

DISPOSITIVOS MÓVILES: EVOLUCIÓN Y USO

YESICA BOHORQUEZ UPARELA

MARIA TERESA MAZA FIGUEROA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

CARTAGENA DE INDIAS

2012

DISPOSITIVOS MÓVILES: EVOLUCIÓN Y USO

YESICA BOHORQUEZ UPARELA

MARIA TERESA MAZA FIGUEROA

Director

Ing. Eduardo Gómez Vásquez

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

CARTAGENA DE INDIAS

2012

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, Julio 12 de 2012

Cartagena de Indias D. T. y C., Julio de 2012

Señores

COMITÉ CURRICULAR

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Respetados señores:

De la manera más atenta nos dirigimos a ustedes con el propósito de informarles que la Monografía titulada “Dispositivos Móviles: Evolución y uso” ha sido desarrollada conforme a los objetivos establecidos.

Como autores de la monografía consideramos que el trabajo es satisfactorio y solicitamos que: sea estudiado, evaluado y posteriormente aprobado por ustedes.

En espera de los resultados de dicha evaluación.

Atentamente,

YESICA BOHORQUEZ UPARELA

C.C. 1.100.397.802 de Cartagena

MARIA TERESA MAZA FIGUEROA

C.C. 1.143.355.356 de Cartagena

Cartagena de Indias D. T. y C., Julio de 2012

Señores

COMITÉ CURRICULAR

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Cordial Saludo.

A través de la presente me permito poner en consideración para su respectiva evaluación, la monografía titulada “**Dispositivos Móviles: Evolución y uso**”, la cual fue realizada por los estudiantes YESICA BOHORQUEZ UPARELA Y MARIA TERESA MAZA FIGUEROA, a quienes asesoré en su ejecución.

Atentamente,

EDUARDO GÓMEZ VASQUEZ

Asesor de Monografía

Tabla de Contenido

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABLAS.....	ii
GLOSARIO.....	iii
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1. DISPOSITIVOS MÓVILES.....	3
1.1. Tipos de dispositivos Móviles	4
1.1.1. DM de datos limitados	4
1.1.2. DM de datos básicos	4
1.1.3. DM de datos mejorados.....	4
1.2. Teléfonos Móviles.....	5
1.2.1. Nacimiento de la tecnología celular	9
1.2.2. “Smartphones” - teléfonos inteligentes.....	12
1.2.3. Generaciones de telefonía móvil.....	14
1.2.3.1. 1-G: Primera Generación	14
1.2.3.2. 2-G: Segunda Generación	16
1.2.3.3. 3-G: Tercera Generación	19
1.2.3.4. 4-G: Cuarta Generación.....	20
1.3. PDA´s (Personal Digital Assintant)	21
1.3.1. Evolución.....	22
1.3.2. Características de un PDA moderno.....	26
1.3.3. Usos de los PDA´s	26
1.4. Consolas	27

1.4.1.	Evolución de las consolas portátiles	28
1.5.	GPS (Global Positioning System)	37
1.5.1.	Evolución.....	38
1.5.2.	GPS de hoy	42
1.5.3.	Evolución del sistema GPS.....	43
1.5.4.	Funcionamiento del GPS.....	44
1.5.5.	Tipos de GPS	46
1.6.	Reproductores de audio	48
1.6.1.	Evolución.....	48
2.	SERVICIOS OFRECIDOS EN LOS DISPOSITIVOS MÓVILES.....	56
2.1.	Transmisión de datos	57
2.2.	Sincronización de datos	57
2.3.	Servicio GPS (Global Positioning System - Sistema de posicionamiento global)...	58
2.4.	Juegos	58
2.5.	Música.....	58
2.6.	Televisión Digital Móvil.....	58
2.7.	Videoconferencia.....	59
3.	SISTEMAS OPERATIVOS EN DISPOSITIVOS MÓVILES	59
3.1.	Symbian	60
3.2.	Blackberry OS	60
3.3.	Palm OS.....	61
3.4.	Iphone OS.....	61
3.5.	Android.....	62
3.6.	Windows Mobile	62
4.	APLICACIONES Y AVANCES HACIA EL FUTURO	63
4.1.	El futuro de los dispositivos móviles	66

4.1.1. Smartphones y Tablets	66
4.1.2. Plataformas.....	67
5. CONCLUSIONES	68
BIBLIOGRAFÍA.....	70
ANEXOS	71

Lista de Figuras

Figura 1. Multimedia y Teléfonos Móviles	2
Figura 2. Variedad En Teléfonos Móviles.....	5
Figura 3. Comunicación Con Teléfonos Móviles	7
Figura 4. Envío De Mensajes De Texto	8
Figura 5. Aplicaciones En Los Teléfonos Móviles	8
Figura 6. Handie Talkie H12-16	10
Figura 7. Martin Cooper	11
Figura 8. Motorola Dyna – Tac / Sony Ericson W380.....	12
Figura 9. Smartphone	13
Figura 10. Red 3G	19
Figura 11. Atari Portfolio – Primer Pocket PC	22
Figura 12. PDA OZ – 7000	23
Figura 13. Psion Organizer / Amstrad Penpad.....	24
Figura 14. Apple Newton	24
Figura 15. Primer modelo Palm Pilot 128kb de memoria	25
Figura 16. PDAs En La Actualidad.....	26
Figura 17. Game & Watch	28
Figura 18. Doble Pantalla / Dos Jugadores.....	28
Figura 19. “Game & Watch” de Casio	29
Figura 20. Game Boy.....	30
Figura 21. Game Boy's a Color.....	30
Figura 22. Game Gear	31
Figura 23. Linx.....	32
Figura 24. Sega Nomad.....	33
Figura 25. Neógeno Pocket	33
Figura 26. GP32	34
Figura 27. Nintendo DS	35

Figura 28. PSP	36
Figura 29. GP2X.....	37
Figura 30. Constelación TRANSIT	38
Figura 31. GPS Hoy.....	42
Figura 32. Evolución del sistema GPS.....	43
Figura 33. GPS De Mano / GPS Navegadores	47
Figura 34. Receptores GPS.....	47
Figura 35. Fonógrafo	48
Figura 36. Gramófono.....	49
Figura 37. Telégrafo	49
Figura 38. Gramófono Eléctrico	50
Figura 39. Tocabiscos Wurlitzer P10	50
Figura 40. Magnetófono.....	51
Figura 41. Disco Vinilo.....	51
Figura 42. Reproductor de cassette compacto	52
Figura 43. Walkman.....	52
Figura 44. Reproductor de CD.....	53
Figura 45. Audio Digital.....	53
Figura 46. Disco Compacto	54
Figura 47. MiniDisc	55
Figura 48. iPod.....	55
Figura 49. Reproductor MP4.....	56
Figura 50. Sistemas Operativos en Móviles	59
Figura 51. Servicio foursquare basado en localización web.....	64
Figura 52. Programa con planos de varias ciudades de todo el mundo	64
Figura 53. Tendencia hacia el futuro.....	66

Lista de Tablas

Tabla 1. Ventajas e Inconvenientes de la telefonía celular.....	6
---	---

Glosario

AMPS (Advanced Mobile Phone System): Sistema Telefónico Móvil Avanzado. Sistema de comunicación celular analógica desarrollado para móviles 1G.

Ancho de banda: Longitud en Hz del intervalo de frecuencia en que se concentra la mayor potencia de una señal.

Asíncrono: Forma de comunicación en serie entre dos dispositivos en la que los datos se envían sucesivamente mediante un flujo de bits entre bits de arranque y parada en cada carácter.

Atari: Empresa Estadounidense encargada de desarrollar y distribuir video Juegos para consolas y computadores.

Canal de comunicación: Es el medio por el que viaja una señal que va ser transmitida desde una fuente o emisor hasta un destino.

Canal TCH: Canal de tráfico. Es el encargado de conducir el tráfico (voz y datos) entre la estación base y el móvil, cuando se está en un proceso de llamada.

CDMA (Code Division Multiple Access): Es una técnica de acceso múltiple digital especificada por la TIA como "IS-95."

Códec: Combinación hardware-software que permite codificar un flujo de datos y recuperarlo o descifrarlo, para que su manipulación sea más apropiada.

Conector DB9: Conector análogo de 9 clavijas. Se usa para conexiones en serie, permite la transmisión asíncrona de datos.

DM (Dispositivo Móvil): Aparato de pequeño tamaño que tiene las funcionalidades de una computadora de escritorio.

DSP (Digital Signal Processor): Sistema compuesto por un procesador, hardware-software e instrucciones para realizar operaciones y procesos a altas velocidades.

Estándar RS232: Conjunto de reglas para realizar una comunicación serial entre dos terminales.

FR (Full Rate): Codificador utilizado en el sistema de telefonía celular GSM.

GGSN (Gateway GPRS Support Node): Su misión es la conexión del terminal móvil a redes de datos externas para el acceso a sus servicios.

GIS (Geographic Information System): Sistema de información geográfica. Integración de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada.

3GPP (3rd Generation Partnership Project): El Sistema Global de telecomunicaciones móviles GSM incluyendo las tecnologías de radio-acceso evolucionadas del GSM.

GPS (Global Positioning System): Sistema de Posicionamiento Global. Es un método de posicionamiento y navegación basado en las señales transmitidas por la constelación de satélites NAVSTAR, que son recibidas por receptores portátiles en Tierra.

GSM (Global System for Mobile Communications): Sistema estándar de telefonía móvil digital.

HR (Half Rate): Codificador utilizado en el sistema de telefonía celular GSM es de menor velocidad que el FR.

HSPA (High Speed Packet Access): Es la combinación de tecnologías posteriores y complementarias a la 3ra generación de telefonía móvil (3G).

Láser (light amplification by stimulated emission of radiation): Amplificación de luz por emisión estimulada de radiación. Es un dispositivo que utiliza la emisión inducida o estimulada, para generar un haz de luz coherente de un medio adecuado y con el tamaño, la forma y la pureza controlados.

MIPS: Millones de Instrucciones Por Segundo

Módem (Modulador-Demodulador): Es un dispositivo que sirve para transmitir una señal moduladora mediante otra señal llamada portadora.

MSC (Mobile Switching Center): Es una sofisticada central telefónica que proporciona conmutación de llamadas, Administración de movilidad y Servicios de GSM para los teléfonos móviles dentro de su área de servicio.

Multimedia: Término que hace referencia a cualquier sistema que utiliza múltiples medios de expresión sean físicos o digitales para presentar o comunicar información.

NAVSTAR (Navigation Satellite Timing And Ranging): Sistema de navegación vía satélite.

NMT (Nordic Mobile Telephone): Es un sistema de telefonía móvil definido por las autoridades de telecomunicaciones escandinavas.

PDA (Personal Digital Assintant): Es un dispositivo portátil que se usa agenda electrónica e integra funciones de un computador.

Pixel: Es la menor unidad en color que forma parte de una imagen digital, ya sea esta una fotografía, un fotograma de vídeo o un gráfico.

PPS (Precise Positioning Service): Servicio de Posicionamiento Preciso. Reservado para uso militar.

Procesador: Circuito complejo que contiene todos los elementos de una CPU.

Puerto COM: Son adaptadores que se utilizan para enviar y recibir información de BIT en BIT fuera del computador a través de un único cable y de un determinado software de comunicación.

QoS (Quality of Service): Calidad de servicio. Son tecnologías que garantizan la transmisión de cierta cantidad de información en un tiempo dado.

QWERTY: Es la distribución de teclado más común. Fue diseñado y patentado por Christopher Sholes.

RAM (Random Access Memory): Memoria de acceso aleatorio. En esta se cargan todas las instrucciones que se ejecutan en el procesador.

RNC (Radio Network Controller): Controlador de la red radio. Se encarga de la gestión de recursos radio y parte de la gestión de movilidad.

ROM (Read Only Memory): Memoria de solo lectura. Medio de almacenamiento, que no permite escritura de información.

Satélite: Son objetos de fabricación humana que se colocan en órbita alrededor de un cuerpo celeste como un planeta o un satélite natural.

SGSN (Serving GPRS Support Node): Es responsable de la entrega de paquetes de datos desde y hacia las estaciones móviles dentro de su área geográfica de servicio.

Smartphone: Teléfono inteligente con gran capacidad de procesamiento, está construido sobre una plataforma informática móvil.

SMS (Short Message Service): Es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes cortos.

SO (Sistema Operativo): En un sistema informático, éste se encarga de gestionar los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación.

SPS (Standard Positioning Service): Servicio de posicionamiento estándar. Utiliza un código modulado sobre la señal para la medición y se refiere como el código aproximado de adquisición (código C/A).

Tablet: Es un dispositivo móvil con funciones de un computador, posee una amplia pantalla táctil para interactuar con el usuario sin uso de mouse o teclado.

TRANSIT: Sistema de navegación basado en satélites. Permite determinar la posición de un objeto para poder desplazarse a otro punto.

WAP (Wireless Application Protocol) protocolo de aplicaciones inalámbricas.

Es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas.

Resumen

El contenido de esta monografía es el resultado de una investigación realizada acerca del estado del arte y las aplicaciones actuales de los dispositivos móviles. La temática comprende; definición y tipos de dispositivos móviles, evolución histórica de los dispositivos móviles más importantes: Teléfonos celulares, PDA's, consolas, GPS y reproductores de audio. También se describen los servicios ofrecidos por dichos dispositivos y los sistemas operativos que éstos soportan. Por último se presentan las aplicaciones más importantes y los posibles avances hacia el futuro en materia de estos dispositivos.

El desarrollo de esta monografía fue posible gracias a diversas fuentes de información, consultas a diversas páginas en internet, trabajos de grados y ensayos desarrollados previamente, que abordaban ampliamente la temática.

Introducción

Es habitual ver en que una reunión el expositor utilice su portátil para hacer la ponencia, y que los asistentes saquen sus tablets, blackberry o cualquier Smartphone para tomar nota. En la actualidad los dispositivos móviles han pasado de ser un lujo a ser una necesidad. Si bien antes para acceder a un equipo de estos era necesario adquirir deudas y/o compromisos, hoy se pueden conseguir en el comercio dispositivos móviles de todos los precios y para todos los gustos; estos aparatos han significado un importante avance en el crecimiento de las compañías, Haciendo posible el acceso a la información en cualquier momento y lugar, ahorro de tiempo para la realización de las actividades, mejorando así el rendimiento, la eficiencia y productividad de los empleados y la empresa.

Debido al auge que ha tenido este tema, a nivel mundial se han hecho encuestas en lo que se refiere al uso de Smartphones y tablets dentro las organizaciones. El 70 por ciento de los encuestados señaló que esperaba ver un incremento en la productividad de los empleados, y el 77 por ciento pudo ver ganancias en la productividad después de implementarlos, lo cual es una señal de que la movilidad está impactando a las empresas.

“Definitivamente, la adopción de sistemas de computación portátil es más alta que la de escritorio. Y con dispositivos como las tabletas y los teléfonos inteligentes, la movilidad es un hecho en las empresas”¹.

Figura 1. Multimedia y Teléfonos Móviles



(Fuente: <http://okhosting.com/blog/post>)

¹ Giovanni Posada, gerente comercial para el distrito Andino de Symantec.

1. Dispositivos Móviles

El concepto de dispositivos móviles está asociado a “tecnología al alcance de la mano”, generalmente los dispositivos móviles son de pequeño tamaño, tanto así que son cargados en el bolsillo. Estos cuentan con un procesador, cuyas características son de acuerdo a las funciones para las que han sido diseñados tales dispositivos, tienen acceso a internet, ya sea con plan ilimitado o limitado, suministrado por cualquier operador de telefonía o por conexión WIFI. Cuentan con miles de aplicaciones de fábrica, o con posibilidad de descargarlas de la store de cada marca y con memoria limitada pero suficiente para el desarrollo de las aplicaciones instaladas. De acuerdo con esta definición existe gran variedad de dispositivos móviles, desde los reproductores de audio portátiles hasta los navegadores GPS, pasando por los teléfonos móviles, los PDAs o las Tablet PCs. Todos ofrecen aplicaciones multimedia y posibilidad de evolución.

Los computadores portátiles no son considerados como dispositivos móviles, debido a su peso, tamaño y al consumo de la batería, ya que para el funcionamiento de su sistema operativo y aplicaciones necesitan manejar cierta capacidad de energía.

En un ámbito más específico, se puede definir a los dispositivos móviles como aquellos Micro-PCs que son lo suficientemente ligeros como para ser transportados por una persona, y que disponen de la capacidad de una batería suficiente para poder funcionar de forma autónoma.

Algunas de las características que hacen que estos dispositivos sean diferentes de los computadores de escritorio son las siguientes²:

- ✚ Funcionalidad limitada.
- ✚ No necesariamente extensible y actualizable.
- ✚ En pocos años el usuario deberá cambiarlo.
- ✚ Más baratos.
- ✚ Mayor facilidad de manejo.

² Tomado de http://leo.ugr.es/J2ME/INTRO/intro_16.htm

- ✚ Peso ligero.
- ✚ No se requieren usuarios expertos.

1.1. TIPOS DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Debido al variado número de niveles de funcionalidad asociados con estos artefactos, T38 junto con DuPont Global Mobility Innovacion Team propusieron los siguientes estándares para la definición de estos dispositivos:

1.1.1. DM de datos limitados

Dispositivos Móviles (DM) que cuentan con una pequeña pantalla, con servicios de datos SMS y acceso WAP. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los teléfonos móviles comunes.

1.1.2. DM de datos básicos

En este caso las pantallas son de mediano tamaño, 240 * 240 pixeles, menú o navegación basada en iconos por medio de una rueda o cursor y que ofrecen acceso a e-mails, lista de direcciones, SMS y un navegador web básico, un ejemplo de este tipo son las blackberry y otros Smartphone como Iphones.

1.1.3. DM de datos mejorados

Dispositivos que tienen pantallas de medianas a grandes, por encima de los 240 * 240 pixeles, navegación de tipo stylus y que ofrecen las mismas características de los DM de datos básicos y datos mejorados, más aplicaciones de Microsoft Office Mobile (Word, Excel, PowerPoint) y corporativas en versión móvil, como Sap, portales intranet etc. Este tipo de dispositivos incluyen los S.O. como Windows Mobile.

1.2. TELÉFONOS MÓVILES

El teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico basado en la tecnología de ondas de radio (transmisión por radio frecuencia), este tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija. Su principal característica es su portabilidad, ya que la realización de llamadas no es dependiente de ningún terminal fijo y no requiere ningún tipo de cableado para llevar a cabo la conexión a la red telefónica. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado funciones adicionales como mensajería instantánea (SMS), agenda, juegos, cámara fotográfica, acceso a Internet, reproducción de video e incluso GPS y reproductor mp3.

Figura 2. Variedad En Teléfonos Móviles



(Fuente: <http://www.lared.com.ve>)

De acuerdo a lo anterior se podría pensar que la complejidad en el manejo de un equipo de estos es alta, pero debido al uso y a la demanda que estos tienen, los fabricantes cada vez se esfuerzan más por crear Teléfonos Móviles más completos y de fácil accesibilidad al usuario, donde la lectura del manual sea casi innecesaria .

Estos dispositivos móviles se componen de partes sencillas como:

- ✚ Un micrófono microscópico.
- ✚ Un altavoz.
- ✚ Una pantalla de cristal líquido o plasma.
- ✚ Un teclado.
- ✚ Una antena.
- ✚ Una batería.
- ✚ Una placa de circuitos.

El móvil posee un microprocesador que realiza cálculos a gran velocidad, llamado DSP, o «Digital Signal Processor» (Procesador Digital de Señales). Este procesador hará toda la compresión y descompresión de los datos a la velocidad de 40 MIPS (Millones de Instrucciones Por Segundo). El microprocesador trata todas las tareas del teclado y de la pantalla, gestiona los comandos y controla las señales de la estación de base, además de coordinar las demás funciones.

En la siguiente tabla comparativa se pueden ver las ventajas y desventajas que presenta la tecnología móvil frente a otras tecnologías.

Tabla 1. Ventajas e Inconvenientes de la telefonía celular

Ventajas	Desventajas
Ligeros	Poca potencia de proceso
Portables	Poca memoria
Económicos	Capacidad de visualización limitada
Fácil comunicación	Interacción avanzada difícil
Manejo sencillo	

Para un análisis más profundo de los aspectos positivos y negativos que presenta la telefonía móvil podemos considerar al celular como una herramienta, pero se debe tener

presente que hay pros y contras relacionados con su uso, y que esto depende del usuario. Todo instrumento valioso, puede perder su razón de ser si se le da un mal uso. Para esto se analizara este servicio.

³Lo más importante de tener un celular es que éste ayuda a acortar distancias. Al tener un teléfono móvil, podemos contactarnos rápidamente con la persona, sin importar lo lejos que esté, y en casi cualquier lugar en que nos encontremos. Esto es posible gracias a que este dispositivo es totalmente portátil.

Figura 3. Comunicación Con Teléfonos Móviles



(Fuente: <http://lalunaazul.wordpress.com>)

Otra característica positiva es que no sólo es posible la comunicación a través de la voz, sino también mediante la escritura, usando los mensajes de texto. El enviar mensajes de texto es mucho más económico que llamar y expande las posibilidades de disponibilidad, ya que en la mayoría de los casos llegan.

³ <http://celulareseducacion.blogspot.com/2009/06/ventajas-y-desventajas-del-celular-para.html>

Figura 4. Envío De Mensajes De Texto



(Fuente: <http://www.avisooportuno.mx>)

Conseguir a una persona que tenga un celular es mucho más fácil, ya que el usuario de este servicio dispone las 24 horas del día de cobertura. El hecho de tener un dispositivo personal, hace que la comunicación sea directa y disponible, siempre y cuando el usuario tenga su dispositivo encendido y él mismo decida recibir llamadas. Si este no es el caso, también hay la posibilidad de dejar en un buzón virtual un mensaje de voz que se puede escuchar luego.

El celular no se limita simplemente a la comunicación a través de texto o voz. Actualmente con el avance de la tecnología de este tipo, también se ofrece la posibilidad de conectarse a Internet, tomar fotos y videos y enviarlos a otros usuarios, jugar con otras personas en red, ver televisión, entre muchas otras posibilidades que imitan los usos comunes de la computadora o el televisor.

Figura 2. Aplicaciones En Los Teléfonos Móviles



(Fuente: <http://isopixcell.com>)

Si bien se han nombrado algunos aspectos positivos, también se tiene que decir que se han dado casos en que los individuos que se inclinan por este tipo de comunicación, pierden facultades para comunicarse de manera personal, y se conducen a un aislamiento donde sólo es posible contactarlos a través del teléfono.

También es una realidad que al tener tantas opciones de comunicación y entretenimiento en un solo instrumento, que además es portátil, hace que bajen los niveles de atención de las personas que lo usan, al punto de desconectarse del entorno al momento de disfrutar de él. Una sensación común de los usuarios de la telefonía móvil, es que cuando olvidan el celular, o por cualquier otra circunstancia no lo llevan consigo, se sienten incomunicados, e inclusive " desnudos", causando gran expectativa y ansiedad, por no saber quién los llama o envía mensajes.

Utilizar un celular, implica que tenemos un número de identificación, que en muy pocos casos es privado; entonces cualquier persona tiene la posibilidad de contactarnos, en cualquier momento del día. Aunque parezca mentira, el celular también es un medio que difunde material obsceno e inadecuado, y se presta para promover ciertas conductas indebidas como la infidelidad, la lujuria, la ira, y una infinidad de sentimientos destructivos.

Por último, se ha hablado mucho de que el celular propicia problemas de salud, como por ejemplo el cáncer, y también los accidentes de tránsito, pero en realidad, estas aseveraciones no han sido del todo probadas científicamente.

1.2.1. Nacimiento de la tecnología celular

La comunicación inalámbrica tiene sus raíces en la invención del radio por Nikola Tesla en los años 1880, aunque formalmente presentado en 1894 por un italiano llamado Guglielmo Marconi.

El teléfono móvil se remonta a los inicios de la Segunda Guerra Mundial, donde ya se veía que era necesaria la comunicación a distancia, es por eso que la compañía Motorola creó un equipo llamado Handie Talkie H12-16, que es un equipo que permite el contacto con las tropas, vía ondas de radio que en ese tiempo no superaban más de 600 kHz.

Figura 3. Handie Talkie H12-16

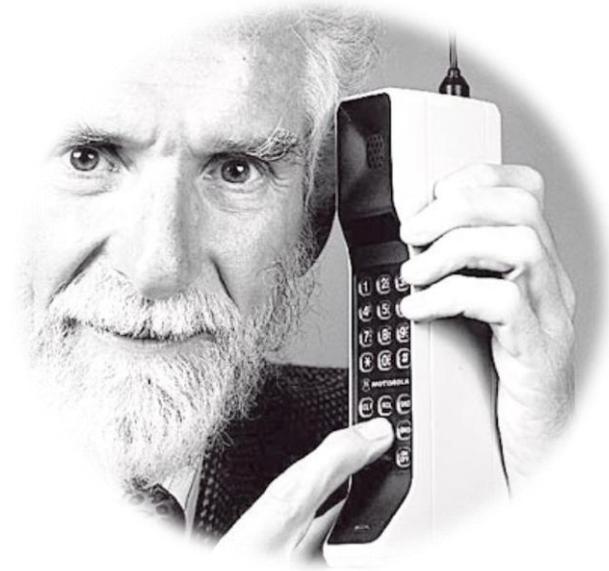


(Fuente: <http://www.tuereselorigen.com>)

Fue sólo cuestión de tiempo para que las dos tecnologías de Tesla y Marconi se unieran y dieran a la luz la comunicación mediante radio-teléfonos: Martin Cooper, pionero y considerado como el padre de la telefonía celular, fabricó el primer radio teléfono entre 1970 y 1973, en Estados Unidos.

Las personas ya tenían la necesidad de comunicarse con las otras personas sin estar presentes en el mismo sitio, dando así la libertad de comunicación a distancia por medio de un dispositivo móvil.

Figura 4. Martin Cooper



(Fuente: <http://argentina.blog.nimbuzz.com>)

En 1979 aparecieron los primeros sistemas a la venta en Tokio (Japón), fabricados por la Compañía NTT. Los países europeos no se quedaron atrás y en 1981 se introdujo en Escandinavia un sistema similar a AMPS (Advanced Mobile Phone System). Y si bien Europa y Asia dieron los primeros pasos, en Estados Unidos, gracias a que la entidad reguladora de ese país adoptó reglas para la creación de un servicio comercial de telefonía celular, en 1983 se puso en operación el primer sistema comercial en la ciudad de Chicago.

Este fue el inicio de una de las tecnologías que más avances tienen, la cual continúa en la búsqueda para mejorar e innovar.

Inicialmente los teléfonos móviles sólo permitían realizar llamadas de voz y enviar mensajes de texto. Conforme la tecnología fue avanzando se incluyeron nuevas aplicaciones como juegos, alarma, calculadora y acceso WAP (acceso a Internet mediante páginas web especialmente diseñadas para móviles).

La evolución del teléfono móvil ha permitido disminuir su tamaño y peso, desde el Motorola DynaTAC, el primer teléfono móvil en 1983 que pesaba 780 gramos, a los actuales más compactos y con mayores prestaciones de servicio. Además a lo largo de

estos años se ha llevado a cabo el desarrollo de baterías más pequeñas y de mayor duración, pantallas más nítidas y de colores, la incorporación de software más amigable.

Figura 5. Motorola Dyna – Tac / Sony Ericson W380



(Fuente: <http://www.mobileshop.com>- <http://www.blogdemoviles.com.ar>)

1.2.2. “Smartphones” - Teléfonos inteligentes

Un “Smartphone” (teléfono inteligente en español) es un dispositivo electrónico que funciona como un teléfono móvil con características similares a las de un ordenador personal. Es un elemento a medio camino entre un teléfono móvil clásico y un PDA ya que permite hacer llamadas y enviar mensajes de texto como un móvil convencional pero además incluye características cercanas a las de un ordenador personal. Una característica importante de casi todos los teléfonos inteligentes es que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas por el fabricante del dispositivo, por el operador o por un tercero.

Los teléfonos inteligentes se distinguen por muchas características, entre las que destacan las pantallas táctiles, un sistema operativo así como la conectividad a Internet y

el acceso al correo electrónico. El completo soporte al correo electrónico parece ser una característica indispensable encontrada en todos los modelos existentes y anunciados en 2007, 2008, 2009, 2011 y 2012.

Otras aplicaciones que suelen estar presentes son las cámaras integradas, la administración de contactos, el software multimedia para reproducción de música y visualización de fotos y video-clips y algunos programas de navegación así como, ocasionalmente, la habilidad de leer documentos de negocios en variedad de formatos como PDF y Microsoft Office. Una característica común a la mayoría de “Smartphone” es una lista de contactos capaz de almacenar tantos contactos como la memoria libre permita, en contraste con los teléfonos clásicos que tienen un límite para el número máximo de contactos que pueden ser almacenados. Casi todos los teléfonos inteligentes también permiten al usuario instalar programas adicionales.

Figura 6. Smartphone



(Fuente: <http://www.destructoid.com>)

1.2.3. Generaciones de telefonía móvil

1.2.3.1. 1-G: Primera Generación

1.2.3.1.1. NMT Nordic Mobile Telephone:

Las celdas de las redes NMT son de igual o mayor tamaño que las de GSM: de 2 a 30 km, en vez de cinco. Cuanto menor la celda, más usuarios pueden ser atendidos, lo que hace que algunas celdas sean voluntariamente pequeñas en zonas densamente pobladas.

NMT tenía algunas propiedades modernas para su época, como el discado automático y el handover (pasaje automático de una estación de base a otra sin intervención del usuario). Por otro lado, NMT especificaba la facturación y permitía usar las redes de otros operadores en el extranjero (roaming).

NMT no tenía cifrado de las comunicaciones, lo que era una desventaja; cualquier persona equipada de un scanner podía escuchar las conversaciones de los clientes. Se inventó entonces un sistema de interferencia analógica que sólo unos decodificadores especiales, utilizados de común acuerdo entre ambas partes, podía eliminar.

NMT también permitía transferir datos, en un modo llamado DMS (Data and Messaging Service); o bien NMT-Text, que usaba el canal de señalización (digital) para transferir datos. Es el ancestro del SMS. Las velocidades iban entre 600 y 1200 bits por segundo, utilizando la modulación FFSK (Modulación de frecuencia).

Otro método de transferencia de datos, el NMT Mobidigi, permitía velocidades de transferencia de 380 bits por segundo y necesitaba equipo externo.

1.2.3.1.2. AMPS Advaced Mobile Phone System

Se trata de un sistema de comunicación celular analógica desarrollado para móviles de primera generación y desarrollado a comienzos de los 80 por los laboratorios Bell, y que proporciona una cobertura a nivel nacional, mucho más extensa incluso que la ofrecida por las redes digitales (aunque con la desventaja de que solo puede ser utilizada para transmitir voz). Su uso es muy común en su país de origen, USA (en el cual sigue siendo muy utilizado tanto en su versión analógica, como en la digital), aunque también se extendió con ligeras modificaciones a otros países tales como Inglaterra (TACS) o Japón (MCS-L1).

En AMPS las celdas se disponen en forma de panel. AMPS consta de 832 canales dobles de subida-bajada, utilizando cada uno de ellos un ancho de 30 KHz, abarcando un espectro de frecuencias que va desde los 800 MHz hasta los 900 MHz (la mitad del espectro se utiliza para subida y la otra mitad para bajada; algunas de las frecuencias son reservadas para funciones de control y gestión de la red).

Para poder establecerse la comunicación entre usuarios que ocupan distintas celdas se interconectan todas las estaciones base a un MTSO (Mobile Telephone Switching Office), también llamado MSC (Mobile Switching Center). A partir de ahí se establece una jerarquía como la del sistema telefónico ordinario.

Además, el estándar AMPS es capaz de mantener la señal cuando un usuario en movimiento cambia de una celda a otra (siempre que en la celda de entrada haya canales disponibles) mediante un proceso denominado "transferencia de celda". Esta transferencia de celda se basa en analizar la potencia de la señal emitida por el móvil y recibida en las distintas estaciones base y es coordinada por la MTSO. Depende del modo en el que se haga puede cortarse la comunicación unos 300 ms para reanudarse inmediatamente después o puede ser completamente inapreciable para el usuario.

AMPS pertenece la primera generación de Telefonía Celular al tener la capacidad de alternar entre radio bases en zonas distantes sin perder la conexión.

1.2.3.2. 2-G: Segunda Generación

1.2.3.2.1. GSM (Global System for Mobile Communications)

Quizás se trate del protocolo más característico de la 2G, ya que además se trata de un estándar desarrollado por y para todas las regiones del mundo. Aunque predomina de manera más marcada en Europa, se podría decir que también es el más utilizado a nivel mundial (utilizado aproximadamente por un 85% de la población). Su funcionamiento se sustenta sobre una compleja base de canales lógicos que permiten tanto la transmisión de voz como de datos.

El rango de frecuencias utilizado varía, debido sobre todo al país del que estemos hablando, dando lugar a distintos tipos de protocolos GSM:

- ✚ GSM-1800: Sistema celular GSM que funciona en la banda de frecuencias 1800 MHz. Utilizado principalmente en zonas urbanas de Europa.
- ✚ GSM-1900: Sistema celular GSM que funciona en la banda de frecuencias 1900 MHz. Utilizado principalmente en zonas urbanas de Estados Unidos (ya que las otras frecuencias disponibles se utilizan con fines militares), Canadá y Latinoamérica junto con la modalidad GSM-850.
- ✚ GSM-900: red celular digital que opera en el rango de 900 MHz, que, en términos generales es el más utilizado en todo el mundo (más de 100 países han adoptado este estándar, pudiéndose así proporcionar un servicio a nivel internacional). El hecho de que en otros países haya proliferado el uso de los dos tipos de GSM anteriores, ha favorecido la aparición de los teléfonos denominados tribanda.

El GSM, se puede dedicar tanto a voz como a datos.

Una llamada de voz utiliza un codificador GSM específico a velocidad total de 13Kbits/s, posteriormente se desarrolló un códec a velocidad mitad de 6,5 kbits/s que permitirá duplicar la capacidad de los canales TCH, se denomina FR (Full Rate) y HR (Half Rate).

Una conexión de datos, permite el que el usuario utilice el móvil como un módem de 9600 bps, ya sea en modos circuito o paquetes en régimen síncrono/asíncrono. También admiten servicios de datos de una naturaleza no transparente con una velocidad neta de 12 kbits/s. Las implementaciones más veloces de GSM se denominan GPRS y EDGE, también denominadas generaciones intermedias o 2.5G, que conducen hacia la tercera generación 3G o UMTS.

1.2.3.2.2. CDMA Code Division Multiple Access

Con CDMA, para diferenciar a los distintos usuarios, en lugar de frecuencias separadas se usan códigos digitales únicos. Los códigos son conocidos tanto por la estación móvil (teléfono celular) como por la estación base, y se llaman “Secuencias de Código Pseudo-Aleatorio”. Por lo tanto todos los usuarios comparten el mismo rango del espectro radioeléctrico.

En telefonía celular, CDMA es una técnica de acceso múltiple digital especificada por la Asociación de Industria de Telecomunicaciones (TIA) como “IS-95.” La TIA aprobó el estándar CDMA IS-95 en julio de 1993.

Los sistemas IS-95 dividen el espectro radioeléctrico en portadoras de 1.25 MHz de ancho de banda.

CDMA usa una tecnología de Espectro Ensanchado, es decir la información se extiende sobre un ancho de banda mucho mayor que el original, conteniendo una señal (código) identificativa.

Una llamada CDMA empieza con una transmisión a 9600 bits por segundo. Entonces la señal es ensanchada para ser transmitida a 1.23 Megabits por segundo aproximadamente. El ensanchamiento implica que un código digital concreto se aplica a la señal generada por un usuario en una célula. Posteriormente la señal ensanchada es transmitida junto con el resto de señales generadas por otros usuarios, usando el mismo ancho de banda. Cuando las señales se reciben, las señales de los distintos usuarios se

separan haciendo uso de los códigos distintivos y se devuelven las distintas llamadas a una velocidad de 9600 bps.

Los usos tradicionales del espectro ensanchado son militares debido a que una señal ensanchada es muy difícil de bloquear, de interferir y de identificar. Esto es así porque la potencia de estas señales está distribuida en un gran ancho de banda y solo aparecen como un ruido ligero. Lo contrario ocurre con el resto de tecnologías que concentran la potencia de la señal en un ancho de banda estrecho, fácilmente detectable.

1.2.3.2.3. GPRS General Packet Radio Service

GPRS se considera como el estándar de una generación intermedia entre la segunda (GSM) y la tercera (UMTS).

GPRS proporcionará datos por conmutación de paquetes principalmente a las redes GSM basadas en tecnología 2G, un tipo de conmutación que, a diferencia de la conmutación de circuitos GSM (donde el circuito queda reservado durante el tiempo total de la comunicación se esté utilizando o no), es un sistema basado en necesidad, por lo que si no se está enviando ningún dato, las frecuencias quedan libres para uso por parte de otros usuarios aunque la comunicación no haya acabado.

Entre las ventajas obtenidas gracias al uso de este estándar destaca el hecho de poder asignar más de un canal a cada comunicación sin miedo a saturar la red, el abaratamiento de las tarifas ya que GPRS posibilita la tarificación por información transitada y no por tiempo de conexión y la simplificación y bajo coste del proceso de migración de una red GSM a otra UMT debido a que los cambios en una antena para pasar de GSM a GPRS serían mínimos, además de compartidos en un futuro por el protocolo UMTS.

Los dispositivos móviles que incorporan GPRS también suelen traer consigo algún tipo de medio que permita la comunicación celular-computador para posibilitar la transferencia de datos (esto es lógico, ya que la capacidad de emisión-recepción de un móvil con tecnología GPRS es más que considerable).

1.2.3.3. 3-G: Tercera Generación

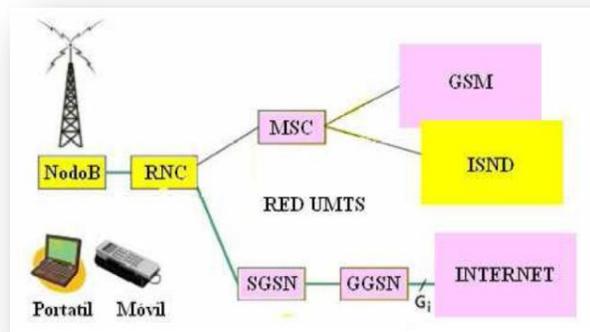
1.2.3.3.1. UMTS Universal Mobile Telecommunications System

Se trata sin lugar a dudas del sistema de telecomunicaciones de tercera generación por excelencia. Este estándar gestionado por el 3GPP (3rd Generation Partnership Group) está basado a su vez en W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access - Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha), que no es más que una interfaz de herencia militar para UMTS, que se caracteriza por la utilización de una banda más ancha que su hermano pequeño CDMA, lo que supone una serie de ventajas adicionales tales como:

- ✚ Velocidades de transmisión mejoradas (hasta 2 Mbps).
- ✚ Menos interferencias y, por tanto, una voz de calidad mayor.
- ✚ Cobertura a nivel mundial ya sea de modo terrestre o a través de satélite, dando como resultado una comunicación sin fisuras aún estando en movimiento
- ✚ Posibilidad de acceso múltiple y de trabajar con dos antenas simultáneamente.
- ✚ Un mundo multimedia a disposición del usuario (video, audio, etc.).
- ✚ Mecanismos de seguridad ampliamente mejorados.

La arquitectura 3G es bastante compleja pero partiendo de la siguiente figura se hará una breve explicación

Figura 7. Red 3G



(Fuente: Monografía LTE: LONG TERM EVOLUTION)

Los datos llegan al nodo B (estaciones base), que es el encargado de recopilar las señales mandadas por los terminales, pasando estas al RNC (Radio Network Controller) o Controlador de la Red de Radio para ser procesadas. El conjunto de los nodos y el RNC constituyen una estructura denominada Red de Acceso de Radio (UTRAN), la cual conecta los terminales con el Núcleo de Red o Core Network, desde el cual se distribuyen los datos por los distintos sistemas mediante una serie de conmutaciones. Según sea su destino, deberán pasar por el MSC (Mobile Services Switching Centre) o por el SGSN (Serving GPRS Support Node) y el GGSN (Gateway GPRS Support Node).

1.2.3.4. 4-G: Cuarta Generación

4G (también conocida como 4-G) son las siglas de la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil. La 4G estará basada totalmente en protocolo IP siendo un sistema de sistemas y una red de redes, alcanzándose después de la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas así como en ordenadores, dispositivos eléctricos y en tecnologías de la información así como con otras convergencias para proveer velocidades de acceso entre 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta (end-to-end) de alta seguridad para permitir ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo costo posible.

El WWRF (Wireless World Research Forum) define 4G como una red que funcione en la tecnología de Internet, combinándola con otros usos y tecnologías tales como Wi-Fi y WiMAX. La 4G no es una tecnología o estándar definido, sino una colección de tecnologías y protocolos para permitir el máximo rendimiento de procesamiento con la red inalámbrica más barata.

Esta ha sido considerada como la tecnología celular que solucionara los problemas de UMTS denominada como LTE (Long term evolution) que es el siguiente paso para llegar a las redes de 4G. Lo que se busca con LTE es aumentar las velocidades que nos proporcionaban las redes 3G pero a su vez disminuirla latencia de los paquetes, para

poder soportar las características técnicas de los nuevos servicios en redes celulares. Se dice que la tecnología 3GPP LTE está proyectada para soportar todas estas necesidades para el 2017 y años siguientes. También aparece la tecnología HSPA (high speed packet Access) que hoy en día ya ha evolucionado y se habla de HSPA+. Esta tecnología es una combinación entre HSDPA y HSUPA, además no es considerada 4G pero es muy similar. Es siguiente paso para los operadores de redes celulares para actualizar sus redes es 3GPP LTE ya que se salta varias etapas de actualizaciones. Se espera que cuando se llegue a LTE avanzado se soporten los servicios de datos requeridos por muchos años.⁴

“La telefonía celular está en desarrollo continuo, buscando siempre la satisfacción del usuario y/o consumidor con miras a un futuro donde todos tengan acceso a la comunicación y realización de otras actividades con esté, aunque termine causando dependencia”.

1.3. PDAs (Personal Digital Assistant)

Asistente digital personal, conocido comúnmente como organizador personal. Es un dispositivo portátil que funcionó en un inicio como agenda electrónica, con una especie de bolígrafo en lugar de teclado, por lo que incorporaba un sistema de reconocimiento de escritura a mano. Hoy en día los PDAs pueden tener teclado y/o reconocimiento de escritura. Algunos PDAs pueden incluso reaccionar a la voz, mediante tecnologías de reconocimiento de voz. Sus funciones evolucionaron hacia el 2009, desempeñándose como un computador de escritorio pero con la ventaja de ser portátil.

En un principio las aplicaciones que contenían los PDAs se reducían a calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios. Con el paso del tiempo evolucionaron hasta los dispositivos actuales que ofertan un rango mucho más extendido de aplicaciones, como juegos, acceso al correo electrónico o la posibilidad de ver películas, crear documentos, navegar por Internet o reproducir archivos de audio.

⁴ LTE LONG TERM EVOLUTION de George Washington Archbold Taylor - Alfonso José Pinedo Martínez.

1.3.1.Evolución

1.3.1.1 Atari Portfolio

En 1989 se sentaron las bases de los PDA's. Aparece el primer PocketPC lanzado por Atari: **Atari Portfolio**.

Figura 8. Atari Portfolio – Primer Pocket PC



(Fuente: <http://www.neoteo.com>)

Ideal para mejorar la productividad personal, fue una solución rentable para aquellos que requerían la portabilidad de un ordenador de bolsillo.

1.3.1.1.1. Especificaciones Técnicas

Pesa menos de una libra, es del tamaño de un cassette de video, trabaja alrededor de seis semanas con un set de baterías.

1.3.1.1.2. Procesador

+ 80C88, 4.9152 MHz ClockSpeed

+ Memoria RAM interna 128KB

+ 256 KB ROM con software de aplicaciones

1.3.1.1.3. Dimensiones

+ Longitud 200 mm

+ Ancho 100 mm

+ Espesor 28 mm

+ Pesa menos de 1Lb

1.3.1.1.4. Display:

+ Pantalla LCD de alto contraste

✚ 40 caracteres por 8 líneas

✚ 3 Baterías alcalinas AA

1.3.1.1.5. Teclado

✚ Adaptador AC opcional

✚ Teclado QWERTY de 63 teclas

1.3.1.1.7. Sistema

1.3.1.1.6. Alimentación

✚ DIP DOS 2.11 (MS-DOS & PC BIOS compatible)

Anteriormente habían surgido otros dispositivos como el Sharp Wizard OZ 7000. Luego aparecieron Psion Organizer, la Amstrad Penpad que fueron sentando la base de las funcionalidades de las Palm o PDAs.

1.3.1.2 Sharp Wizard

Organizadores electrónicos lanzados por la compañía Sharp (1988). El primer modelo fue el OZ-7000. Contaba con un puerto para conectar a un PC con Windows, 32 kilobytes de memoria, una pantalla LCD blanco y negro de 8 por 16 caracteres. Ranura de expansión para tarjetas de accesorios.

La funcionalidad de la OZ-7000 incluye un bloc de notas, un teclado, calendario y agenda con alarmas y eventos que se repiten, reloj y una calculadora. Todos los conceptos básicos que se encuentran en PDAs. El teclado no era QWERTY.

Figura 9. PDA OZ – 7000



(Fuente: <http://www.ebay.com>)

Figura10. Psion Organizer / Amstrad Penpad



(Fuente: <http://russiandai.blogspot.com>)

1.3.1.3. Apple Newton

El **7 de enero 1992** Aparece el término formal PDA acuñado por John Sculley al presentar el Apple Newton, en el Consumer Electronics Show (Muestra de electrónica de consumo) de Las Vegas.

Incluía aplicaciones tales como notas, contactos y calendario, así como una variedad de herramientas de productividad tales como una calculadora (conversiones métricas, conversiones de moneda, etc.), zona horaria, mapas, etc. Estas aplicaciones fueron mejoradas en versiones 2.x del sistema operativo Newton, también se añadieron nuevas,

Se dejó de vender en 1998, ya que resultó siendo un fracaso para la compañía Apple, el reconocimiento de escritura era muy impreciso.

Figura 11. Apple Newton



(Fuente: <http://russiandai.blogspot.com>)

1.3.1.4. 1995 aparece la empresa Palm. Inc.

Las PDA alcanzaron tanto éxito que la marca registrada se convirtió en el nombre genérico del producto.

Figura 12. Primer modelo Palm Pilot 128kb de memoria



(Fuente: <http://russiandai.blogspot.com>)

1.3.1.5. 1997 Aparece el sistema operativo Microsoft Windows CE

1.3.1.6. 2003 Sistema operativo Windows Mobile (2003) aumentó las capacidades de multimedia y conectividad.

La llegada de los teléfonos inteligentes (combinación de PDA y teléfono móvil) supuso para el mercado, por un lado, la entrada de nuevos competidores y, por otro, la incorporación a éste de usuarios de móviles. De paso supuso la vuelta de un sistema operativo que había abandonado el mercado de las PDA y ordenadores de mano en favor de los móviles: el Symbian OS.

Las PDA de hoy en día traen multitud de comunicaciones inalámbricas (Bluetooth, Wi-Fi, IrDA (infrarrojos), GPS) que los hace tremendamente atractivos. Hoy en día la mayoría de los PDA son Smartphone.

Figura 13. PDAs En La Actualidad



(Fuente: <http://www.enplenitud.com/computacion/pda.asp>)

1.3.2. Características de un PDA moderno

- ✚ Pantalla a color sensible al tacto
- ✚ Conexión a una computadora para sincronización
- ✚ Lector de tarjetas de memoria para disponer de capacidad de almacenamiento adicional
- ✚ Conectividad inalámbrica: Infrarrojo, Bluetooth o WiFi.
- ✚ Funcionalidad de teléfono móvil y conectividad 3G
- ✚ El software incluye un calendario, un directorio de contactos y algún programa para agregar notas.

1.3.3. Usos de los PDA's

Los PDA almacenan información que se puede consultar a cualquier hora y en cualquier lugar. Su uso común es en el entorno doméstico. Sin embargo tiene aplicación en otros campos como:

1.3.3.1. Usos en automóviles

Los PDA's son usados en vehículos como navegador GPS. Algunos sistemas pueden también mostrar las condiciones del tráfico. Existen programas que permiten realizar esto, en Europa y en Estados Unidos, son comunes TomTom, Garmin y iGO mostrando ambientes en 2 y 3 dimensiones.

1.3.3.2. Usos en medicina

Las aplicaciones suelen estar basadas en un programa de software que se instala en el PDA y/o unos ficheros con información relacionada con la biomedicina. La mayoría de ellas sólo están disponibles en lengua inglesa. También permite registrar datos de los pacientes en la agenda de modo que la información pueda estar disponible en cualquier momento.

1.3.3.3. Usos en educación

Los PDA's se comenzaron a utilizar en ciertas instituciones educativas para que los estudiantes tomen nota, debido a la facilidad de corrección o modificación de la información. También los profesores transmiten material a través del Internet aprovechando la conectividad inalámbrica de los PDAs.

En la actualidad (2012) los PDA han perdido el auge que tenían en sus inicios, ya que comienzan a ser sustituidos por los teléfonos inteligentes, los cuales integran todas las funciones de los PDA a las funciones de un teléfono móvil, además de muchas otras funciones.

1.4. Consolas

Estos dispositivos han sido creados para brindarle al consumidor una herramienta de distracción o juego portable, que puedan cargar en su bolso y acceder a ella en cualquier momento; dos ejemplos de esta categoría son Sony PlayStation Portable (PSP) y la Nintendo DS, que no sólo sirven para jugar, sino que integran algunas de las

funcionalidades típicas de una PDA, como reproducción de archivos multimedia, integración con agenda y calendario, o navegador de Internet.

1.4.1. Evolución de las consolas portátiles

En la época de los 80', cuando el mundo estaba enfrentando las nuevas creaciones electrónicas, donde la competencia cada vez era más grande entre los asiáticos y americanos, el campo de los videojuegos avanzaba a pasos agigantados, creando así la primera consola portátil en el mercado, conocida como **GAME & WATCH** de **Gupei Yokoi**, éste lanzó más de 60 juegos distintos en este formato desde 1980 hasta 1988.

Figura 14. Game & Watch



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Estaba compuesta por: pantalla LCD básica, monocromática, botones de goma, alimentación por baterías, y para su efecto eran pequeñas económicas.

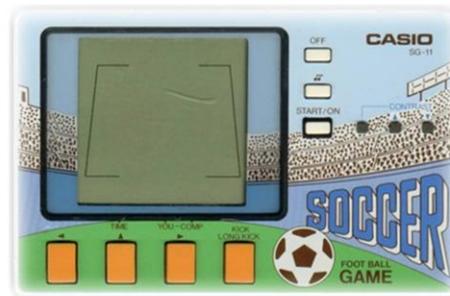
Figura 15. Doble Pantalla / Dos Jugadores



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Desde que surgió este dispositivo hasta su decadencia se vendieron docenas de millones de éste, esto fue porque al transcurrir los años se le hicieron mejoras como Las empresas al ver el impacto que estos han causado empiezan a hacer copia de estos dispositivos, es entonces donde Casio dada la tecnología que manejaba lanzo una nueva línea parecida a las Game & Watch.

Figura 16. “Game & Watch” de Casio



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Los usuarios aún no habían terminado de asimilar el nuevo dispositivo de juego cuando ya NINTENDO estaba preparando un lanzamiento que los dejaría posesionado por muchas décadas, este lanzamiento se hizo el 2 de abril de 1989 con el nombre de DOT MATRIX GAME, o juego de matriz de punto, la **Game Boy** salió al mercado para imponerse como el rey de las portátiles.

Bajo la tutela de Gunpei Yokoi (EL mismo creador de las Game & Watch) el equipo desarrollador de la Game Boy trabajó con el famoso procesador Z80 a una velocidad de 4MHZ. Con una pantalla en 4 tonos de grises la consola cumplía los requerimientos del mercado, una consola económica y con prestaciones impresionantes. Gunpei Yokoi corrigió con esta consola el error de las Game y Watch, ahora no era necesario crear un hardware para cada juego, los juegos ahora venían en formato cartucho, cualquier empresa podría programar sus juegos y lanzarlos al mercado sin mayor complejidad.

Figura 17. Game Boy



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Dentro de sus principales características se encontraban, un sonido más nítido menos molesto que el beep-beep de las Game y Watch. Alimentación por 4 Baterías AA. Las cuales garantizaban 20 Horas continuas de trabajo autónomo. Contaba con un puerto de expansión para conectar periféricos o jugar en modo 2 player. Contaba con una clavija para audífonos y parlante estereofónico.

La idea era crear una consola portátil similar a la famosa consola que Nintendo que ya tenía millones de usuarios en el mundo, lo lograron casi en su totalidad. Juegos como Zelda o Tetris son fieles copias de los cartuchos de Nes. Una librería de más de 500 juegos editados desde 1989 hasta el 2001 y más de 9 millones de unidades vendidas en todo el mundo deja claro el auge que tuvo hasta 2005 fecha en que la marca Game Boy es retirada del mercado. Su evolución es permanente, se lanzan nuevas Game Boy más compactas y a color. Ya el 2001 Game Boy lanza su último avance revolucionario al lanzar una consola portátil de 32Bits, Game Boy Advanced es su nombre. Aunque la marca Game Boy se eliminó del mercado el 2005 su concepto sigue vigente, a través de nuevas máquinas como Nintendo DS.

Figura 18. Game Boy's a Color



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Cuando Nintendo dominaba el mercado con su Game Boy, nace una poderosa competencia, es el caso de SEGA y Atari, compitiendo con Nintendo con sus consolas Game Gear y LYNX respectivamente.

En el caso de SEGA en el año 1991 se lanza al mercado la Game Gear que en su fase prototipo se llamó **Project Mercury**. Técnicamente es muy superior al Game Boy, presenta pantalla a color y retro iluminada, además de tener una compatibilidad increíble con las master System al tener un hardware muy parecido, solo bastaba colocar un adaptador y se podían colocar juegos de Master System.

La idea era buena, la tecnología era cara, es así que la Game Gear no tuvo éxito, teniendo en cuenta que tu tamaño en comparación a la Game Boy era mayor, mientras está cabía en un bolsillo la Game Gear no. Y en cuestión de duración, satisfacía más la Game Boy la cual daba 20 horas continuas de uso mientras que la Game Gear suponía solo 3 horas.

Figura 19. Game Gear



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Atari si tuvo en cuenta lo que pedía el usuario a la hora de crear su consola, se preocupó por el tamaño y el consumo de batería, este dispositivo fue lanzado en 1989 el mismo año en que fue lanzado Game Boy.

“LYNX es la primera consola a color”

Pero en 1989 Atari atravesaba por una crisis económica, se estaban presentando perdidas marcadas, lo que llevo a LINX a su decadencia a pesar de ser una maquina

muy poderosa de 16 bits, pantalla a color, delgada y más portátil que la Game Gear, en esto también influyo su poca publicidad y alto costo.

Figura 20. Linx



(Fuente: <http://www.vootar.com>)

Con la llegada de las consolas de 16 Bits, Sega intenta introducirse nuevamente al mercado de los portátiles, actualizando su Hardware y potenciando la tecnología del momento al máximo. Es así como en 1995 lanza la Sega Nomad, una portátil que tenía como particularidad cargar los juegos directamente de los cartuchos de la línea consolas de Sega, en este caso de Mega Drive/Sega Génesis. Su forma es más anatómica y adecuada a los nuevos tiempo, su pantalla más brillante y nítida. Usaron tecnología avanzada lo cual representaba un alto costo más si se tenía en cuenta la época, por ese valor la gente prefería comprar la nueva PSX o N64, que ya competían en el nuevo mercado. Su tamaño era aún más grande que el Game Gear y un aparato de esa capacidad consumía muchos recursos, 6 pilas AA no era conveniente para nadie, más si la autonomía era inferior a la consola de la competencia.

A pesar de que su auge fue corto tan solo un año, se puede decir que fue un gran dispositivo, lo destacable que a la fecha de su salida ya tenía 1000 juegos disponibles y la ventaja principal la tenían los usuarios de Sega que poseían una Génesis, que veían en esta máquina la posibilidad de jugar en cualquier lado sus juegos preferidos.

Figura 21. Sega Nomad



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Finalizando la década, SNK empresa desarrolladora de arcades crea y lanza en 1998 la Neo Geo Pocket, una máquina que duro apenas 1 año, ya que al no ser a color representaba una desventaja para la época, su sistema basado en 32 bits generaba gráficos muy similares a los arcades desarrollados por la empresa, esto le dio buena fama y regulares ventas. Al año siguiente en 1999 lanzan la Neo Geo Pocket Color, que era mucho más atractiva compacta y dinámica, pero marco por su gran pantalla LCD a color.

Figura 22. Neógeno Pocket



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

La fiebre portátil logra invadir a cada una de las empresas dedicadas al hardware, es así como se crean nuevos conceptos de consola portátil. En esta categoría se encuentra la GP32, consola portátil enfocada a software libre o mejor dicho al desarrollo, su librería de juegos es pequeña no más de 10 juegos, su gran ventaja es lo fácil para programar emuladores y juegos para ella, es por esto que es reconocida como la máquina de emular. Fue lanzada el año 2001 bajo el holding Game Park.

Tiene características de Hardware similares al PSP de echo su procesador es casi igual al de la PSP en velocidad, posee también ranura para insertar memorias SMC formato no Standard. Existen más de 61 emuladores para esta plataforma y tuvo una buena acogida en el mercado europeo. Podía correr sin problemas un sistema operativo Linux y cualquier error de firmware que presentara podía ser corregido por cualquier usuario.

Figura 23. GP32



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

En el año 2002 Nintendo quiere experimentar algo más avanzado que la Game Boy Advanced, es en ese año que empieza a desarrollar un proyecto con una experiencia de juego totalmente diferente a las demás, esta potente máquina es lanzada en el año 2004 (después de sacada del mercado la Game Boy Advance) Nintendo DS (Dual Screen), una consola que posee 2 pantallas LCD, una táctil para crear una experiencia nueva de juego. Su modelo recuerda las Game & Watch de la década del 80". Su poderío queda a la vista al tener un motor gráfico similar a la consola Nintendo 64.

Otra de sus ventajas es el wireless integrado, esto permitía jugar de 2 a 8 player sin la necesidad de cables hasta en una distancia de 20 metros, incluye a su vez WI-FI lo que permite jugar a través de Internet hasta 4 jugadores. Una revolución total esta maquinita. Un sonido dolby surround y micrófono integrado posibilitó que se trasformara en un centro de entretenimiento al poder reproducir MP3 y navegar por la Internet como si se tratara de un PC.

Figura 24. Nintendo DS



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Sony, que se introdujo en el mercado de los videojuegos a mediados de los 90", lanza en forma de respuesta a la nintendo DS, la SONY PSP, que en sus siglas quiere decir Play Station Portable. Variedad de aplicaciones como centro multimedia portátil, reproductor de video, audio y fotos, que se convertiría en más que una consola de juegos. Fue lanzada el día 14 de Diciembre de 2004 en Japón y 3 meses después en Norteamérica. Su sistema de datos es un disco UDM (Universal Media Disc), su formato esta patentado solo por Sony por lo cual su desarrollo se limita a esta empresa. Su capacidad es de 1.8GB, y la PSP ofrece soporte para memory stick.

Posee al igual que la nintendo DS conexión inalámbrica, su pantalla es mucho más grande que una pantalla de Nintendo DS. Su motor gráfico está entre un Play 1 y Play 2, más cercano al segundo. Su conexión a un PC permite descargar juegos a la Memory Stick o cargar emuladores de otras plataformas. Un dispositivo con posibilidades amplias de ganar. Tiene desventajas que fueron el sufrimiento de las otras portátiles de la competencia, la baja duración de las baterías, su valor elevado (Casi el doble de la nintendo DS). Además su stick digital presentaba baja calidad.

Figura 25. PSP



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Actualmente Sony tiene más de 15 Millones de unidades de PSP distribuidas en el mundo, mientras que Nintendo aseguró tener más de 25 Millones de unidades de DS vendidas. Se estima que el mercado está realmente parejo entre estas 2 marcas, siguen los anuncios por parte de cada empresa de modernización de sus productos, esto traerá nuevas consolas de videojuegos portátiles a nuestras manos.

Finalmente el año 2005 es el año decisivo para que Game Park Holding sorprenda a todos con el lanzamiento de la GP2X, si bien su enfoque se mantiene en el desarrollo de software su objetivo principal es competir de par con la PSP. Posee interface muy parecido a la PSP, reproduce video y mp3 en múltiples formatos. Corrigieron errores del pasado, ahora su almacenamiento es por memoria SD hasta 2 GB de capacidad una tecnología Standard y por tanto mucho más barato que la memory stick de Sony. Se puede conectar a la TV y al PC para actualizar software y programar. Pantalla con gran resolución y una batería de gran duración son las bases de la consola.

Figura 26. GP2X



(Fuente: <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>)

Es así como surgieron y han ido evolucionando las consolas portátiles, cabe mencionar que el concepto de su inicio es el mismo que se mantiene en la actualidad, **satisfacer al usuario con una distracción portátil.**

1.5. GPS (Global Positioning System)

El Sistema de Posicionamiento Global GPS, es un método de posicionamiento y navegación basado en las señales transmitidas por la constelación de satélites NAVSTAR (Navigation Satellite Timing And Ranging), que son recibidas por receptores portátiles en Tierra. Las señales múltiples que se reciben simultáneamente provenientes de las sucesivas posiciones de los satélites, se utilizan para resolver las ambigüedades y permitir con esto, la determinación de la posición tridimensional del punto por conocer. El GPS fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con el objetivo de mejorar la exactitud para la navegación terrestre, marina y aérea, para de esta manera proveer posicionamiento geográfico preciso en cualquier parte del mundo a usuarios en Tierra por medio del uso de receptores portátiles. De esta manera, el 22 de febrero de 1978 se puso en órbita el primero de los satélites NAVSTAR, fecha que marcó un nuevo hito en la historia de la Navegación y Geodesia en todo el mundo. El proyecto GPS determinó en un principio el lanzamiento de un grupo de 10 satélites o bloque experimental, que tuvo como objetivo determinar la efectividad del sistema. Después de

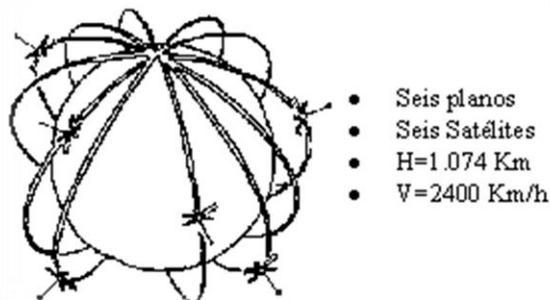
estos trabajos de investigación, se puso en marcha el bloque operativo, que el 26 de junio de 1993 colocó en órbita el satélite número 24, con lo cual quedó completa la constelación que permite un cubrimiento espacial de 24 horas en cualquier parte del mundo. Actualmente la precisión de un levantamiento GPS está cifrada en el rango de los 3-10 metros en tiempo real, esto es en el momento de la observación.

1.5.1. Evolución

1.5.1.1. Sistema TRANSIT

Un sistema de navegación permite determinar la posición de un objeto para poder desplazarse a otro punto. TRANSIT fue el primer sistema de navegación basado en satélites. Entró en servicio en 1965. Al principio de los 60 los departamentos de defensa, transporte y la agencia espacial norteamericanas (DoD, DoT y NASA respectivamente) tomaron interés en desarrollar un sistema para determinar la posición basado en satélites. El sistema debía cumplir los requisitos de globalidad, abarcando toda la superficie del globo; funcionamiento continuo inmune a condiciones atmosféricas; altamente dinámicas, para posibilitar su uso en aviación. Esto llevó a producir diferentes experimentos como el Timation y el sistema 621B en desiertos, simulando diferentes comportamientos. El sistema TRANSIT estaba constituido por una constelación de seis satélites en órbita polar baja, a una altura de 1074 Km. Tal configuración conseguía una cobertura mundial pero no constante. La posibilidad de posicionarse era intermitente, pudiéndose acceder a los satélites cada 1.5 h. El cálculo de la posición requería estar siguiendo al satélite durante quince minutos continuamente.

Figura 27. Constelación TRANSIT



(Fuente: <http://www.zeuselectronica.com.ar>)

TRANSIT trabajaba con dos señales en dos frecuencias, para evitar los errores debidos a la perturbación ionosférica. El cálculo de la posición se basaba en la medida continua de la desviación de frecuencia Doppler de la señal recibida y su posterior comparación con tablas y gráficos. El error de TRANSIT estaba en torno a los 250 m. Su gran aplicación fue la navegación de submarinos y de barcos.

1.5.1.2. NAVSTAR

Desde 1967 USA disponía de un sistema de navegación vía satélite utilizando el método Doppler, para su sistema de defensa. Pero la necesidad de trabajar en tiempo real obligó a buscar un nuevo sistema. Este sistema se llamó NAVSTAR (Navigation Satellite Timing And Ranning). El primer satélite fue puesto en órbita en 1978.

El sistema NAVSTAR-GPS, al igual que cualquier otro sistema satelital, está constituido por 3 segmentos:

-  Segmento espacial.
-  Segmento de control.
-  Segmento de usuario.

1.5.1.2.1. Segmento Espacial

el sistema GPS utilizan satélites no geoestacionarios, estos recorren todos los puntos de la superficie terrestre, pero sus órbitas deben ajustarse para obtener una cobertura global, es decir, que en cualquier punto se vea un número mínimo de satélites con una duración y periodicidad aceptable, para permitir en recepción el cálculo de su posición con una precisión determinada.

El segmento espacial del GPS es una constelación de satélites en órbitas semisíncronas alrededor de la Tierra. El contingente total de satélites GPS está en seis planos orbitales, con tres o cuatro satélites en cada plano. Para conseguir la capacidad de operación completa, se requieren 24 satélites en la constelación, aunque puede haber más.

Los planos orbitales de los satélites tienen una inclinación de 55 grados respecto al Ecuador, y una altitud aproximada de 20.000 Km. Los satélites típicamente completan una órbita en aproximadamente 12 horas. Específicamente, hay una diferencia de cuatro minutos por día entre el tiempo de órbita del satélite y el de rotación de la Tierra.

Los satélites están posicionados de tal forma que normalmente hay un mínimo de cinco a la vista (en uso) para un usuario en cualquier sitio donde esté y en cualquier momento.

Los satélites transmiten la información en dos frecuencias:

- ✚ Frecuencia portadora L1: a 1575.42 MHz., transmite los códigos C/A y P.
- ✚ Frecuencia portadora L2: a 1227.60 MHz., transmite información militar modulada en código P.

El código pseudo-aleatorio transmitido se compone de tres tipos de cadenas:

- ✚ El código C/A (Coarse/Acquisition), con frecuencia 1.023 MHz., utilizado por los usuarios civiles.
- ✚ El código P (Precision Code), de uso militar, con una frecuencia 10 veces superior al código C/A.
- ✚ El código Y, que se envía encriptado en lugar del código P cuando está activo el modo de operación anti-engaños.

1.5.1.2.2. Segmento de Control

Este segmento consta de 5 estaciones de monitorización, las cuales están ubicadas en: la isla de Ascensión (Atlántico Sur), la isla de Diego García (Océano Índico), en Kwajalein (Pacífico Occidental), en Hawaii (Pacífico Oriental) y Colorado Springs (EEUU). Además hay otra estación central de reserva en Sunnivale (California), concretamente en la Base Ozinuka de la U.S. Air Force. La Estación Maestra de Control (MCS) está localizada en la base aérea de Falcon Colorado.

La ubicación de las cinco estaciones de seguimiento no es casual, estas están regularmente espaciadas en longitud. Las estaciones reciben continuamente las señales de los satélites, obteniendo la información necesaria para establecer la órbita de los

satélites con alta precisión. Los datos obtenidos por las estaciones se envían a la MCS, donde son procesados para calcular las efemérides, los estados de los relojes y toda la información a transmitir a los satélites y que estos almacenarán en su memoria. Además, tienen capacidad para enviar correcciones de reloj, comandos de telemetría y otros mensajes. Por motivos de seguridad, esta transmisión se realiza tres veces al día. Sin embargo, es función exclusiva de la MCS la activación de los sistemas de maniobra de los satélites para hacer modificaciones orbitales.

1.5.1.2.3. Segmento de Usuario

El segmento de usuario es el consumidor final del GPS y consiste en una variedad de receptores/procesadores civiles y militares específicamente diseñados para recibir o sintonizar la señal emitida por los satélites, decodificar el mensaje de navegación, medir los tiempos de retardo y procesar los códigos y mensajes de navegación que envía el satélite GPS.

El GPS fue diseñado para dos niveles de usuarios: los que usan el Servicio de Posicionamiento Estándar (Standard Positioning Service - SPS) y los que utilizan el Servicio de Posicionamiento Preciso (Precise Positioning Service - PPS). El PPS está reservado para uso militar y el SPS para otros usos. La diferencia entre ambos es la precisión conseguida.

La estructura general de un equipo de usuario consta de 3 bloques funcionales: una antena en banda L, para recibir la señal transmitida por el satélite; un radio receptor PM (fase modulada) que traslada la señal a FI y realiza el procesamiento de la señal y demodulador del mensaje de navegación; la unidad de control o interfaz de usuario que permite la comunicación entre el usuario y el microprocesador. A través de ella se le suministran datos tales como: posición y velocidad aproximada, tipo de presentación deseada, etc. En algunos casos, a través de este interfaz se puede integrar el equipo con otros sistemas de navegación. El microprocesador controla toda la operación del receptor y realiza el procesamiento de software requerido.

1.5.2. GPS de hoy

Las aplicaciones disponibles se orientan a principalmente a sistemas de navegación y aplicaciones cartográficas: topografía, cartografía, geodesia, sistema de información geográfica (GIS), mercado de recreo (deportes de montaña, náutica, expediciones de todo tipo, etc.), patrones de tiempo y sistemas de sincronización, aplicaciones diferenciales que requieran mayor precisión además de las aplicaciones militares y espaciales.

En cuanto al reparto del mercado los más importantes son la navegación marítima, la aérea y la terrestre. Con una flota de 46 millones embarcaciones en todo el mundo, de los que el 98% son de recreo, la navegación marítima supone un mercado nada despreciable. Recreo, pesqueros, mercantes, petroleros, dragados y plataformas petrolíferas son perfectos candidatos al uso del GPS. El volumen de venta de equipos GPS en está en torno a los 300 millones de dólares anuales.

En cuanto a la navegación aérea con unos 300.000 aviones en todo el mundo. El equipamiento de GPS para navegación intercontinental o entre aeropuertos tiene una penetración anual del 5% (aproximadamente unas 15.000 unidades).

Figura 28. GPS Hoy



(Fuente: <http://www.icesi.edu.co>)

Hay varios tipos de GPS portátil según sus características. Algunos tienen pantalla a color, mientras que otros, los más económicos- la tienen en blanco y negro; algunos tienen pantalla táctil, unos GPS portátil tienen más memoria RAM que otros; y otros tienen alguna tecnología inalámbrica como Bluetooth, mientras que otros no la tienen. En cualquier caso, la característica más distintiva de un GPS portátil es precisamente que

sea portátil. Eso significa que el GPS portátil tiene una importante ventaja respecto a los GPS integrados en los vehículos, ya que se pueden trasladar de un vehículo a otro sin más problema. El GPS portátil instalado en los vehículos planifica las rutas. Cada GPS portátil incorpora los más actuales mapas de carreteras y ciudades para ir por el camino indicado. De este modo, un GPS portátil te permite ir de un lugar a otro sin perder tiempo y siempre llegando con precisión al sitio exacto al que se quiera ir. Así, no es extraño que cada día miles de usuarios equipen sus vehículos con un GPS portátil de última generación y totalmente actualizado para realizar sus desplazamientos. Además, el GPS portátil incorpora tecnologías de última generación para mostrarte exactamente en qué punto geográfico te encuentras con absoluta precisión. El GPS portátil indica tu posición a través de la lectura de distintos satélites que orbitan la tierra. Cuantos más satélites den señal a tu GPS portátil, más precisa es la información que te facilitará el navegador GPS portátil.

1.5.3. Evolución del sistema GPS⁵

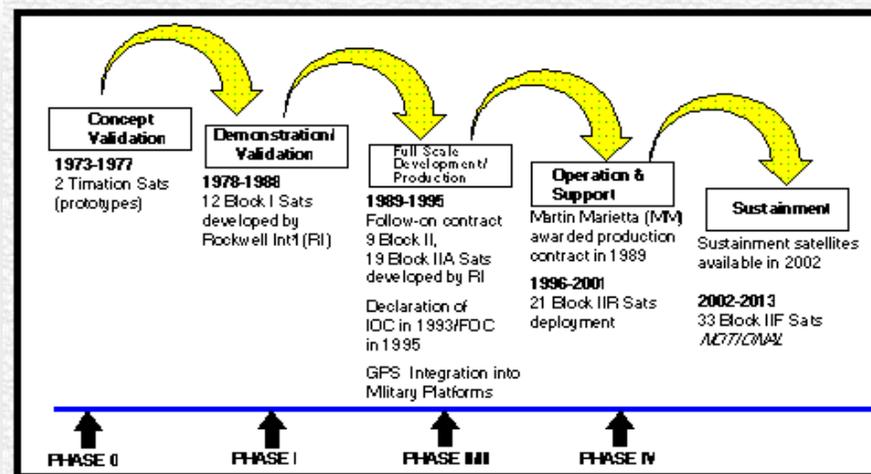


Figura 29. (Fuente: <http://www.upv.es>)

⁵Tomado de <http://www.upv.es/satellite/trabajos/pracGrupo4/intro.htm>

1.5.4. Funcionamiento del GPS⁶

El principio funcionamiento del sistema GPS consiste en utilizar los satélites de la constelación NAVSTAR situados en distintas órbitas en el espacio, como puntos de referencia precisa para determinar nuestra posición en la superficie de la Tierra. Se puede explicar en 5 pasos básicos:

1.5.4.1. Triangulación de los satélites

Los satélites actúan como puntos de referencia precisos. Asumiendo que la distancia a un satélite es conocida y que es de 20.000 km., entonces nuestra posición se limita a una superficie de una esfera que rodea al satélite en cualquier parte del espacio, cuya esfera tiene por radio 20.000 km. Luego hacemos una segunda medición a un segundo satélite y que es de 22.000 km., por lo tanto, no solo estamos en la primera esfera, sino que también estamos en la segunda esfera de radio 22.000 km., por tal motivo nuestra posición se reduce a la intersección de las dos esferas: un círculo donde estas se cortan. Si realizamos una tercera medida a un tercer satélite, y resulta que la distancia a este es de 24.000 km., nuestra posición se reducirá a dos puntos, que es la intersección de una esfera con el círculo anterior, uno de estos puntos es desechado porque es una respuesta ridícula (fuera del espacio o velocidad imposible), obviamente una cuarta medida nos daría un solo punto.

1.5.4.2. Alcance del satélite:

Como se vio, una posición es calculada midiendo la distancia de por lo menos 3 satélites. ¿Pero cómo medimos la distancia de algo que está flotando en el espacio? Lo logramos midiendo el tiempo de viaje de las señales desde el satélite al receptor, las cuales se propagan a la velocidad de la luz, utilizando el mismo código en el receptor GPS y el satélite; y sincronizándolos de modo que estos generen el mismo código al mismo tiempo. El cronometraje del tiempo es delicado, no nos olvidemos que el satélite tiene un clock atómico y nuestro receptor GPS no. Para medir el tiempo de viaje de la señal, el receptor necesita saber cuándo la señal partió del satélite. Los satélites envían un código pseudo aleatorio (PRN), que es una sucesión de “unos” y “ceros”. La razón de un código aleatorio

⁶Tomado de <http://www.univalle.edu/publicaciones/brujula/brujula19/pagina15.htm>

y complejo es que permite que el receptor no realice accidentalmente un sincronismo con otra señal, ya que cada satélite tiene su propio código PRN, lo que también significa que todos los satélites operen en las mismas dos frecuencias. También es una forma para que el DoD controle el sistema y hacer más difícil que un enemigo hostil bloquee el sistema.

1.5.4.3. Cronometraje de la exactitud

Si el clock del receptor tuviese un error de milésimas de segundo, al tomar el tiempo, nos conduciría a un error posicional de 300 km. Es por este motivo que para un cronometraje preciso se realiza una medida extra de otro satélite, el cual actúa como un control cruzado, ya que no interceptaría exactamente con las otras tres, así el receptor observará que existe una diferencia entre sus medidas, estos desplazamientos afectan a todas sus medidas, por lo que internamente busca un factor de corrección (adición o sustracción) para interpolar las medidas cronometradas para interceptar en un solo punto, esta corrección regresa al receptor y tenemos tiempo de exactitud atómico. También se aplica a todas las medidas y tenemos posicionamiento preciso, en consecuencia, un receptor GPS debe tener por lo menos 4 canales, para así realizar 4 medidas simultáneamente.

1.5.4.4. Ubicación de los satélites

La Fuerza Aérea de los EE.UU. ha colocado cada satélite en una órbita muy precisa, de acuerdo con el plan maestro de los GPS. En tierra, todos los receptores tienen un almanaque programado en sus computadoras que les indica donde está cada satélite en el espacio, momento a momento. El monitoreo constante por el DoD incrementa la precisión, ellos utilizan un radar muy preciso para verificar la altitud exacta de cada satélite, posición y velocidad. Una vez que el DoD ha medido la posición exacta de un satélite, ellos transmiten esta información al propio satélite, el satélite incluye esta nueva información de posición corregida en la señal cronometrada que transmite a los usuarios. Así, con un cronometraje perfecto y posicionamiento de los satélites, se pensaría que estamos listos para calcular nuestra posición perfecta, pero hay otro problema que veremos a continuación.

1.5.4.5. Corrección de errores

Una de las presunciones que han manejado hasta ahora, es que la velocidad de la luz es constante, pero esto es válido en el espacio. Como una señal GPS pasa través de partículas cargadas de la ionosfera y a través del vapor de agua en la troposfera, se produce un retardo y crea el mismo tipo de error que un clock malo. También en tierra la señal puede “rebotar” en obstrucciones antes de llegar al receptor, lo que comúnmente se llama multitrayecto, pero los receptores utilizan sofisticadas técnicas de rechazo de señal para minimizar este problema (procesamiento de señal y antenas bien diseñadas también minimizan esto). Asimismo, la geometría básica puede causar errores con un principio llamado Disolución de Precisión Geométrica (GDOP), normalmente hay más satélites disponibles que un receptor necesita para fijar una posición, así que el receptor escoge los mejores e ignora el resto. Si escoge satélites que están muy juntos, los círculos de intersección definirán ángulos muy pequeños, esto aumentará el área gris o margen de error alrededor de una posición, escogiendo satélites separados los círculos cortan en casi ángulos rectos, minimizando el error. Un buen receptor determinará qué satélites darán el GDOP más bajo.

1.5.5. Tipos de GPS⁷

1.5.5.1. De mano

Los receptores GPS de mano registran el recorrido, permiten seguir rutas pre marcadas, y se pueden conectar a un ordenador para descargar o programar las rutas. Este tipo de GPS se puede encontrar con y sin cartografía, y resultan ideales para su uso al aire libre, MTB, senderismo, montaña, etc. Algunos modelos llevan incluida una brújula y/o un barómetro electrónico.

Su sistema operativo y software es totalmente cerrado, no se puede modificar ni añadir nada.

1.5.5.2. Navegadores

Se usan en ciudad y carretera, son mucho más modernos que los anteriores, los GPS Navegadores que se mostraran a continuación permiten introducir un destino sobre la

⁷ Tomado de :<http://www.mancuentro.com>

marcha y el Navegador calcula la ruta, basándose en su cartografía. Estos GPS generalmente no graban el recorrido ni se conectan a un PC, y en teoría son sistemas cerrados aunque en la práctica algunos modelos se pueden modificar, descubriendo que corren sobre Windows CE, aunque siempre con un hardware muy limitado.

Figura 30. GPS De Mano / GPS Navegadores



(Fuente: <http://www.mancuentro.com>)

1.5.5.3. Básicos

Estos GPS son usados en conexión a un ordenador. El software que en los GPS anteriores ha sido desarrollador por los fabricantes de los propios GPS, puede ser también desarrollado por otras empresas (que no fabrican GPS) para ser ejecutado en un PC, en un PocketPC, en un teléfono móvil, etc. Pero en este caso se necesita un receptor GPS conectable a estos "ordenadores".

Figura 31. Receptores GPS



(Fuente: <http://www.mancuentro.com>)

El receptor GPS de la figura tiene conexión por cable serie, según el estándar RS232, lleva un conector DB9 directamente conectable a un puerto COM de un PC o a un PocketPC (usando un adaptador).

Este GPS recibe la señal de los satélites, calcula su posición, y genera una salida en formato serie, según el estándar NMEA. Es importante resaltar que el receptor calcula la posición (longitud, latitud, altura, velocidad, entre otros datos), de modo que el software del PC no es responsable de estos cálculos.

1.6. Reproductores de audio

El desarrollo de los reproductores de audio surgió como respuesta a la necesidad de grabar y reproducir sonidos. Aunque la creación de estos equipos es relativamente reciente, su evolución en las últimas décadas ha sido vertiginosa.

La fuente de alimentación de los reproductores son por lo general baterías . Además, pueden usar distintos tipos de medios de almacenamiento, tanto analógicos como digitales. El sonido se emite a través de altavoces o auriculares.

1.6.1. Evolución

1.6.1.1. 1877 Fonógrafo

Figura 32. Fonógrafo



Creado por Thomas Alva Edison, fue el primer aparato capaz de grabar sonidos mediante un sistema mecánico-analógico, que posteriormente los reproducía.

En 1889 Theo Wangeman grabó un segmento de las Danzas Húngaras de Johannes Brahms que aunque todavía se conserva, presenta una calidad pésima.

(Fuente: hueleazanahorias.blogspot.com)

1.6.1.2. 1887 Gramófono

Figura 33. Gramófono



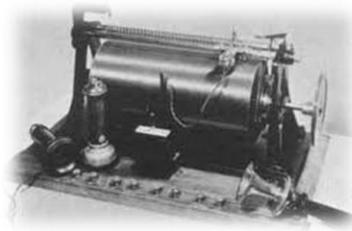
Emile Berliner patentó el primer sistema de grabación y reproducción de sonido que utilizó un disco plano de metal tratado químicamente. El costo de las grabaciones era mucho menor que el del fonógrafo, pero los usuarios no podían hacer sus propios registros.

(Fuente: <http://www.taringa.net>)

1.6.1.3. 1900 Telegráfono

Valdemar Poulsen obtuvo el Gran Premio de la Exhibición Mundial de París con este invento que grababa magnéticamente los sonidos sobre un carrete de hilo de acero. Fue el primer instrumento de lectura magnética.

Figura 34. Telégrafo



(Fuente: <http://es.wikipedia.org>)

La intención de Poulsen era grabar un mensaje de voz para utilizarlo en el caso de que se produjera una llamada telefónica en su ausencia. En realidad podría decirse que inventó el primer contestador automático.

1.6.1.4. 1926 Gramófono Eléctrico

La empresa Brunswick-Balke-Collender introdujo el primer gramófono totalmente eléctrico. Ya no se necesitaba girar la manivela para generar el movimiento del motor. Funcionamiento muy similar al fonógrafo, pero este presentaba un disco plano de pizarra en vez de un cilindro, y la grabación se efectuaba por amplitud lateral y no verticalmente como en el cilindro.

Figura 35. Gramófono Eléctrico



(Fuente: <http://www.tudiscovery.com/>)

1.6.1.5. 1934 Tocabiscos Wurlitzer P10

Insertando una moneda, se podía seleccionar una canción de entre los 10 títulos de discos de goma laca. Este primer tocabiscos resultó indispensable en restaurantes y bares.

Figura 36. Tocabiscos Wurlitzer P10



(Fuente: <http://www.tudiscovery.com/>)

1.6.1.6. 1935 Magnetófono

AEG comercializó los primeros aparatos que grababan el sonido magnéticamente sobre un alambre de acero. Los magnetófonos fueron empleados por emisoras alemanas de radio para grabar sus programas con antelación y evitar los errores de la transmisión en directo.

Figura 37. Magnetófono



(Fuente: <http://www.tudiscovery.com/>)

1.6.1.7. 1948 Disco de vinilo

Este nuevo material permitió una reducción importante del ruido superficial en la grabación mecánica analógica. Columbia Records presentó en Nueva York el primer LP de 33 rpm. *Los discos de vinilo deben su nombre al material con el que están fabricados: policloruro de vinilo (PVC)*

Figura 38. Disco Vinilo



(Fuente: <http://www.tudiscovery.com/>)

1.6.1.8. 1963 Reproductor de cassette compacto

Phillips lanza al mercado el primer reproductor para cintas de cassette compactas. Por su tamaño reducido se podía transportar fácilmente. Además, su consumo era bajo. En 1965 Ford ofreció para sus modelos de 1966 la opción de un reproductor de cassette de 8 pistas. Vendió 65.000 aparatos durante el primer año.

Figura 39. Reproductor de cassette compacto



(Fuente: <http://www.tudiscovery.com/>)

1.6.1.9. 1979 Walkman

El primer Walkman TPS-L2 de Sony que salió a la venta en Japón introdujo un cambio en los hábitos de escucha de las personas. Ahora cada uno podía llevar consigo su propia música. En los primeros 10 años Sony vendió 50 millones de unidades y el término "Walkman" se incorporó como sinónimo de un reproductor de audio estéreo portátil.

Figura 40. Walkman



(Fuente: <http://es.wikipedia.org/>)

1.6.1.10. 1982 Reproductor de CD

El sistema de audio digital Compact Disc fue presentado a la industria en 1980. Phillips desarrolló el sistema óptico y Sony la lectura y codificación digital. El CDP 101 fue el primer reproductor de CD lanzado por Sony

Figura 41. Reproductor de CD



(Fuente: <http://www.tudiscovery.com/>)

1.6.1.11. 1987 DAT audio digital

La DAT (cinta de audio digital) desarrollada por Sony, fue el primer formato de cassette digital capaz de almacenar y reproducir audio con una altísima calidad.

Figura 42. Audio Digital



(Fuente: <http://es.wikipedia.org/>)

1.6.1.12. Disco Compacto

Utilizan la lectura óptica mediante un láser que incide sobre una capa de aluminio reflejante. La luz es reflejada y encaminada hacia un fotodiodo receptor a través de lentes. El desfase entre luz reflejada nos permite convertir la información óptica en binaria, la cual se envía posteriormente al conversor digital-analógico que la convierte en eléctrica. Finalmente sólo queda transórmala en vibración sonora en los reproductores, dónde aplicaremos un procesamiento y amplificación.

Figura 43. Disco Compacto



(Fuente: <http://en.wikipedia.org>)

1.6.1.13. MiniDisc

El MiniDisc fue desarrollado por Sony, combinando la capacidad de un grabador de cassette con la calidad de sonido de un CD. Su pequeño disco es una máquina capacitada tanto para reproducir como para grabar.

Figura 44. MiniDisc



(Fuente: en.wikipedia.org)

1.6.1.14. 1998 Reproductor MP3

MPMan fue el primer reproductor de audio digital basado en flash, creado por la empresa coreana Sae Han Information Systems, con una capacidad de almacenamiento de 16 MB. *La tecnología del formato MP3 fue aprobada por la Moving Picture ExpertsGroup (MPEG) en 1992. Su nombre técnico es ISO MPEG Audio Layer 3.*

1.6.1.15. 2001 IPOD

Primer reproductor de música digital de Apple basado en la tecnología de disco duro, se reconoció por implementar una forma de navegación sencilla mediante una única rueda táctil. *Poco después de que Apple anunciara que el iPod sería compatible con PC, en EEUU se vendía un iPod por segundo.*

Figura 45. iPod



(Fuente: <http://blogs.kalipedia.com>)

1.6.1.16. Siglo XXI Reproductor MP4

Este dispositivo multimedia digital puede almacenar, organizar y reproducir archivos de video, audio e imágenes. La compresión de los archivos es mayor a la del MP3 y las canciones en este formato sólo son distribuidas con previa autorización del artista.

El nombre "reproductor de MP4" surgió en China como una estrategia de marketing más que como una especificación de formato de audio y video, ya que aparenta ser superior al MP3.

Estos dispositivos cuentan con una interfaz que le permite al usuario manipular las funciones sin necesidad de la computadora. Cuenta básicamente con reproductor de videos, reproductor de música, grabadora de voz, radio FM, agenda telefónica, visualizador de imágenes y juegos sencillos, por lo que también se le considera un dispositivo multifuncional.

Figura 46. Reproductor MP4



(Fuente: <http://www.ideoregalos.com/>)

2. Servicios ofrecidos en dispositivos móviles

Los dispositivos móviles cuentan con muchos servicios que son ofrecidos al consumidor para aumentar la competencia y la variedad del mercado, en forma general algunos de estos servicios son:

2.1. Transmisión de datos

Hoy en día, los móviles requieren mucho más espacio del que tienen para poder almacenar cualquier tipo de tarea que realice el usuario. Así, a pesar de que el dispositivo disponga de una memoria relativamente grande o, incluso, de una memoria ampliable, esta no será suficiente a largo plazo para poder almacenar por ejemplo, todas las descargas, grabaciones de audio, videos y fotos que el usuario haga. Esta es una de las razones por la que los móviles disponen de algún tipo de puerto que permita su conexión a un computador para transmitir todos los datos ya sea para almacenarlos o para darles otro tipo de tratamiento; y viceversa, también, gracias a estos puertos podemos incorporar nuevas aplicaciones y funcionalidades (obtenidas, por ejemplo, mediante descarga por Internet). En la actualidad, los móviles han evolucionado de tal forma que no solo disponen de puertos físicos para comunicarse con otros dispositivos, sino que también poseen algún tipo de sistema de comunicación inalámbrica (WAP, Bluetooth, WiFi etc.) que permite la transmisión de datos con cualquier tipo de dispositivo (computadores, PDAs, celulares, etc.) o, incluso, la conexión en red con los mismos.

2.2. Sincronización de datos

Esta es una característica propia de los híbridos móvil-PDA, también denominados Smartphones. Este tipo de dispositivos suele incorporar diversas aplicaciones ofimáticas tales como por ejemplo Office, utilizadas con frecuencia para la gestión económica diaria, y que requieren de una conexión a un computador para sincronizar y actualizar correctamente los datos entre ambos dispositivos.

2.3. Servicio GPS (Global Positioning System - Sistema de posicionamiento global)

Con este servicio es posible descargar a nuestro terminal una serie de programas y mapas que conviertan nuestro aparato en un auténtico navegador GPS capaz de sacarnos de cualquier enredo en cuanto a movilidad.

2.4. Juegos

La tecnología móvil ha llegado a tal extremo que hoy en día el usuario puede disfrutar de juegos con gráficos 3d en su móvil. Es más, hay terminales hechos especialmente para este fin (por ejemplo, el N-Gage de Nokia); en general la experiencia de distracción en estos dispositivos es cada vez mejor, siendo esta una característica importante e influyente a la hora del diseño de un nuevo móvil.

2.5. Música

La mayoría de los equipos de hoy en día integran funciones de reproductor Mp3 en alta calidad. El único inconveniente es el reducido tamaño de la memoria de los móviles, sin embargo es algo que tiene arreglo, ya que la mayoría de los dispositivos actuales traen para expansión de memoria.

2.6. Televisión Digital Móvil

Los Smartphones de última generación permiten ver tus programas favoritos a través de tu móvil, esta es una excelente aplicación a la hora de sorprender al cliente.

2.7. Videoconferencia

Es una de las funciones más apetecidas y publicitadas en los últimos modelos 3G, además de una de las aplicaciones más ambiciosas, ya que no es nuevo el deseo humano de poder tratar “cara a cara” con la otra persona sin importar la distancia a la que se encuentren. Ahora esto es posible aprovechando tanto las avanzadas cámaras de que disponen los móviles actuales como las “altas” tasas de transmisión que pueden llegar a alcanzarse.

3. Sistemas operativos en Dispositivos móviles

Los dispositivos móviles para su funcionamiento y/o para realizar todas las tareas que podemos hacer en ellos necesitan un sistema operativo, esto es un programa o conjuntos de programas que en un sistemas informático gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación; Las funciones básicas del Sistema Operativo son administrar los recursos de la máquina, coordinar el hardware y organizar archivos y directorios en dispositivos de almacenamiento.

Como se puede ver las funciones y/o aplicaciones de cada dispositivo depende del sistema operativo que maneje, hay muchas alternativas entre las más reconocidas y vendidas en el mercado están: Symbian, Blackberry OS, Windows Mobile, iPhone OS, Android y Linux.

Figura 47. Sistemas Operativos en Móviles



(Fuente: <http://my.opera.com> - <http://ldm-m1.blogspot.com>)

Algunas características de estos sistemas son:

3.1. Symbian

Este es el sistema operativo para móviles más desarrollado entre “Smartphones”, y por tanto el que más aplicaciones para su sistema tiene desarrolladas. Su principal virtud es la capacidad que tiene el sistema para adaptar e integrar todo tipo de aplicaciones. Admite la integración de aplicaciones y, como sistema operativo, ofrece las rutinas, los protocolos de comunicación, el control de archivos y los servicios para el correcto funcionamiento de estas aplicaciones. La tecnología del sistema operativo Symbian se ha diseñado teniendo en cuenta puntos clave como el poder proporcionar la energía, memoria y gestión de entrada y salida de recursos requeridos específicamente en los dispositivos móviles.

Los usuarios de Symbian señalan como principal ventaja del sistema el hecho de que exista una amplia selección de aplicaciones disponibles para todo tipo de teléfonos móviles. Destacan también la compatibilidad con los estándares de conectividad y redes como Bluetooth, WiFi, GSM, GPRS, CDMA y WCDMA.

3.2. Blackberry OS

BlackBerry es un sistema operativo multitarea que está arrasando en la escena empresarial, en especial por sus servicios para correo y teclado QWERTY. BlackBerry aparece en el mercado justo en el momento en que comenzaba a demandarse un sistema operativo que permitiera utilizar de una forma fácil, cómoda y rápida los servicios de correo electrónico. Hoy en día es también proveedor de servicios de correo electrónico a dispositivos que no son BlackBerry, gracias al programa BlackBerry Connect. Así, en líneas generales, en un dispositivo BlackBerry es posible redactar, enviar y recibir todo tipo de mensajes de correo electrónico, al igual que en el programa que se utiliza en un ordenador. Además, es posible realizar y contestar a las llamadas que se emitan a través de la red de telefonía móvil, lo que permite sustituir el teléfono móvil. También, como evolución lógica, los dispositivos de este fabricante permiten la navegación por internet en páginas HTML o WAP y tienen la capacidad de enviar o recibir mensajes SMS.

Por lo demás, este sistema operativo incorpora múltiples aplicaciones y programas que convierten a los dispositivos en completos organizadores de bolsillo con funciones de calendario, libreta de direcciones, bloc de notas, lista de tareas, entre otras.

3.3. Palm OS

Convertido en el auténtico líder del mercado desde su aparición en 1996, comenzó a ceder protagonismo con la llegada del nuevo siglo, hasta que en 2003 el fabricante se vio en la necesidad de dividirse y la plataforma pasó a formar parte de una nueva empresa denominada Palm Source, que en 2005 fue adquirida por la compañía.

Los motivos de este retroceso en cuanto a ingresos de la compañía son fáciles de imaginar, la lenta pero imparable penetración de Windows Mobile, las decenas de modelos de teléfonos móviles inteligentes (la mayoría con Symbian) y la aparición de la plataforma y dispositivos blackberry comenzaron a dejar en segundo plano a las PDA que no incorporaban telefonía móvil evolucionado desde la clásica interfaz de un asistente de mano, a incorporar todo tipo de programas y funcionalidades, como teléfono, correo electrónico, mensajería y navegación en internet, además de compatibilidad con los archivos de Office, música, vídeo y fotografías. En la actualidad ya se desarrollan dispositivos Palm Treo que incorporan el sistema operativo Windows Mobile.

El sistema operativo Palm OS, parece que se encamina a su plena operabilidad en Linux, lo que promete un buen futuro.

3.4. Iphone OS

El iPhone, el último en llegar, rompe también con las líneas maestras en cuanto a desarrollo se refiere, marcadas por sus antecesores. El sistema operativo utilizado es una versión aligerada de Mac OS X, el sistema detrás de los ordenadores de Apple, y por tanto, las herramientas de desarrollo que se deben utilizar son las mismas que para trabajar en escritorio.

3.5. Android

Android es un sistema operativo para teléfonos, basado en el núcleo de Linux, y que, aunque disponible para cualquier fabricante como open-source, actualmente es el motor de los dispositivos comercializados por Google, Android también proporciona al desarrollador un completo Framework Java, un intento de normalización de la gama de especificaciones en que se ha convertido J2ME, que al igual que en el caso del iPhone, está orientado a facilitar y hacer más rápido el desarrollo, por un lado, y a proporcionar un “look and feel” específico y reconocible de la plataforma. También se proporciona una tienda de aplicaciones, donde se pueden vender desarrollos comerciales.

3.6. Windows Mobile

Este sistema se pretende vender como una versión muy similar de Windows, pero en realidad no tiene mucho que ver con él. El paradigma de funcionamiento es similar, basado en ventanas, aunque éstas se comportan de forma muy diferente a como lo hacen en computador de escritorio. Por ejemplo, al cerrar la ventana de un programa éste no se cierra realmente, sino que se sigue ejecutando como si se hubiera minimizado.

El punto fuerte de estos dispositivos es que, Por ejemplo, se pueden editar documentos de Word, hojas de cálculo de Excel, leer libros en formato pdf o chm, recibir y enviar correo electrónico, manejar una agenda, la libreta de contactos, sincronizar datos con el PC, navegar por internet, utilizar un GPS... en definitiva, casi lo mismo que en un PC, pero sin teclado y con la pantalla bastante pequeña.

4. Aplicaciones y avances hacia el futuro

La utilización de dispositivos móviles en las organizaciones ha escalado posiciones en la jerarquía de soluciones de administración de datos; debido principalmente a la comodidad de transportarlos, y a que su interfaz es más sencilla respecto de una PC, como así también la posibilidad de conexiones inalámbricas a redes de datos; pero, estos tienen ciertas limitaciones como su capacidad de memoria; aún así estos dispositivos móviles son de gran utilidad y poseen cada vez más prestaciones.

¿Para qué sirven en realidad los dispositivos móviles? ¿Qué se puede hacer con un móvil? ¿Cuáles son sus aplicaciones actualmente?

Actualmente, el desarrollo para dispositivos móviles se puede dividir en dos categorías. Por un parte, el desarrollo de webs, para ser navegadas desde móviles, y por otra, la programación de aplicaciones para ser ejecutadas en el propio móvil. Como actualmente, casi cualquier dispositivo implementa algún protocolo de comunicación, sea éste WI-FI o Bluetooth, es sencillo que tenga conexión a internet, y de no ser capaz de conectar a Internet por sí mismo, como bien podría un teléfono, pueda hacerlo sincronizándose con algún otro dispositivo que sí pueda. Es decir, con un teléfono es posible conectarse a Internet. Con un PocketPC o una Palm es probable que no, pero se puede hacer sin muchos problemas sincronizándolo con un teléfono.

Hoy día hay disponibilidad de portales de servicios basados en web, que proporcionan interfaces específicas para ser navegados desde dispositivos móviles. Compra de entradas para espectáculos, consulta de cajeros, de mapas de carreteras, obtención de información sobre restaurantes o farmacias de la zona en la que se encuentra el usuario, son algunos de los servicios más extendidos.

Tanto los usuarios de iOS como los de Android podrán descargar aplicaciones para sus dispositivos. FourSquare o Gowalla para probar nuevos restaurantes no solo indicará la dirección y cómo llegar hasta él, sino que también se reciben consejos de otros clientes que ya han estado allí. Con TripAdvisor se pueden organizar viajes, podremos aprovechar

su sección de restaurantes para localizar los que nos interesen, y de paso, poder ver los comentarios de los usuarios.

También vale la pena echarle un vistazo a las aplicaciones de Poynt, nacida en los EEUU, con una interfaz menos recargada que ofrece la búsqueda de otros servicios más orientados al ocio que TripAdvisor. Con Poynt se puede planear que hacer en la ciudad, como por ejemplo dónde comer, bailar, jugar etc.

Figura 48. Servicio foursquare basado en localización web



(Fuente: <http://es.foursquare.com>)

Figura 49. Programa con planos de varias ciudades de todo el mundo



(Fuente: <http://www.diariodelviajero.com>)

El desarrollo de aplicaciones ejecutables en el móvil incluye sin duda los micro juegos, los cuales han dominado este campo. Además de los mini juegos, otro campo en el que están surgiendo muchas oportunidades para los desarrolladores es en la construcción de aplicaciones basadas en servicios de localización, utilizando datos de posicionamiento de

unidades GPS, y combinando esos datos con los obtenidos sobre el entorno del usuario desde un servicio web.

También se está trabajando en aplicaciones que puedan servir como apoyo a personas con discapacidad, tanto visual como auditiva. Sistemas de localización, de reconocimiento óptico, sistemas de traducción portátil de y a Braille. Por otro lado, los teléfonos son pequeños terminales con completas capacidades multimedia, e integran cámaras fotográficas que son capaces de grabar vídeo y reproductores multimedia que no tienen nada que envidiar a los desarrollados para los ordenadores de escritorio. De esas cámaras integradas han salido algunas de las fotografías o vídeos más famosos en los últimos meses.

Es una realidad que el mercado mueve millones anualmente en descargas de contenidos multimedia, como tonos o fondos de pantalla. Es muy sencillo descargarse un tono polifónico enviando un SMS, y el pago se efectúa descontando el importe del saldo o de la próxima factura, de este modo se tiene la sensación de no estar realizando un gasto real. Sin embargo, el mismo tono puede editarse en un computador de escritorio, convertirlo en un formato compatible con el teléfono, y enviarlo a éste por bluetooth, por ejemplo, con lo que el coste final sería cero.

El por qué se gasta tanto dinero en servicios que puede realizar uno mismo con un poco de trabajo a los mandos de su ordenador, mientras otros, que han costado millones de euros en desarrollo, como por ejemplo la videoconferencia por 3G, prácticamente no se utilizan, es uno de los misterios más grandes de este nuevo siglo, al menos para los que han desarrollado esos servicios.

Sin embargo, estudiando con detenimiento las pautas de comportamiento del usuario, lo que parece demandar el mercado son servicios y aplicaciones que le simplifiquen la vida, que no requieran de mucha intervención por su parte para funcionar correctamente.

Merece consideración aparte el caso del iPhone, por múltiples razones. La existencia de un mercado cerrado, controlado por el fabricante y la necesidad de pasar por un proceso de certificación (de pago), no han impedido que hoy día, haya más de 15.000 aplicaciones disponibles.

4.1. El futuro de los dispositivos móviles

En los últimos cuatro años las ventas de Smartphones se ha incrementado potencialmente en relación a la cantidad de ordenadores. El mundo móvil está revolucionado, está en constante cambio para adaptar los hábitos del PC a las plataformas móviles. Así es que si las ventas de Smartphones ya han superado a las del PC, se estima que en un par de años o tres, las tablets correrán la misma suerte.

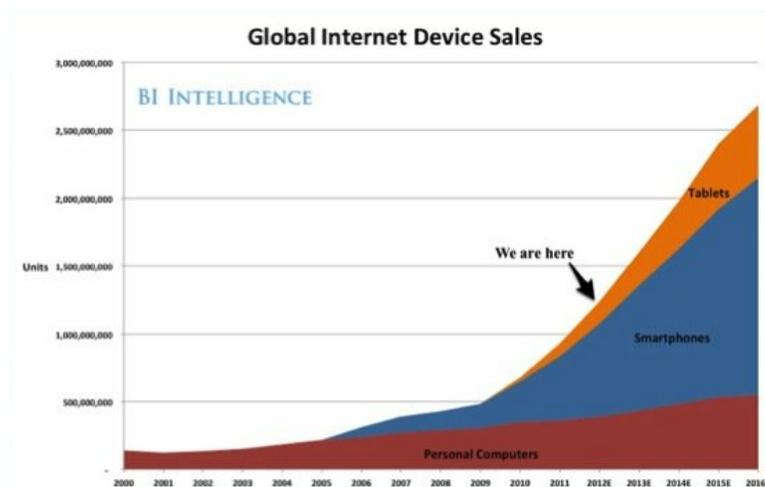
4.1.1. Smartphones y Tablets

El uso de los móviles ha avanzado mucho desde que se utilizaba solamente para las llamadas, actualmente en un Smartphone o un tablet se hace casi todo lo que se puede hacer en un ordenador personal. Desde escuchar música, hacer fotos, compartirlas en las redes sociales, jugar a juegos y hacer compras a través de nuestro móvil.

En estos momentos el mundo del Smartphone lo dominan los jóvenes y adultos con dinero, pero en poco tiempo esto cambiará y será más accesible a todo el mundo.

⁸En pocos años el número de dispositivos móviles disminuirá el número de PCs.

Figura 50. Tendencia hacia el futuro



(Fuente: <http://www.businessinsider.com>)

⁸ Tomado de <http://www.businessinsider.com>

4.1.2. Plataformas

En la carrera de las plataformas por dominar el mercado, iOS y Android son los caballos ganadores, el resto no son suficientes ni suficientemente fuertes. A pesar de estar casi a la cabeza, Android carece de la proyección que tiene iOS. En Android concurren muchas versiones de la plataforma, los desarrolladores pueden perder el interés ya que iOS está donde está el dinero. El futuro de los dispositivos móviles es pues de una posición dominante y enfocado a todo el público.

Aun cuando es difícil predecir con certeza los avances que se darán en el desarrollo de dispositivos móviles, se espera en primer lugar que el hardware siga evolucionando. Según la Ley de Moore, cada 18 meses la potencia de los ordenadores se duplica. Esta ley es igual de aplicable para un PC de escritorio, para un PocketPC o para un móvil. Por tanto, podemos esperar un avance considerable en la capacidad de proceso de los dispositivos en un plazo relativamente corto. Y a más capacidad de proceso, mayor calidad de los contenidos. Así pues esto traerá consigo que los juegos sean más complejos, con mejores gráficos y mejor sonido, por ejemplo, o aplicaciones complejas con integración de gráficos 3D (aplicaciones sobre medicina o astronomía, por ejemplo).

Pero mejor hardware no sólo trae consigo aplicaciones de más calidad, sino mejores posibilidades de comunicación e interacción entre dispositivos y por lo tanto entre los dueños de los mismos. Bluetooth de alta velocidad, Wi-Fi, voz ip, comunicaciones por push, son varias las tecnologías que van a servir para mejorar la comunicación y el intercambio de datos entre dispositivos.

Si bien parece claro que los dispositivos, en un futuro cercano, van a converger a un único súper-dispositivo. La idea detrás de esa línea de desarrollo es intentar buscar un dispositivo que pueda realizar las funciones de todos los que habitualmente solemos utilizar: reproductor mp3, teléfono, agenda electrónica, incluso navegador GPS. Todo en un único aparato, de dimensiones reducidas y con alta capacidad de procesamiento. En todo caso, lo que único que parece seguro es que cada vez va a haber más dispositivos Móviles circulando por las calles en manos de sus dueños, dispositivos con mayores capacidades de proceso y multimedia. Una oportunidad que sería una pena dejar pasar.

5. CONCLUSIONES

- ✚ Al elaborar el estado del arte de los dispositivos móviles e identificar los avances más relevantes a través del tiempo, es posible afirmar que tales aparatos han tenido un desarrollo acelerado en los últimos años, hoy día son aparatos sofisticados, de ligero tamaño, con microprocesadores que realizan operaciones a grandes velocidades, conectividad a internet y un variado contenido de aplicaciones. Son dispositivos capaces de funcionar de forma autónoma gracias a la batería que tienen integrada. Cada vez más se asemejan a una computadora de escritorio por su funcionalidad, y esto es lo que precisamente los hace atractivos al público aficionado y en especial el factor diferenciador con respecto a un PC que es la portabilidad y ligereza. El hecho de tener disponibilidad de información y datos en el momento que el usuario lo requiera.
- ✚ Después de presentar la evolución histórica de cada uno de los principales dispositivos móviles, en general se puede decir que los dispositivos de uso más extendido son: El teléfono móvil, Los asistentes digitales personales o PDA's, Los reproductores de audio, las consolas y los navegadores GPS. Con la convergencia de la tecnología estos dispositivos pueden integrar algunas de las funcionalidades de los otros, sin embargo, Todos ofrecen variedad de aplicaciones de multimedia y posibilidad de evolución. Lo que sí parece claro es que los dispositivos, en un futuro cercano, van a tender a converger a un único súper-dispositivo que pueda realizar las funciones de todos los que habitualmente solemos utilizar.
- ✚ En esta monografía se presentó el comportamiento actual del mercado de los dispositivos móviles y la tendencia de estos hacia el futuro, es un poco arriesgado predecir el futuro de los dispositivos móviles, pero es posible mencionar ciertas características que con seguridad tendrán los aparatos del mañana: sin duda, se seguirá minimizando y haciendo más ligero el hardware, es decir, dispositivos de tamaños más reducidos, grandes velocidades de procesamiento, mejora en la apariencia, y con ello mejora en la calidad de los contenidos, es decir, altas

resoluciones de pantalla, con ello los juegos serán más complejos y muchas aplicaciones de gráficos e imágenes en 3D serán soportados, sonidos de alta calidad y por ultimo optimización en la comunicación con otros dispositivos (intercambio de datos).

- ✚ En los últimos cuatro años, las ventas de teléfonos móviles inteligentes han crecido potencialmente con respecto a la cantidad de computadores. Estudios estadísticos del mercado afirman que la tendencia dentro de pocos años será la compra de Tablets. En la actualidad las ventas de Smartphones han superado las ventas de PC's, y en el futuro los tablets se venderán más que los Smartphone, y por supuesto más que los PC's, en pocas palabras el número de dispositivos móviles opacará el número de computadores.
- ✚ En la actualidad lo que parece demandar el mercado son servicios y aplicaciones que simplifiquen la vida del usuario, donde sea casi innecesaria la intervención de éste para que el aparato funcione correctamente. Sin lugar a dudas las comodidades que nos ofrecen los dispositivos móviles llegaron para cambiar nuestras vidas y hacerlas más simples y rápidas.

BIBLIOGRAFÍA

- César Tardáguila Moro. “Dispositivos Móviles y Multimedia”. 1era Edición (2006).
- Juan Felix Basterretche - L.U: 34039 (2007). Trabajo de adscripción, “Dispositivos Móviles”.
- JONES, MATT y MARSDEN, GARY. Mobile Interaction Design. John Wiley and Sons Ltd, 2005.
- Arturo Baz Alonso, Irene Ferreira Artime, María Álvarez Rodríguez, Rosana García Baniello – [Monografía] Dispositivos móviles -E.P.S.I.G: Ingeniería de Telecomunicación Universidad de Oviedo.
- BEEP. [Página comercial]. GPS Portátil. <http://www.beep.es/categoria/gps-portatil.html>. [Consulta: 4 de Mayo de 2012].
- Masadelante.com/Servicios y recursos para tener éxito en internet. ¿Qué es un PDA? [Página web en Internet]. <http://www.masadelante.com/faqs/que-es-un-pda>. [Consulta: 4 de Mayo de 2012].
- Wikipedia. La enciclopedia libre. PDA. [Página web en Internet] <http://es.wikipedia.org/wiki/PDA>. [Consulta: 4 de Mayo de 2012].
- Palm y PDA - Conectividad Inalámbrica. [Blog en Internet]. <http://www2.udec.cl/~alexgonzalez/psi/historia.php>. [Consulta: 4 de mayo de 2012].
- GPS- AUTO. [Página comercial]. <http://www.gps-auto.org/navegador-gps/index.html>. [Consulta: 5 de mayo de 2012].
- SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS). [Página web univalle]. <http://www.univalle.edu/publicaciones/brujula/brujula19/pagina15.htm>. [Consulta: 5 de mayo de 2012].
- Discovery. Gadgets. AUDIO. [Sitio Web oficial] <http://www.tudiscovery.com/gadgets/audio.shtml>. [Consulta: 5 de mayo de 2012].

ANEXOS

Especificaciones de los dispositivos móviles de mayor uso en la actualidad:

Samsung GALAXY S2

- [✚ http://www.samsung.com/global/microsite/galaxys2/html/feature.html](http://www.samsung.com/global/microsite/galaxys2/html/feature.html)
- [✚ http://www.samsung.com/global/microsite/galaxys2/html/specification.html](http://www.samsung.com/global/microsite/galaxys2/html/specification.html)

Iphone

- [✚ http://manuals.info.apple.com/es_ES/iphone_manual_del_usuario.pdf](http://manuals.info.apple.com/es_ES/iphone_manual_del_usuario.pdf)
- [✚ http://www.apple.com/iphone/specs.html](http://www.apple.com/iphone/specs.html)
- [✚ http://www.apple.com/iphone/features/](http://www.apple.com/iphone/features/)

Blackberry

- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberry-bold-9900-9930/](http://co.blackberry.com/devices/blackberry-bold-9900-9930/)
- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberry-bold-9900-9930/#!phone-specifications](http://co.blackberry.com/devices/blackberry-bold-9900-9930/#!phone-specifications)
- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberry-torch-9850-9860/](http://co.blackberry.com/devices/blackberry-torch-9850-9860/)
- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberry-torch-9850-9860/#!phone-specifications](http://co.blackberry.com/devices/blackberry-torch-9850-9860/#!phone-specifications)
- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberrytorch/](http://co.blackberry.com/devices/blackberrytorch/)
- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberrytorch/#!phone-specifications](http://co.blackberry.com/devices/blackberrytorch/#!phone-specifications)
- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberry-curve-9360/](http://co.blackberry.com/devices/blackberry-curve-9360/)
- [✚ http://co.blackberry.com/devices/blackberry-curve-9360/#!phone-specifications](http://co.blackberry.com/devices/blackberry-curve-9360/#!phone-specifications)

Ipod

- [✚ http://www.apple.com/ipodtouch/features/](http://www.apple.com/ipodtouch/features/)
- [✚ http://www.apple.com/ipodtouch/specs.html](http://www.apple.com/ipodtouch/specs.html)
- [✚ http://www.apple.com/ipodclassic/features.html](http://www.apple.com/ipodclassic/features.html)
- [✚ http://www.apple.com/ipodclassic/specs.html](http://www.apple.com/ipodclassic/specs.html)
- [✚ http://www.apple.com/ipodnano/features.html](http://www.apple.com/ipodnano/features.html)
- [✚ http://www.apple.com/ipodnano/specs.html](http://www.apple.com/ipodnano/specs.html)
- [✚ http://www.apple.com/ipodshuffle/](http://www.apple.com/ipodshuffle/)
- [✚ http://www.apple.com/ipodshuffle/specs.html](http://www.apple.com/ipodshuffle/specs.html)

Tablets BlackBerry y Sony

- ✚ <http://co.blackberry.com/playbook-tablet/tablet-features.jsp?lid=co:bb:Devices:Tablets:BlackberryPlaybook&lpos=co:bb:Devices>
- ✚ <http://co.blackberry.com/playbook-tablet/tablet-specs.jsp?lid=co:bb:Devices:Tablets:BlackberryPlaybook&lpos=co:bb:Devices>
- ✚ <http://www.sony.com.co/corporate/CO/productos/Sony-Tablet/Sony-Tablet-Serie-S/SGPT112.html>

Ipad

- ✚ <http://www.apple.com/ipad/features/>
- ✚ <http://www.apple.com/ipad/specs/>

Navegador GPS

- ✚ <http://tienda.manchanet.es/telefonía-y-gps/gps/receptores-gps/garmin/010-01002-02-garmin-2595lmt-receptor-ficha-tecnica-750560.html>
- ✚ <https://buy.garmin.com/shop/shop.do?CID=401&pID=94368>
- ✚ <http://tienda.manchanet.es/telefonía-y-gps/gps/receptores-gps/garmin/010-00697-42-garmin-oregon-450t-receptor-gps-ficha-tecnica-486360.html>

Reproductores MP3 y MP4

- ✚ <http://www.sony.com.co/corporate/CO/productos/Audio-portatil/Reproductores-MP3-Y-MP4/MP3/NWZ-B163F-ROJO.html>
- ✚ <http://www.sony.com.co/corporate/CO/productos/Audio-portatil/Reproductores-MP3-Y-MP4/MP4/NWZ-A864-NEGRO.html>
- ✚ <http://www.sony.com.co/corporate/CO/productos/Audio-portatil/Reproductores-MP3-Y-MP4/MP4/NWZ-E463-ROJO.html>