, corredores de bolsa, transportistas hasta llegar a la época actual donde prácticamente cada integrante de una familia puede llegar a tener su propio equipo celular.

La primera generación de teléfonos celulares comenzó en 1979 y se trataba de conexiones estrictamente de voz y analógicas. Estas conexiones no tenían seguridad y generaban muchos conflictos en las comunicaciones. La tecnología que ha permitido esta comunicación se llamó AMPS (Advanced Mobile Phone System) y todavía sigue siendo utilizada en lugares rurales y ciudades alejadas de América.

Hacia 1990 la *tecnología* evolucionó a lo que se denominó 2G (Segunda Generación) o PCS (Personal Communications Services). Esta etapa se caracterizó por ser digital y utilizar algoritmos de compresión y seguridad más sofisticados en las comunicaciones. Sigue siendo la tecnología más utilizada

actualmente en las *comunicaciones móviles* del mundo. En esta etapa, se encuentran predominantemente 3 tipos de tecnologías compitiendo en el mercado: CDMA, TDMA y GSM. GSM es la tecnología que más ha evolucionado en ésta generación y por ello, actualmente, posee más del 70% del mercado mundial. Técnicamente es un derivado de la tecnología TDMA [4].

El sistema 2G trajo consigo nuevas aplicaciones de datos sobre la red celular: fax, módem, SMS; aunque rápidamente su capacidad de ancho de banda quedó limitada. Por esta limitación de la segunda generación (9,6 Kbps) y, al darse cuenta que la próxima generación (la *3G*) tardaría unos cuantos años más en venir, los fabricantes crearon un intermedio llamado *2.5G* que permitía conexiones de datos más veloces, como lo es el protocolo *GPRS* que permite velocidades de 64 Kbps o superiores.

En pocos países del mundo ya está instalada la *3G* (Tercera Generación) de telefonía celular. Esta tecnología tiene un mayor ancho de banda en las transmisiones de datos que permite, por ejemplo, video streaming, videoconferencias y otras aplicaciones de alta performance. Las velocidades son superiores a los 144 Kbps. Tres de las tecnologías más importantes en *3G* al momento son: W-CDMA, TD-SCDMA y CDMA2000. Las velocidades de transmisión de estas tecnologías van de 384 Kbps a 4 Mbps, ya superan a conexiones de banda ancha hogareñas en ADSL que están entre 512Mbps y 1 Gbps. Recordemos que estas velocidades se logran en forma inalámbrica y en constante movimiento del equipo (a mayor velocidad de movimiento, menor ancho de banda). También ya se habla de una *4G* que comenzaría a implementarse hacia 2010 y que traería aparejado velocidades de 100 Mbps, equiparables con las velocidades actuales de una red local.

2.2 Teléfonos Móviles de Primera Generación

El sistema más antiguo fue el de los radioteléfonos móviles que se utilizaban de forma esporádica para comunicación marítima y militar durante las primeras décadas del siglo XX. En 1946 se construyó el primer sistema de teléfonos instalado en autos. Este sistema utilizaba un solo transmisor grande colocado en la parte superior de un edificio y tenía un sólo canal que servía para enviar y recibir. Para hablar, el usuario tenía que oprimir un botón que habilitaba el transmisor e inhabilitaba el receptor. Tales sistemas, conocidos como *sistemas de oprimir para hablar*, se instalaron en algunas ciudades desde finales de la década de 1950.

En la década del 60 se instaló el IMTS (Sistema Mejorado de Telefonía Móvil), también utilizaba un transmisor de alta potencia (200 watts), en la cima de una colina, pero tenía dos frecuencias, una para enviar y la otra para recibir, por lo que el botón de oprimir para hablar no era necesario. Puesto que toda la comunicación desde los teléfonos no podía escucharse unos a otros (a diferencia del sistema de oprimir para hablar).

IMTS manejaba 23 canales dispersos desde 150 hasta 450 Mhz. Debido al número tan pequeño de canales, los usuarios a veces tenían que esperar bastante tiempo antes de obtener el tono de marcar.

2.2.1 Sistema Avanzado de Telefonía Móvil

La telefonía móvil terrestre utiliza estaciones terrestres. Éstas se encargan de monitorizar la posición de cada terminal encendida, pasar el control de una llamada en curso a otra estación, enviar una llamada a un terminal. Cada estación tiene un área de cobertura, zona dentro de la cuál la comunicación entre un terminal y ésta se puede hacer en buenas condiciones.

Las zonas de cobertura teóricamente son hexágonos regulares o celdas. En la práctica, toman distintas formas, debido a la presencia de obstáculos y a la orografía cambiante de la celda como se puede apreciar en la fig 2.1 de la pág. 28 . Además se solapan unas con otras. Es por esto, que cuando un móvil está cerca del límite entre dos celdas, puede pasar de una a otra, en función de cuál de las dos le ofrezca más nivel de señal, y esto puede suceder incluso durante el transcurso de una llamada sin que apenas se perciba nada.

En todos los sistemas de telefonía móvil, una región geográfica se divide en celdas, razón por la cuál los dispositivos se conocen como teléfonos celulares. En *AMPS* (Sistema Avanzado de Telefonía Móvil, inventado por los laboratorios Bell e instalado por primera vez en los Estados Unidos) las celdas normalmente tienen de 10 a 20 km de diámetro; en los sistemas digitales. Cada celda utiliza un conjunto de frecuencias que no es utilizada por ninguna de sus vecinas. La idea clave que confiere a los sistemas celulares con más capacidad que todos los sistemas anteriores es el uso de celdas relativamente pequeñas y la reutilización de las frecuencias de transmisión en celdas cercanas (pero no adyacentes). Un sistema IMTS de 100 km de alcance puede tener una llamada en cada frecuencia, un sistema AMPS podría tener 100 celdas de 10 km en la misma área con 5 a 10 llamadas en cada frecuencia en celdas muy separadas. El diseño celular incrementa la capacidad del sistema en un orden de magnitud

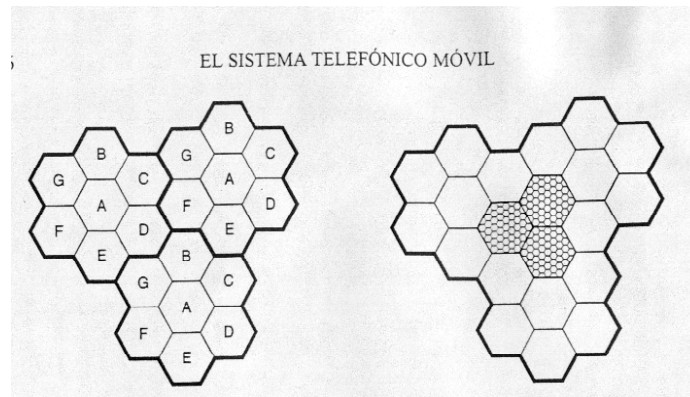


Figura 2.1: Sistema Telefónico Móvil

conforme las celdas se hacen más pequeñas en su área de cobertura. Además, al ser las celdas más pequeñas se necesita menor potencia, lo cual conduce a dispositivos más pequeños y económicos.

En el centro de cada celda se encuentra una estación base a la cuál transmiten todos los teléfonos de la celda. La estación base consiste en una computadora y un transmisor/receptor conectado a una antena. En un sistema pequeño, todas las estaciones base se conectan a un mismo dispositivo llamado MTSO (Oficina de Telefonía Móvil) o MSC (Centro de Conmutación Móvil).

En un sistema grande pueden ser necesarias varias MTSOs, las cuales se conectan a una MTSO de segundo nivel y así sucesivamente.

En cualquier instante cada teléfono móvil está en una celda específica y bajo el control de la estación base de esa celda. Cuando un teléfono móvil sale de una celda, esta le sede el control a otra estación circundante.

Cada estación trabaja con un rango de frecuencias, que delimita el número máximo de llamadas simultáneas que puede soportar, puesto que a cada llamada se le asigna un par de frecuencias diferentes: una para cada sentido de la comunicación. Esto se denomina FDM, o multiplexación por división en la frecuencia. Las celdas colindantes no pueden utilizar las mismas frecuencias, para que no se produzcan interferencias.

Cada teléfono móvil en AMPS tiene un número de serie de 32 bits y un número telefónico de 10 dígitos en su PROM. Cuando un teléfono se enciende,

examina una lista preprogramada de 21 canales de control para encontrar la señal mas potente.

Luego el teléfono difunde su número de serie de 32 bits y su número de teléfono de 34 bits. [6]

2.3 Teléfonos Móviles de Segunda Generación

La primera generación de teléfonos móviles fue analógica; la segunda fue digital. De igual manera que en la primera generación no hubo una estandarización mundial de tecnologías, tampoco hubo en la segunda generación. Existen cuatro sistemas en uso: *D-AMPS*; *GSM*; *CDMA* y *PDC*.

2.3.1 D-AMPS - El Sistema Avanzado de Telefonía Móvil Digital

D-AMPS se describe en el estándar internacional IS-54 y su sucesor IS-136. D-AMPS se diseñó con mucho cuidado para que pudiera coexistir con AMPS, a fin de que tanto teléfonos móviles de primera generación como los de segunda pudieran funcionar de manera simultánea en la misma celda.

D-AMPS utiliza los mismos canales de 30 KHz que AMPS y a las mismas frecuencias a fin de que un canal pueda ser analógico y los adyacentes digitales.

Cuando D-AMPS se introdujo como un servicio, se puso disponible una nueva banda de frecuencia para manejar la carga esperada creciente. Los canales ascendentes estaban en el rango de 1850-1910 MHz y los canales descendentes correspondientes estaban en el rango de 1930-1990 MHz.

En un teléfono móvil D-AMPS, la señal de voz capturada por el micrófono se digitaliza y se comprime. La compresión se crea mediante un circuito llamado *vocoder* y se realiza en el teléfono en lugar de en la estación base o la central, para reducir el número de bits que se envían a través del enlace de aire. Con la telefonía fija, no hay beneficio de hacer que la compresión se realice en el teléfono, debido a que la reducción del tráfico en el circuito local no incrementa la capacidad del sistema.

Gracias a que la digitalización y compresión se realiza en el teléfono, tres usuarios pueden compartir un solo par de frecuencias que utilizan la multiple-

ción por división de tiempo. Cada par de frecuencias maneja 25 tramas/seg de 40 mseg cada uno como se puede ver en la fig. 2.2 de la pág. 30. Además cada trama se divide en seis ranuras de tiempo de 6.67 mseg cada una. [6]

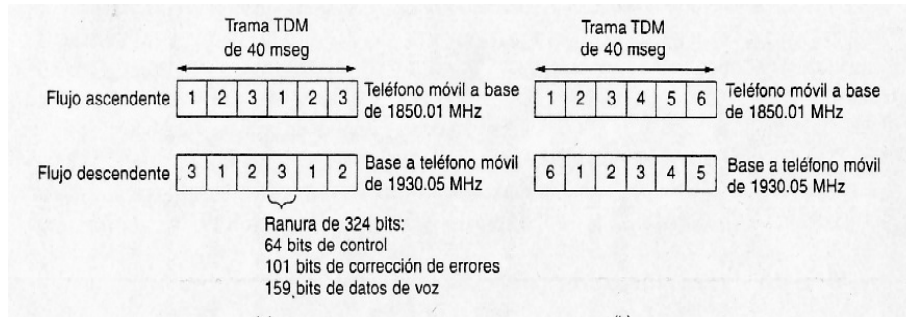


Figura 2.2: Un canal D-AMPS con 3 y 6 usuarios

Se utilizan seis canales de control: configuración del sistema, control en tiempo real, y en tiempo no real, localización, respuesta de acceso y mensajes cortos.

Cuando se enciende un teléfono móvil, hace contacto con la estación base para anunciarse y después escucha un canal de control para llamadas entrantes.

La MTSO informa a la base doméstica del usuario dónde está, y las llamadas se pueden enrutar en forma correcta.

2.3.2 GSM (Sistema Global Para Comunicaciones Móviles)

GSM es similar a D-AMPS. Los dos son sistemas celulares. En ambos se utiliza la multiplexación por división de frecuencia, en el que cada dispositivo móvil transmite en una frecuencia y recibe en una frecuencia mayor (80 MHz más arriba para D-AMPS, 55 MHz más arriba para GSM). Además en los dos sistemas, se utiliza multiplexión por división de tiempo para dividir un solo par de frecuencias en ranuras de tiempo compartidas por múltiples teléfonos móviles. Sin embargo los canales GSM son mucho más anchos que los AMPS (200 KHz en comparación de 30 KHz) y almacenan relativamente pocos usuarios (8 en comparación con 3), lo que le da a GSM una tasa de datos mucho más grande por usuario que D-AMPS.

Cada banda de frecuencia tiene una longitud de 200 KHz. Un sistema

GSM tiene 124 pares de canales simplex. Cada uno de ellos tiene una longitud de 200 KHz. y maneja ocho conexiones por separado, mediante la multiplexión por división de tiempo. En cada celda se pueden manejar hasta 992 canales, aunque muchos de ellos no están disponibles, para evitar conflictos de frecuencias con las celdas vecinas.

La transmisión y la recepción no suceden en la misma ranura de tiempo porque los radios GSM no pueden transmitir y recibir al mismo tiempo.

Algunas de estas ranuras se utilizan para almacenar algunos canales de control utilizados para manejar el sistema.

El canal de control de difusión es flujo continuo de salida de la estación base que contiene la identidad de la estación base, así como el estado del canal. Todas las estaciones móviles supervisan su fuerza de señal para ver cuando se han movido a una nueva celda.

El canal dedicado de control se utiliza para actualización de localización, registro y establecimiento de llamada. En particular, cada estación base mantiene una base de datos de la estaciones móviles actualmente bajo su jurisdicción. La información necesaria para mantener esta base de datos se envía en el canal dedicado de control.

Hay un canal de control común, que se divide en tres subcanales lógicos. El primero de estos subcanales es el canal de localización, que la estación base utiliza para anunciar llamadas entrantes. Cada estación móvil los supervisa continuamente en busca de llamadas. El segundo es el canal de acceso aleatorio, que permite que los usuarios soliciten una ranura del canal dedicado de control. Si dos peticiones chocan, se distorsionan y se tienen que volver a realizar más tarde. El tercer subcanal es el canal de otorgamiento de acceso [6].

2.3.3 CDMA (Acceso Múltiple por División de Código)

Se ve como la mejor solución técnica existente y como la base para los sistemas móviles de la tercera generación. También se utiliza ampliamente en los Estados Unidos en los sistemas móviles de segunda generación y compite frente a D-AMPS.

CDMA es completamente diferente de AMPS, D-AMPS y GSM. En lugar de dividir en rango de frecuencia permitida en algunos cientos de canales estrechos, CDMA permite que cada estación transmita todo el tiempo a través

de todo el espectro de frecuencia. CDMA no supone que las tramas que colisionan son totalmente distorsionadas. Asume que se agregan múltiples señales en forma lineal.

Se considera la siguiente analogía: Una sala de espera de un aeropuerto con muchas parejas de personas conversando. TDM (multiplexión por división de tiempo) se compara con todas las personas que están en medio de la sala pero que esperan su turno para hablar. FDM (multiplexión por división de frecuencias) se compara con el hecho de que todas las personas que están en grupos separados ampliamente y cada grupo tiene su propia conversación al mismo tiempo; aunque de manera independiente, que los otros. CDMA se compara con el hecho de que todas las personas estén en medio de la sala hablando al mismo tiempo, pero cada pareja hablando en un lenguaje diferente, la persona que habla francés se concentra con el francés, rechazando todo lo que no se francés como si hubiera ruido. Por lo tanto la clave de CDMA es tener la capacidad de extraer la señal deseada y rechazar todo lo demás como ruido aleatorio.

A cada estación se le asigna un código único de m bits llamado secuencia de chip.

Cada estación utiliza completamente el megahertzio, por lo que la tasa de chips es de 1 megachip por segundo.

Cada estación tiene su propia y única secuencia de bits.

Funciona en una banda de 1.25 MHz, pero maneja muchos más usuarios en esa banda que cualquiera de los otros sistemas.

2.4 Teléfonos Móviles de Tercera Generación

Algunos factores que están impulsando a la industria:

- El tráfico de datos ya excede el tráfico de voz en la red fija y está creciendo de manera exponencial.
- La industria telefónica de entretenimiento y de cómputo han adoptado formatos digitales y están convergiendo rápidamente.

La telefonía móvil de tercera generación trata de encontrar un dispositivo que sea portable y ligero que actúe como teléfono, reproductor de CDs, reproductor de DVDs, terminal de correo electrónico, interfaz para Web, máquina de juegos, procesador de texto, etc.

La ITU trató de concretar esto y creó un diseño para alcanzarlo, llamado IMT-2000 (Telecomunicaciones Móviles Internacionales), pero no cumplió con nada de lo anterior.

Luego, se realizaron varias propuestas, y después de varias selecciones, aparecieron las dos principales:

La primera, W-CDMA (CDMA de Banda Ancha), fue propuesta por Ericsson.

Este sistema utiliza espectro dispersos de secuencia directa. Se ejecuta en una banda ancha de 5 MHz y se ha diseñado para interactuar con redes GSM aunque no tiene compatibilidad hacia atrás con GSM.

Tiene la propiedad de que el invocador puede salir de una celda W-CDMA y entrar a una celda GSM sin perder la llamada.

Este sistema se llamó UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles).

El CDMA 2000, propuesto por Qualcomm, es un diseño de espectro disperso de secuencia directa, básicamente una extensión de IS-95 y es compatible hacia atrás con él.

Utiliza un ancho de banda de 5 MHz, pero no ha sido diseñado para interactuar con GSM y no puede entregar llamadas a una celda GSM (ni a una celda DAMPS). Algunas de las diferencias técnicas con respecto a W-CDMA son las siguientes: una tasa de chip diferente, un tiempo de trama diferente, se utiliza un espectro diferente y la sincronización de tiempo se realiza de una manera diferente.

2.4.1 EDGE (Tasa de Datos Mejorada para la Evolución del GSM)

Mientras se espera la venida del 3G, algunos fabricantes dieron un paso intermedio que se llama 2.5G. uno de los sistemas es *EDGE*. Es simplemente *GSM* con más bits por baudio. El problema es que a más bits por baudio significan

más errores por baudio, por lo que *EDGE* tiene nueve esquemas diferentes para modulación y corrección de errores, que difieren en la cantidad de ancho de banda que se dedica a arreglar los errores introducidos por la velocidad más alta [6].

2.4.2 GPRS (Servicio de Radio de Paquetes Generales)

Es una red de paquetes superpuestos encima de D-AMPS o GSM. Permite que las estaciones móviles envíen y reciban paquetes IP (protocolo de Internet) en una celda que se ejecuta en un sistema de voz.

Cuando GPRS está en operación, algunas ranuras de tiempo en algunas frecuencias se reservan para el tráfico de paquetes.

La estación base puede manejar de manera dinámica el número y la ubicación de las ranuras de tiempo, dependiendo de la tasa de voz sobre el tráfico de datos de la celda.

Las ranuras de tiempo disponibles se dividen en varios canales lógicos utilizados para propósitos diferentes.

La estación base determina que canales lógicos se asignan en qué ranuras de tiempo.

Un canal lógico se utiliza para bajar paquetes de la estación base a algunas estaciones móviles, y cada paquete indica a quién va destinado.

Para enviar un paquete IP, una estación móvil solicita una o más ranuras de tiempo enviando una petición a la estación base. Si la petición llega sin daño alguno, la estación base anuncia la frecuencia y las ranuras de tiempo asignadas al móvil para una conexión de cable.

2.5 Servicios Adicionales de La empresas Telefónicas

Los equipos celulares fueron pensados para transmitir voz. Lo primero que se piensa cuando hablamos de *teléfonos móviles* es en la comunicación vocal, en comunicación a través de la voz de un punto a otro. Sin embargo, poco a poco, se fue conociendo cómo las empresas que proveían el servicio de telefonía

celular han ido incorporando servicios adicionales a lo largo del tiempo de vida de esta tecnología y, muchos de esos servicios se escapan del estricto uso de la voz para la comunicación. Desde mensajería de texto, melodías personalizadas, hasta conexión a Internet. En los siguientes apartados se verá con detalle los servicios que los *teléfonos celulares* actuales pueden ofrecer.

2.5.1 Servicios Analógicos

En esta categoría ingresan todos los servicios adicionales que no requieren un equipo con capacidades digitales. Ni siquiera hace falta un teléfono con pantalla. Desde los viejos equipos Motorola (conocidos como ladrillos, por su tamaño y peso), hasta los primeros modelos de teléfonos Motorola Startac (la línea 3000), las empresas de telefonía celular han provisto de servicios adicionales al uso básico de la línea. Estos servicios funcionaban a través de la red de voz, es decir la red analógica que ya estaba instaurada. Entre ellos, se puede mencionar contestador automático, alarmas, llamadas en conferencia, y servicios de información que se proveían (y todavía se proveen) comunicándose a un número particular que no pertenecía a la red fija de telefonía.

2.5.2 Recepción y Envío de Mensajes de Texto

Este servicio comenzó a funcionar en los años 90 y requería poseer equipos con la capacidad de recepción de mensajes de texto en la pantalla del teléfono. Por ello, requieren equipos con pantalla alfanumérica y señal digital. Las empresas permiten el envío de mensajes a un equipo celular a través de sus sitios web, a través de una casilla de e-mail o desde otros equipos celulares. El mensaje viaja por la red digital de la empresa y llega al equipo celular donde podrá ser visualizado completamente en pantalla. Estos mensajes tienen generalmente una longitud de 150 caracteres y son conocidos también como *SMS* (Short Message System, Sistema de Mensajes Cortos). El mensaje es enviado al destinatario instantáneamente, salvo que el equipo receptor no esté encendido o esté fuera del área de cobertura. En este caso, el mensaje queda latente, generalmente por unos días, para ser enviado en el momento de restauración de la señal.

Con la gran aceptación que tuvo el *Sistema de Mensajes Cortos* comenzaron a aparecer equipos con la posibilidad, no sólo de recibir mensajes, sino de emitirlos y así poder enviar mensajes a otro teléfono, en un principio, entre

dos teléfonos móviles que utilizaban una misma empresa proveedora.

Los mensajes son transferidos al nodo central de la empresa y de ahí dirigidos al equipo destino. Es decir, la comunicación no se realiza teléfono a teléfono directamente.

A través de una pasarela, es común la posibilidad de enviar mensajes, no a otro teléfono, sino a una dirección de email. Estas pasarelas son simplemente números de destino donde el teléfono envía el mensaje y este equipo receptor (provisto por el proveedor del servicio) se encarga de redireccionar el mensaje vía Internet utilizando el protocolo SMTP conocido.

Con el tiempo este servicio se amplió y las empresas comenzaron a interconectar sus redes de mensajería corta y ya prácticamente, es posible enviar y recibir mensajes cortos desde cualquier empresa proveedora a cualquier otra dentro del mismo país y, a veces, a países externos.

2.5.3 Servicios de Información

Basados en el Servicio de Mensajería, las empresas proveedoras de la telefonía celular comenzaron a ofrecer servicios adicionales de información por ese medio. Por ejemplo, ahora es posible suscribirse a recibir información sobre: noticias, deportes, cotizaciones financieras, estados bancarios y otra información que será enviada a todos los equipos celulares suscriptos. Otra modalidad es el envío de información mediante SMS bajo demanda. Este servicio permite enviar cierto mensaje a un número predeterminado y recibir a cambio alguna información de interés o solicitada. Estos servicios son provistos por las mismas empresas o por terceros con convenios especiales. También han surgido salas de chat con la posibilidad de enviar y recibir mensajes a grupos de personas, comunicación con mensajeros instantáneos (como ser el Microsoft Messenger o el Yahoo! Messenger) y juegos interactivos a través del Servicio de Mensajería. Algunos de estos servicios se ofrecen en forma gratuita. [4]

2.5.4 Mensajes Multimedia

Los equipos móviles evolucionan a grandes pasos y debido a esto no es sorprendente ver equipos con capacidades multimedia. Por eso, se ha desarrollado una extensión al servicio *SMS*, llamado *MMS* (Multimedia Messaging System). Este sistema de intercambio de mensajes permite, además de texto (ampliado

a 900 caracteres), adjuntar cualquier otro tipo de archivo digital, como ser fotos, imágenes animadas, sonidos o videos. El equipo receptor deberá soportar también esta tecnología y estar correctamente configurado en el equipo.

Esta tecnología generalmente trabaja enviando un mensaje de texto al teléfono receptor indicando una *URL* (dirección de la red) donde el equipo podrá descargar el contenido completo del mensaje. Estos mensajes no son enviados en forma completa al equipo receptor. Es por eso por lo que, si el usuario no quiere recibir este tipo de mensajes puede configurar su equipo para no recoger automáticamente sus *Mensajes Multimedia*.

2.5.5 Juegos y Aplicaciones

Es una característica adicional provista por el fabricante del equipo. Gracias también al gran uso del SMS, los teléfonos comenzaron a ampliar el tamaño visual de sus pantallas. De esta forma, algunos equipos comenzaron a incluir algunos pequeños juegos en sus modelos de celulares, Como se puede apreciar en la fig 2.3 de la pág. 37.



Figura 2.3: Algunos Juegos Conocidos

Tampoco las aplicaciones se habían quedado atrás y ya comenzaban a

aparecer en los equipos aplicaciones como calculadoras, agendas, calendarios, conversores de medidas y monedas y otros aplicativos que se consideraban útiles para el usuario.

De esta forma comenzaba una nueva era en los equipos celulares. Ya no se los veía como un mero aparato comunicacional, sino como una microcomputadora. Comenzaron a aprovecharse capacidades de procesamiento (mínimas, pero existentes) y, cuando esta capacidad de proceso se junta con la capacidad de conectividad de la red celular, se produce la revolución del software móvil [4].

2.5.6 Internet Móvil

Internet Móvil es la capacidad que tiene un equipo celular de navegar por la red Internet. Si bien, con ciertas limitaciones, es posible leer emails, noticias y ciertos sitios de Internet.

La tecnología que permite esta navegación por Internet es la llamada WAP (Wireless Application Protocol) que hace de interfaz o pasarela entre la red Internet y el protocolo HTTP con el que se reciben las páginas web y la red celular.

Este protocolo tenía una limitación y es que no soportaba páginas HTML como si lo soportan los navegadores para equipos estándar de computación, como Internet Explorer, Netscape u Opera. Los navegadores WAP de los equipos celulares soportan solamente páginas en formato WML, que es una versión reducida de HTML y adaptada a las necesidades de contenido de un teléfono celular.

El Fracaso y la Vuelta de Internet Móvil

El fracaso se debió a algunas razones, entre ellas:

- Los proveedores de contenido no supieron adaptarse a las necesidades de un navegante móvil. Sólo ofrecían una versión reducida de su mismo contenido web.
- Las empresas de telefonía móvil facturaron este servicio por tiempo de aire consumido, lo que claramente era una bomba de tiempo para el

usuario que se encontraba navegando, o intentándolo.

- La experiencia de navegar por un celular ha sido muy frustrante para muchos usuarios. Una vez que se lograba configurar correctamente el equipo, la navegabilidad de los equipos que, originalmente no estaban preparados para tal fin (como ser ausencia de teclas, pantallas muy chicas), hicieron que los usuarios dejaran de lado esta tecnología.
- No existieron gran cantidad de equipos con la capacidad de navegador WAP.

La gran vuelta de *Internet Móvil* se debió a la aparición de *nuevas tecnologías* que se ofrecen actualmente (como ser GSM, vía GPRS o CDMA2000x), ahora es posible tarifar al usuario por información transferida y no por tiempo de aire; adicionando que los equipos tienen pantallas más grandes y con altas resoluciones de colores y sistemas de navegación e introducción de texto más cómodos [4].

Además de esta mejora tecnológica, el mercado ha ido evolucionando y ya prácticamente todo equipo nuevo tiene navegador WAP y, poco a poco, comenzaron a surgir nuevos servicios WAP útiles para los usuarios, entre ellos: Clima, Información Geográfica, Guías Telefónicas para Turistas, Mapas de Calles y otra información que puede ser de suma utilidad para un usuario que se encuentra fuera del alcance de una PC con conexión a la web.

2.6 Wap

2.6.1 Introduccion a WAP

Wireless Application Protocol o WAP (protocolo de aplicaciones inalámbricas) es un *estándar abierto internacional* para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas, por ejemplo acceso a servicios de *Internet* desde un teléfono móvil.

Se trata de la especificación de un entorno de aplicación y de un conjunto de protocolos de comunicaciones para normalizar el modo en que los dispositivos inalámbricos, se pueden utilizar para acceder a correo electrónico, grupo de noticias y otro tipo de aplicaciones disponibles desde *Internet*.

El organismo que se encarga de desarrollar el estándar WAP fue originalmente el WAP Forum, fundado por cuatro empresas del sector de las comunicaciones móviles, Sony-Ericsson, Nokia, Motorola y Openwave (originalmente Unwired Planet). Desde 2002 el WAP Forum es parte de la Open Mobile Alliance (OMA), consorcio que se ocupa de la definición de diversas normas relacionadas con las comunicaciones móviles, entre ellas las normas WAP.

La telefonía móvil e Internet se combinaron y ahora se puede tener Internet en un terminal móvil (teléfono celular) combinar la capacidad de Internet en un entorno donde el usuario puede moverse y disponer conexión las 24 horas del día, en cualquier lugar. De esta idea surge WAP, la arquitectura de protocolos TCP/IP (protocolo de internet) presenta una serie de dificultades al momento de trabajar en entornos inalámbricos móviles. Estos factores unidos al ancho de bandas limitados a la telefonía móvil condicionan a los fabricantes mundiales a constituir el consorcio WAP Forum para desarrollar una nueva pila de protocolos adecuadas a los entornos inalámbricos con usuarios en movimientos [3].

Aunque WAP fue diseñado para utilizar cualquier tecnología móvil existente, la más utilizada por WAP es GSM. GSM es una tecnología digital de acceso aéreo que incluye mecanismos de cifrado de comunicación entre Terminal móvil y la estación base.

2.6.2 Motivación

Los *terminales móviles* son más potentes y livianos cada vez, permitiendo que la comunicación sea cada vez más eficaz. Su gran número y sus capacidades hacen muy interesante para los proveedores de servicios y contenidos el disponer de un entorno normalizado que permita ofrecer sus servicios a los usuarios de las redes móviles.

WAP define un entorno de aplicación y una pila de protocolos para aplicaciones y servicios accesibles a través de terminales móviles. Consiste en un conjunto de especificaciones, definidas por la Open Mobile Alliance / WAP Forum, que permiten que los desarrolladores diseñen aplicaciones de interconexión para terminales móviles, típicamente teléfonos.

La tecnología WAP permite que los usuarios de estos dispositivos puedan acceder a servicios disponibles en Internet. Sin embargo, existen algunas consideraciones a tener en cuenta al diseñar estos servicios para usuarios móviles,

fundamentalmente debidas a las características de los terminales: pantalla más pequeña que la de un ordenador personal, teclados más limitados que los de un ordenador, limitaciones en la memoria disponible, tanto memoria RAM como memoria para almacenamiento persistente, y limitaciones en la capacidad del procesador, en comparación con la memoria y procesador de un ordenador personal típico. Las redes de telefonía móvil ofrecen también unas prestaciones por lo general menores que los accesos a Internet, si bien con las redes de tercera generación como UMTS las prestaciones mejoran de manera importante.

2.6.3 Modelo de Wap

El modelo de aplicación WAP como se puede ver en la fig. 2.4 de la pag. 41, es bastante similar al WWW, ya que todo el sistema WAP está en el anterior. Este parecido permite facilidades tales como un modelo de programación familiar, una arquitectura probada y la habilidad de utilizar herramientas existentes (Servidores Web, herramientas XML, estándares de Internet) también debe indicarse que se ha intentado optimizar el modelo para un entorno inalámbrico [3].



Figura 2.4: Modelo Wap

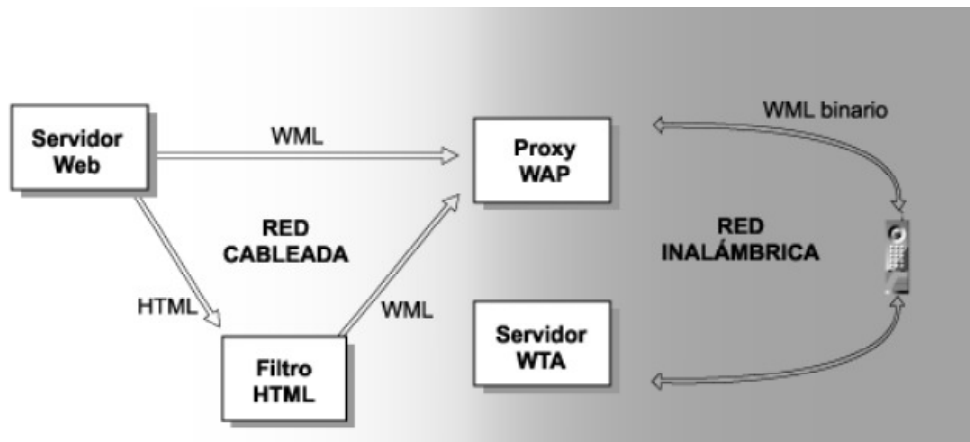


Figura 2.5: Modelo de la Red Wap

Como se puede desprender de la figura 2.5 de la pag. 42, el modelo opera de la siguiente manera:

- El usuario teclea la URL en su teléfono móvil.
- El agente usuario envía la petición URL a la pasarela WAP mediante el protocolo WAP.
- La pasarela WAP genera una petición convencional HTTP para la URL pedida y la envía al servidor Web.
- El servidor Web procesa la petición. Si es un fichero estático, toma el fichero y le añade una cabecera HTTP. Si CGI(Common Gateway Interface) u otra aplicación SCRIPT, lanza la aplicación.
- El servidor Web devuelve la marca WML con la cabecera HTTP añadida, o la salida WML del CGI o SCRIPT.
- La pasarela WAP verifica la cabecera HTTP y el contenido WML y la codifica a una forma binaria. Crea la respuesta WAP conteniendo el WML y lo envía al usuario.
- El usuario recibe la respuesta WAP y muestra por pantalla el contenido WML o SCRIPT.

El contenido se transporta usando la torre de protocolos. Además se dispone de un Micro-navegador en el terminal móvil que hace de interfaz con el usuario.

WAP define un conjunto de componentes estándares que permiten la comunicación entre el cliente móvil y los servidores que deben incluir:

- Modelo de nomenclatura: se utilizan los URLs estándar.
- Representación del contenido : contenido consistente con el WWW
- Protocolo estándar: permiten la comunicación entre el navegador del dispositivo inalámbrico y el servidor.

WAP utiliza la tecnología Proxy para conectar el dominio inalámbrico al Internet tradicional. Entre el Terminal móvil y el servidor Web existe una pasarela. En este nodo se traducen los datagrama del protocolo WAP al protocolo HTTP- TCP/IP. Por tanto el cliente, desde su terminal con capacidad WAP ve esta pasarela como el extremo de la comunicación [3].

Entorno de Programación Wap

El cliente *WAP* se comunica con dos servidores en la red inalámbrica. La pasarela WAP traduce las peticiones *WAP* en peticiones *WWW* y también dirección contraria (respuestas *WWW* en respuestas *WAP*).

Si el servidor Web proporciona directamente contenido *WAP* (WML), la pasarela *WAP* lo coge directamente del servidor. Sin embargo si el servidor sólo proporciona contenido *WWW* (HTML). Las marcas *WML* son codificadas *WBXML* antes de enviarlas al móvil WAP.

El servidor de Aplicación de Telefonía Inalámbrica *WTA* (Wireless Telephony Application) es un ejemplo de servidor que responde peticiones

directamente del cliente *WAP* sin pasar por ningún tipo de intermediarios.

Se utiliza fundamentalmente para aplicaciones propias del entorno inalámbrico.

La Capa de Aplicación WAE

La capa de aplicación (Wireles Application Enviroment) es la capa de propósito general basada en una combinación de Word Wide Web (WWW) y las tecnologías de telefonía móvil. Su principal objetivo es establecer un entorno de interoperabilidad que permitirá a los usuarios y los proveedores de contenido construir aplicaciones y servicios que puedan alcanzar una gran variedad de plataformas inalámbricas de manera eficiente y útil WAE incluye un mini-navegador que tiene las siguientes funcionalidades:

- Wireless Mark-up Language (WML) un lenguaje liviano, similar a *HTML* pero optimizado para terminales móviles. Wireless Binary Mark-up Language, (WBML) es la versión codificada que se entrega a los dispositivos móviles para reducir el volumen del tráfico al teléfono móvil.
- WMLScript, un lenguaje de script de baja carga, similar a Javascript.
- Wireless Telephony Application (WTA-WTAI) servicios de telefonía e interfaces de programación
- Formatos de contenidos, un conjunto de formatos de datos bien definidos.

2.6.4 Tecnología

En la versión 1 de *WAP*, definida en 1999, el lenguaje de presentación de contenidos es el WML, o Wireless Markup Language. La pila de protocolos de WAP 1 no es compatible directamente con la de Internet como se puede ver en la fig. 2.6 de la pag. 45 *WSP* (Wireless Session Protocol), *WTP* (Wireless Transaction Protocol), *WTLS* (Wireless Transport Layer Security), y *WDP* (Wireless Datagram Protocol). *WDP* corresponde a la capa de transporte, con funcionalidad equivalente al protocolo *UDP* de Internet, y se apoya en los servicios de la “portadora” *WAP*, que depende de la red móvil que esté usando el terminal. WAP 1 además define la interfaz de acceso de las aplicaciones a las funciones de telefonía del terminal con *WTAI* (Wireless Telephony Application Interface), y también un sencillo lenguaje de “scripting”, *WMLScript*, basado en *JavaScript*.

La incompatibilidad que existe en la pila de protocolos WAP 1 con la de Internet exige la presencia de un nodo pasarela para hacer de intermediario en la comunicación entre un terminal WAP y un servidor de contenidos WAP

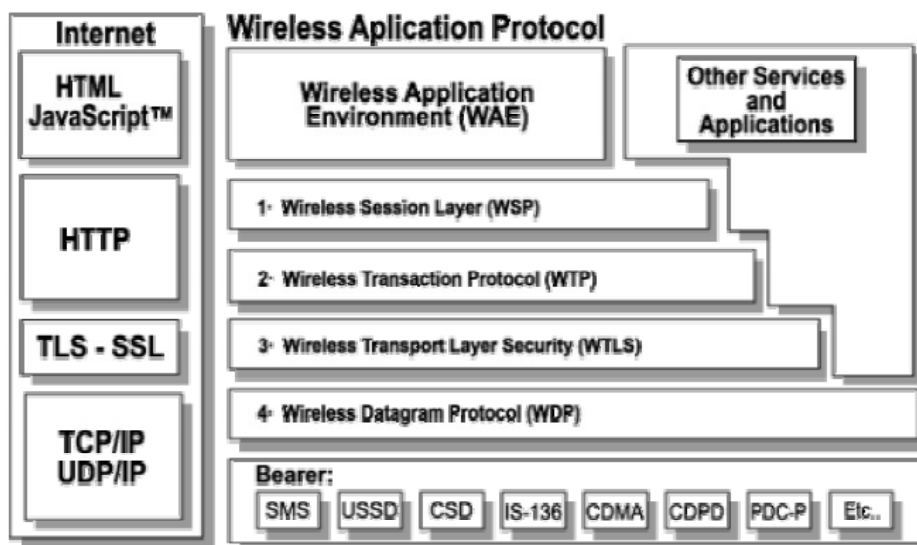


Figura 2.6: Pilas Protocolos TCP/IP y WAP

residente en Internet. Wap ha sido sujeto a diversas críticas en su implementación, como ser el bajo soporte de gráficos en los terminales móviles, las diferencias de implantación en terminales móviles de distintos fabricantes y un problema muy grave en cuanto a seguridad debido a que la capa WTLS no es robusta y además por no ser compatibles con los mecanismos de seguridad que brinda Internet.

La nueva versión de WAP, WAP 2.0, está presente en los teléfonos móviles de nueva generación (a partir de 2004). Esta versión es una reingeniería de WAP que utiliza XHTML-MP (XHTML Mobile Profile), un subconjunto de XHTML que incluye el XHTML básico, y WCSS (WAP CSS), un subconjunto de CSS más ciertas extensiones específicas para móviles, como lenguajes para la presentación de contenidos mejorando por ejemplo el soporte de los gráficos. De esta forma se consigue que el diseño de contenidos con WAP 2.0 sea muy similar a diseño de contenidos para la WWW para navegadores en dispositivos no móviles. En cuanto a los protocolos usados, en la capa de transporte se usa TCP y en la de aplicación, HTTP. Así pues, WAP 2.0 ha adoptado los protocolos de Internet. WAP 2.0 además especifica opciones tanto en TCP como en HTTP para mejorar las prestaciones de dichos protocolos sobre redes de comunicaciones móviles. Los mecanismos de seguridad usados ya son

compatibles con los de Internet por lo que los problemas de seguridad de WAP 1 se resuelven. La pasarela WAP no es estrictamente necesaria en WAP 2.0, pero su presencia puede tener funciones útiles, como cache web y para dar soporte a las opciones de TCP y HTTP antes mencionadas.

2.6.5 Wap 2.0

Wap 2.0 es la próxima generación de un conjunto de especificaciones que a comparación de versiones previas, marca el actual esfuerzo de *Wap Forum* para adoptar los más recientes protocolos y estándares de Internet. Wap 2.0 optimiza el uso de grandes anchos de banda y conexiones basadas en paquetes en redes inalámbricas. Mientras utiliza y soporta el incremento en la capacidades de los últimos dispositivos inalámbricos, también provee compatibilidad hacia atrás a contenidos Wap existentes, aplicaciones y servicios que utilizan versiones previas de Wap.

Algunas características de Wap 2.0:

- Soporte de pila de protocolo: Además de la pila Wap introducida, Wap 2.0 añade soporte y servicios basados en la pila común de Internet incluyendo soporte para *TCP*, *TLS* y *HTTP*. En comparación con ambas pilas de protocolo, Wap 2.0 provee un modelo de conectividad en un amplio rango de redes y portadoras inalámbricas.
- Ambiente de aplicación Wap: Normalmente visto como “Navegador Wap”, el ambiente de aplicación de Wap 2.0 ha evolucionado para aceptar el lenguaje de marca del navegador de Internet como estándar de desarrollo. Esto ha llevado a la definición de un nuevo lenguaje llamado “*XHTML-MP*”. *XHTML-MP* está basado en la modularidad del marco de trabajo del *eXtensible HyperText Markup* (*XHTML*) lenguaje desarrollado por la W3C para reemplazar e incrementar el lenguaje HTML usado actualmente.
- Capacidades y servicios adicionales: Con Wap 2.0 existe un incremento en el número de características disponibles para desarrolladores, operadores y usuarios.

Modelo de Programación Wap

El modelo de programación Wap está estrechamente alineado con el modelo de programación Web; ver fig 2.6. de la pag. 45, usa el modelo Pull (donde el cliente requiere contenido desde un servidor). De igual modo, Wap 2.0 extiende la arquitectura web añadiendo soporte a telefonía con WTA y habilitando un modelo Push, donde el servidor puede enviar con iniciativa contenido a el cliente.

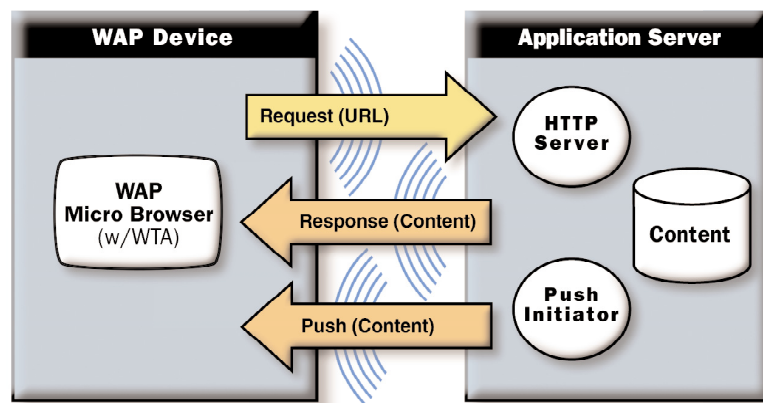


Figura 2.7: Modelo de Programación Wap

En versiones previas de Wap, Wap Proxy (referido como Wap gateway) fue requerido para manipular los protocolos entre el cliente y el servidor origen. Wap proxy comunicado con el cliente usando los protocolos Wap que están basados en gran parte en protocolos de comunicación de Internet.. y este comunicado con el servidor origen usando los protocolos estándares de Internet.. Wap 2.0 no requiere la utilización del Wap proxy puesto que la comunicación entre el cliente y el servidor origen puede ser conducido usando *HTTP*. De igual manera, colocando un Wap proxy se pueden optimizar los procesos de comunicación y pueden ofrecer incrementos en los servicios móviles; ver fig. 2.8 de la pag. 48. Además, un servidor proxy es necesario para ofrecer funcionalidad Push.

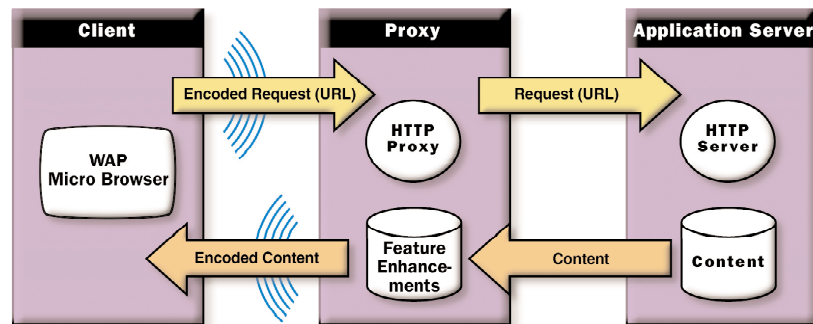


Figura 2.8: Modelo Proxy para Wap 2.0

Nuevas Características Añadidas y Servicios Mejorados

Además del ambiente de aplicación y el incremento de la capacidad del micro-browser, Wap 2.0 también soporta otras características para mejorar la experiencia del usuario. Estas características amplían las capacidades de los dispositivos inalámbricos y mejoran la habilidad para entregar servicios y aplicaciones útiles.. Algunas de las características adicionales de wap 2.0 son las siguientes:

- Wap push: Este servicio permite enviar contenido a dispositivos mediante aplicaciones basadas en servidor vía un push proxy. Esta funcionalidad ha sido mejorada por Wap 2.0. La funcionalidad de push es especialmente relevante en aplicaciones de tiempo real que envían información a sus usuarios, como ser mensajes, precio de stock, alertas actualizadas de tráfico.
- User Agent Profile (UAProf): Este servicio provee la descripción de las capacidades de los clientes y las preferencias de los usuarios a un servidor de aplicación. Mejorado por Wap 2.0, esto está basado en la combinación Capabilities / Preference Profiles (CC/PP) trabajo de la W3C, UAProf soporta el modelo de transacción cliente-servidor enviando la información del usuario a servidores con la petición. Esta información permite a los servidores adaptar su contenido y en consecuencia realizar la preparación de la respuesta.
- Data Synchronization: En un enfoque que ayuda a asegurar una solución común de marco de trabajo, el WAP Forum buscó una solución para la

sincronización de datos. Como resultado de ello, WAP 2,0 reconoce la labor de la SyncML mediante la adopción del lenguaje SyncML como su opción para la solución de sincronización de datos. Los mensajes SyncML se apoyan tanto con los protocolos WSP y HTTP/1.1

- Multimedia Messaging Service (MMS): Este servicio prevee el marco de trabajo para implementar un solución de envío de mensajes ricas en características. MMS provee características y funcionalidades que permiten repartir tipos variados de contenido. Dependiendo del modelo de servicio, MMS permite un paradigma de entrega rápido (al igual que SMS) o un método de almacén y reenvío (parecido al correo electrónico) o debería permitir ambos modos para operar. Esta flexibilidad permite a operadores ajustar el resultado a la experiencia del usuario.

Capítulo 3

Conclusión

Los dispositivos móviles y particularmente los teléfonos celulares, hoy en día no son un lujo sino una necesidad.

Prácticamente cada integrante de una familia ya dispone de un teléfono celular con buenas capacidades gráficas y de cómputo. Es por esto que las empresas están trabajando para brindarles a sus clientes nuevos servicios para este tipo de dispositivos.

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTICS) en los últimos años impulsan la implantación de sistemas distribuidos que puedan ser accedidos a través de los teléfonos celulares. Cuando se habla de tecnología se refiere a GSM, GPRS, WAP que permiten que un teléfono celular pueda mantener conexiones de datos y poder consultar cualquier tipo de información que se encuentre en internet, o interactuar con el servidor web o aplicación web de la empresa. Como por ejemplo un banco.

Las soluciones móviles están mostrando sus beneficios para la gestión de las empresas en la mejora de la productividad, en la creación de nuevos servicios.

Los dispositivos móviles se han convertido en una plataforma rica para el consumo de contenidos digitales.

Con la nueva aparición de los teléfonos de tercera generación 3G se están desarrollando una enorme cantidad de servicios. Entre ellos Internet de banda ancha en el móvil; participar en juegos con otras personas; recibir noticias y previsiones del clima; así como disfrutar de servicios de audio y video.

Bibliografía

- [1] L. Joyanes Aguilar. *Cibersociedad*. Mac Graw-Hill, 1997.
- [2] Michael J. Cunningham. *Como Desarrollar una Estrategia de Comercio Electrónico*. Pearson Educación, México, 2001.
- [3] Isabel Gallego Fernández. *Tesis doctoral:Modelo para comercio electrónico basados en sistemas intermediarios*. Universidad Politécnica de Catalunya, 2001.
- [4] Maximiliano R. Firtman. *Programación para celulares*. Mp Ediciones, Buenos Aires, Argentina, 2005.
- [5] David Luis La Red Martinez. *Material de apoyo de la catedra Diseño y Administración de Datos*. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina, 2006.
- [6] Andrew S. Tanenbaum. *Redes de Computadoras*. Pearson Educación, Mexico, 2003.
- [7] M.Ñicklous T.Stober U. Hansmann, L. Merk. *Pervasive Computing Hand-Book*. Springer,Verlag, 2001.
- [8] Mark Weiser. *The computer for the 21st century*. Scientific American, San Francisco, CA, USA, 1991.

Índice de Materias

- 3G, 26
- AMPS, 27
- B2B
 - Negocio a Negocio, 6
- B2C
 - Negocio a Cliente Final, 5
- C2C
 - Consumidor a Consumidor, 6
- CDMA, 31
- Ciclo del Conocimiento, 14
- Clases de Conocimientos, 14
- Comercio Electrónico, 3
- comercio electrónico, 18
 - bancario, 19
- computación pervasiva, 8
- Computacion Ubicua, 8
- comunicaciones móviles, 26
- conocieminto tácito, 14
- conocimiento explícito, 14
- D-AMPS, 29
- Esquema General, 4
- Gestión del Conocimiento, 17
- GPRS, 22, 26
- GSM, 7, 19
- IMTS, 27
- Internet, 1, 19
- J2ME, 22
- Ley de Moore y la Vision de Weiser, 11
- M-Commerce
 - Comercio Electrónico a Través de Dispositivos Móviles, 7
 - m-commerce, 3
 - mensajes multimedia, 36
- MMS, 36
- Modelos de Comercio Electrónico, 5
- MSC, 28
- MTSO, 28
- mundo móvil, 25
- NTICs
 - Nuevas Tecnologías de Informática y Comunicaciones, 1
 - nuevas tecnologías, 1
 - proceso de formación del conocimiento, 13
 - servicios de información, 36
- Sistema Avanzado de Telefonía Móvil, 27
- SMS, 7, 19, 36
- Sociedad de la Informacion y el Conocimiento
 - definición, 12

- teléfonos
 - móviles, 3
- teléfonos celulares, 27
- Teléfonos móviles de Primera Generación, 26
- Teléfonos Móviles de Segunda Generación, 29
- telefonía celular, 26
- telefonía móvil, 27

- UMTS, 33

- W-CDMA, 33
- WAP, 7, 19, 39