



# Tecnologías para el desarrollo de las plataformas móviles

Presentación del curso

## PLATAFORMAS MÓVILES DE COMUNICACIÓN Y PROCESAMIENTO

(<http://atc.ugr.es/pmoviles>)

Centro Mediterráneo de la UGR  
Presentación del curso  
25 julio 2011  
Alberto Prieto





- Red inalámbrica:
  - casadelajuventud
  - GC12241706
- <http://atc.ugr.es/pmoviles>





# Plataformas móviles de comunicación y procesamiento

- Las nuevas plataformas móviles, tales como teléfonos inteligentes y tabletas PC, han **abierto nuevas líneas para los usos y aplicaciones informáticas**, que hasta hace poco estaban limitadas a ordenadores personales.
- Posibilitan el **acceso ubicua e instantáneamente a múltiples recursos disponibles a través de Internet**, así como **utilizar numerosas aplicaciones específicas** desarrolladas para estos dispositivos, aprovechando sus características tecnológicas: acceso a correo electrónico, navegación web, geolocalización, acceso a redes sociales, lectura de libros electrónicos, consulta de documentos ofimáticos, visualización de vídeos, videoconferencia, etc.
- Ejemplo de aplicaciones, **App Store** (funcionando desde mediados de 2008) incluye mas de 420.000 aplicaciones para el iPhone avaladas por Apple.





## Contenido

- Definición y características de la computación móvil.
  - Tipos de plataformas móviles
  - Comunicación de datos para plataformas móviles.
  - Problemas específicos y retos.
  - El curso: objetivos, programa, contenidos y profesorado
- 
- <http://atc.ugr.es/pmoviles>





# Computación móvil

- La **computación móvil** (*Mobile computing*) es una forma de interacción persona-computador que permite que el computador sea trasladable de ubicación durante su uso normal.
- Implica considerar tres aspectos:
  - **Hardware móvil**: dispositivos y componentes móviles (robusted, miniaturización, bajo consumo, etc.)
  - **Comunicaciones móviles**: problemas específicos sobre infraestructura de redes y propiedades de comunicaciones (protocolos, formatos de datos, y tecnologías concretas)
  - **Software móvil**: Características y detalles de las aplicaciones móviles.





# Definición de computación móvil

- Definiciones de **computación móvil**:
  - Utilización de un computador, incluyendo sus archivos y software, fuera de un entorno físico fijo.
  - Capacidad de usar un sistema de cómputo incluso cuando se desplace cambiando de ubicación.
  - Habilidad de usar las capacidades de un computador sin estar predefinidos ni su ubicación ni su conexión a una red concreta para difundir o recibir información
- Un **computador móvil** o **portatil** es un computador de uso general que puede transportarse fácilmente de un lugar a otro.





## Dispositivo móvil

- **Dispositivo móvil** (*mobile device, handheld device, handheld computer, handheld*)
  - Es un sistema de reducido tamaño (“de bolsillo”), que típicamente dispone de una pantalla de visualización con una entrada táctil, y/o un teclado miniatura.
    - En las PDA (“Personal Digital Assistant”) usualmente las entradas y salidas se encuentran combinadas en una misma pantalla táctil.





# Tipos de computadores móviles

- Desde la década de los 1990 se han introducido muchos tipos:
  - **Carputer** (*computador de coche*)
  - Asistentes digitales personales (**PDA**, *Personal digital assistant/enterprise digital assistant*)
  - **Teléfonos inteligentes** (*Smartphone*)
  - **Tabletas PC** (*Tablet computer*)
  - **PC ultra-móviles** (*Ultra-Mobile PC*)
  - **Computadores vestibles** (*Wearable computer*)







# Carputer

- **Carputer**

- Es un término usado para computadores móviles instalados y usados en el interior de un automóvil
- Inicialmente estaban basados en PC industriales .
- En la actualidad, convinan tecnologías de sistemas de sonido, lector de DVD, software de procesamiento de palabra, PDA, teléfonos inteligentes, bluetooth y de navegación por GPS, etc.
- Las unidades más avanzadas utilizan pantallas táctiles, integradas en vehículos a través de **enlaces OBD-II** (On-Board Diagnostics), conteniendo otros dispositivos como micrófonos, cámaras y GPS



## Carputer: ejemplo

- Sistema de Mercedes-Benz: **COMAND APS**
  - Actúa como un centro de control, integrando: radio, TV, reproductor de DVD, teléfono, reconocimiento del habla (*Linguatronic*), sistema de navegación con enrutamiento dinámico, amplificadores, disparo de la bolsas de aire, etc.
  - Contiene:
    - Procesador de altas prestaciones que controla el sistema, red de datos en anillo de fibra óptica (D2B); disco duro de navegación, Bluetooth, pantalla TFT color de 6,5" (formato panorámico, 16:9).





# PDA (Asistente Digital Personal)

- Un **asistente digital personal** (*Personal Digital Assistant -PDA- Palmtop Computer o Personal Data Assistant*)
  - Es un dispositivo móvil pequeño (“de bolsillo”) que funciona como un gestor de información personal.
    - Agenda, direcciones de contacto, calendario, contabilidad, bloc de notas, etc.
    - Conexión con PC para “sincronizar” información.
  - Las actuales PDA pueden:
    - Ofrecer la posibilidad de conectarse a Internet, a través de redes Wi-Fi o Wireless Wide Area Networks, con objeto de acceder a correo electrónico.
    - Contener una pantalla de visualización adecuada para navegar de web.
    - Capacidades de audio, habilitándolas para usarse como teléfonos móviles o como sistema portátil para juegos multimedia.
    - Utilizar tecnología de pantallas táctiles.





- Gran difusión:  
Apple Newton  
(1992)





## Teléfonos inteligentes

- Un **teléfono inteligente** puede considerarse como una PDA que incluye las funciones de un teléfono móvil, ofreciendo así posibilidades de computación y de computación superiores a las de los teléfonos móviles tradicionales.
  - Tiene la posibilidad de instalar aplicaciones
- Los modelos actuales sirven como sistema portátil para juegos multimedia, cámara de fotos, grabador de voz, pantalla táctil de alta resolución, navegación GPS, Wi-Fi y acceso móvil de banda ancha.





# Teléfonos inteligentes

- Utilizan sistemas operativos, adaptados para móviles:
  - Apple iOS, Google Android, Microsoft Windows Phone 7, Nokia Symbian, Research In Motion BlackBerry OS, y embedded Linux.
  - Estos SO pueden instalarse en muy diferentes tipos de móviles, y con ellos se pueden ejecutar aplicaciones desarrolladas por terceros, usando una interfaz de programación de aplicaciones (application programming interface, API).





# Ejemplos de teléfonos inteligentes





# iPhone

- Comercializado el 29 de junio 2007.
- Puede funcionar como:
  - Video cámara (a partir del modelo 3GS)
  - Cámara de fotos. Puede enviar textos y recibir información visual o de audio
  - Sistema de videojuegos portátil.
  - Cliente de Internet para correo electrónico.
  - Capacidad para navegar en Internet
  - Conectividad Wi-Fi y 3G
  - Interfaz de usuario basada en una pantalla multi-táctil, con teclado virtual.
  - Multitud de aplicaciones: juegos, navegación GPS, acceso a redes sociales, seguridad, visualización de TV, espectáculos, películas, etc.
- Versiones:
  - **Original** (2007) GSM telefónico
  - **iPhone 3G**; capacidad de red celular. Local. A-GPS
  - **iPhone 3GS**: compas; procesador más rápido, mayor resolución en la cámara, y grabación de video
  - **iPhone 4**: dos cámaras (la delantera apta para *Skype*); visualización de mayor resolución.
- Sistema operativo: iPhone OS (iOS)



iPhone 4





| <b>Model</b>               | <b><u>iPhone 3GS</u></b>  | <b><u>iPhone 4</u></b>  |
|----------------------------|---|---|
| <b><u>Display</u></b>      | 89 mm (3.5 in) glass <u>LCD</u> , 3:2 <u>aspect ratio</u>   |   |
|                            | 480 × 320 <u>px</u> ( <u>HVGA</u> ) at 163 <u>ppi</u>   | 960 × 640 <u>px</u> at 326 <u>ppi</u>   |
| <b><u>Storage</u></b>      | 8, 16, or 32 GB   | 16 or 32 GB   |
| <b><u>CPU Core</u></b>     | 833 MHz (underclock 600 MHz)<br><u>ARM Cortex-A8</u>  | 1 GHz (underclocked to 800 MHz)<br><u>Apple A4</u>  |
| <b><u>Memory</u></b>       | 256 MB DRAM   | 512 MB DRAM   |
| <b><u>Connectivity</u></b> | <u>USB 2.0/dock connector</u><br>voice control, <u>digital compass</u> ,<br><u>Nike+</u> , includes <u>earphones with</u><br><u>remote and microphone</u> | <u>USB 2.0/dock connector</u><br><u>3-axis gyroscope</u> ,<br><u>Dual-microphone noise suppression</u> ,<br><u>microSIM</u> |
| <b><u>Camera</u></b>       | 3.0 MP<br>30 <u>frame/s</u> <u>VGA</u> video  | Rear 5.0 MP; Front 0.3; MP (VGA)<br>30 <u>frame/s</u> <u>720p HD</u> video  |
| <b><u>Materials</u></b>    | Glass, plastic, and steel; black or white   | Black or white <u>alumino-silicate</u> glass and <u>stainless steel</u>   |
| <b><u>Power</u></b>        | Built-in, non removable, rechargeable <u>lithium-ion polymer battery</u>  |   |
| <b><u>Released</u></b>     | 16 and 32 GB: June 19, 2009<br>Black 8 GB: June 24, 2010  | GSM (Black): 24/6/2010<br>CDMA (Black): 10/2/2011<br>GSM and CDMA (White): 28/4/2011  |



## Tableta PC

- Una **tableta PC** (*tablet computer*, o *tablet*).
  - Computador móvil completo, superior a un teléfono móvil o a una PDA, que integra una pantalla táctil plana, como principal medio de intercomunicación con el usuario.
  - La característica fundamental es carecer de teclado físico, siendo sustituido éste por un teclado virtual que aparece en pantalla , o una pluma digital.
- El término de "tableta PC" fue introducido por Microsoft, y sus precursores son los llamados "*laptops*"





## Tableta PC

- El concepto de Tableta PC también puede aplicarse a ciertos computadores por su tamaño y forma, y en relación a la posición de la pantalla con el teclado. A los computadores cuyo teclado está separado de la pantalla y se conectan a ella por un enlace inalámbrico o USB se les puede llamar "**pizarras**" (*slate*)
- Una **tableta internet** es una PDA con un navegador. No tiene la potencia de un computador de uso general y el conjunto de aplicaciones es limitada. Suele disponer de navegador, reproductor de MP3 y video, visor de imágenes (fotos, etc.)
- (No son adecuadas para aplicaciones en las que hay que escribir mucho)





| Model                                 | iPad (original)  | <a href="#">iPad 2</a>  |
|---------------------------------------|--|---|
| US Release date                       | April 3, 2010  | March 11, 2011  |
| <a href="#">Display</a>               | 9.7 inches (25 cm) <a href="#">multitouch</a> display at a resolution of 1024 × 768 <a href="#">pixels</a> with <a href="#">LED</a> backlighting and a fingerprint and scratch-resistant coating |   |
| <a href="#">Processor</a>             | 1 GHz <a href="#">Apple A4 system-on-a-chip</a>  | 1 GHz dual-core <a href="#">Apple A5</a> system on a chip                         |
| Memory                                | 256 MB DDR RAM   | 512 MB <a href="#">DDR2</a> (1066 Mbps <a href="#">data rate</a> ) RAM            |
| <a href="#">Storage</a>               | 16, 32, or 64 <a href="#">GB</a>   |   |
| <a href="#">Wireless</a>              | Wi-Fi  | <a href="#">Wi-Fi (802.11a/b/g/n)</a> , <a href="#">Bluetooth 2.1+EDR</a>         |
|                                       | Wi-Fi+3G   | 3G cellular <a href="#">HSDPA</a> , 2G cellular <a href="#">EDGE</a> on 3G models |
| <a href="#">Geolocation</a>           | Wi-Fi  | Wi-Fi, Apple location databases   |
|                                       | Wi-Fi+3G   | <a href="#">Assisted GPS</a> , Apple databases, <a href="#">Cellular network</a>  |
| <a href="#">Environmental sensors</a> | <a href="#">Accelerometer</a> , <a href="#">ambient light sensor</a> , <a href="#">magnetometer</a>  | Additionally: <a href="#">gyroscope</a>   |
| <a href="#">Operating system</a>      | iOS 4.3  |   |
| <a href="#">Battery</a>               | Built-in <a href="#">lithium-ion polymer battery</a> ; (10 hours video, 140 hours audio, 1 month standby)  |   |
| Weight                                | Wi-Fi model: 680 g<br>3G model: 730 g  | Wi-Fi model: 601 g; GSM 3G (AT&T) model: 613 g;<br>CDMA 3G (Verizon) model: 607 g |
| Dimensions                            | 243×190×13.4 mm  | 240×186×8.8 mm  |
| <a href="#">Mechanical keys</a>       | Home, sleep, volume rocker, variable function switch (originally screen rotation)  |   |



## Ultra-móvil PC (UMPC)

- **Ultra-mobile PC** (*ultra-mobile personal computer* o *UMPC*)
  - Computador cuyas especificaciones fueron definidas en 2004 por Microsoft e Intel:
    - de muy reducido factor de forma (tamaño de una PDA),
    - usa una pluma y tableta,
    - funciona con un sistema operativo de uso general.
  - Se trata de un proyecto para reducir al máximo el factor de forma (litros de volumen del computador), reducción de consumo eléctrico, etc.
  - Ejemplo: Sony (2004): serie Vaio U.







## Computadores vestibles

- Un **computador vestible** es un sistema electrónico que puede ubicarse en el cuerpo de una persona.
  - Se usan fundamentalmente para monitorizar o modelar el comportamiento de una persona
  - Son útiles para aplicaciones que requieren dar soporte de almacenamiento o computación sobre la posición de los distintos órganos de cuerpo humano, voz, ojos, brazos, desplazamientos, y en general, interacción con el medio físico
  - Aplicaciones: salud, sociales (personas dependientes), actividad deportiva, etc.







## Computadores vestibles: características

- Puede haber una interacción permanente entre el usuario y el computador.
- Debe ser cómodo de utilizar: el usuario conscientemente debe tener que controlar el sistema lo mínimo posible.
- Tecnologías involucradas:
  - Redes de area personal
  - Inteligencia ambiental
  - Computación ubicua.
  - Dispositivos llevables y vestibles
  - Sistemas de bajo consumo
  - Sistemas empotrados
  - Sistemas multitarea; Sistemas de tiempo real.



# Computadores vestibiles: ejemplo

## Equivital System

- Medidas
  - Ritmo cardíaco
  - Indicaciones sobre el ritmo cardíaco
  - Ritmo respiratorio
  - Esfuerzo respiratorio
  - Temperatura en la piel
  - Actividad y orientación mediante acelerómetros de 3 ejes
  - Posición corporal y detección de caídas
- Sensores Externos:
  - Pulsioxímetro
  - Temperatura interna
  - GSR (Galvanic Skin Response) para sudoración
  - ECG de 12 derivaciones



# Computadores vestibles: ejemplos

- Sensores vestibles (wearables):





- Advertencia:
  - Las fronteras que separan los distintos tipos de dispositivos móviles pueden ser muy difusas.





## Comunicación de datos para plataformas móviles.

- Obviamente todas las conexiones en plataformas móviles son inalámbricas y pueden ser de tres formas generales:
  - **Servicio celular de datos**, tal como GSM, CDMA o GPRS, y más recientemente redes 3G tales como W-CDMA, EDGE o CDMA2000. Estas redes están usualmente disponibles en el rango de las torres celulares comerciales.
  - **Conexiones Wi-Fi**, que ofrecen prestaciones mayores, pueden ser de redes privadas o de redes Wi-Fi públicas. Típicamente cubren distancias de unos 100 pies en interiores y 1000 pies en los exteriores.
  - **Acceso Internet por satélite**, cuando no están disponibles las dos anteriores. Las conexiones se realizan a través de satélites geoestacionarios.





# Retos de las plataformas móviles

- **Reducido ancho de banda.**
  - El acceso móvil a Internet es generalmente más lento que el acceso directo a través de cable, usando tecnologías tales como GPRS y EDGE, y más recientemente redes 3G como HSDPA y HSUPA. Estas redes están disponibles dentro del rango de la telefónica móvil **comercial**. Las redes inalámbricas LAN de alta velocidad son baratas pero con prestaciones muy limitadas.
- **Estándares de seguridad.**
  - El contexto de funcionamiento de las plataformas móviles es el de las redes públicas, requiriendo un uso cuidadoso de VPN y de otras técnicas para mejorar la seguridad.
- **Consumo de potencia.**
  - En muchos casos se requieren costosas baterías o acumuladores (por su reducido tamaño y duración) lo que encarece los sistemas e incrementa su peso.





# Retos de las plataformas móviles

- **Interferencias** en la transmisión de datos.
  - Al ser el ambiente físico variable, no es posible controlar las fuentes de interferencia electromagnética. Por otra parte en tuneles o locales muy cerrados, la recepción de señales puede debilitarse mucho.
- **Posibles daños a la salud.**
  - Los teléfonos móviles pueden interferir con dispositivos médicos.
- **Interfaz humana con los dispositivos móviles.**
  - Las pantallas y teclados tienden a ser muy pequeñas, lo que hace más difícil su uso. Por otra parte las alternativas de voz o de reconocimiento de caracteres escritos requieren aprendizaje.
- En general, las plataformas móviles pueden requerir:
  - tamaño (factor de forma), peso y consumo de energía muy reducidos.
  - Tolerancia a las vibraciones y golpes; así como a temperaturas extremas
  - Pantalla de gran luminosidad (para trabajar en exteriores).
  - Ejemplo, captores (en vehículos)



# El curso: Plataformas móviles de comunicación y procesamiento

- Se están abriendo nuevos mercados basados en este tipo de plataformas, no solo en cuanto al dispositivo en sí (hardware), sino también en cuanto a las aplicaciones (software) y a la suscripción a distintos servicios que se ofertan.
- El curso:
  - Trata de las plataformas móviles desde varias perspectivas, describiendo aspectos relacionados con la tecnología (hardware y software), sus aplicaciones en distintos ámbitos (comunicación, atención socio-sanitaria, educación, aplicaciones lúdicas), así como su potencial desde el punto de vista de mercado y explotación de nuevos modelos de negocio;
  - está orientado para personas con perfil tanto tecnológico, como de empresariales, psicología, pedagogía, etc.







## Programa

- Tecnologías para plataformas móviles.
- Arquitectura de plataformas móviles.
- Programación de aplicaciones para plataformas móviles.
- Comunicaciones máquina a máquina (M2M).
- Percepción del usuario (*User Experience*).
- Aplicaciones.
- Herramientas de marketing en medios digitales y dispositivos móviles.
- Perspectivas y retos (Mesa redonda)





## Contenidos 1

- Tecnologías para el desarrollo de las plataformas móviles. *A. Prieto, 2 hora.*
- Arquitectura de plataformas móviles. *J. González, 2 horas.*
- Programación de aplicaciones para plataformas móviles. *E. Fernández, 2 horas.*
- Comunicaciones máquina a máquina (M2M). *E. Pérez, 2 horas.*





## Contenidos 2

- Percepción del usuario (*User Experience, UX*). C. González y R. Márquez, 2 horas.
- Aplicaciones
  - Tendencias de la enseñanza en tecnología móvil, *M. Gea, 2 hora.*
  - Aplicaciones lúdicas: videojuegos y acceso a redes sociales, *M. Cabrera 2 horas.*
  - Ayudas a personas con necesidades especiales, *M.J. Fortiz, 1 hora.*
  - Atención socio-sanitaria, *S. González, 1 hora.*





## Contenidos 3

- Herramientas de marketing en medios digitales y dispositivos móviles, *S. Barrio*, 2 horas.
- Perspectivas y retos (Mesa redonda: *A. Prieto; J.L. Bernier*), 2 horas.





# Orden de impartición

- Primera jornada (lunes)
  - Tecnologías para el desarrollo de las plataformas móviles.
  - Arquitectura de plataformas móviles.
- Segunda jornada (martes)
  - Programación de aplicaciones para plataformas móviles.
  - Tecnologías de comunicaciones móviles.
- Tercera jornada (miércoles)
  - Herramientas de marketing en medios digitales y dispositivos móviles.
  - Videojuegos y acceso a redes sociales.
- Cuarta jornada (jueves)
  - Tendencias de la enseñanza en tecnología móvil.
  - Ayudas a personas con necesidades especiales.
  - Atención socio-sanitaria.
- Quinta jornada (viernes)
  - Percepción del usuario (User Experience, UX).
  - Perspectivas y retos.





## Profesorado

- **José Luís Bernier Villamor**, Profesor Titular del Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Universidad de Granada. Director de la Oficina Web, Universidad de Granada.
- **Miguel Gea Magias**, Director del Centro de Enseñanzas Virtuales. Universidad de Granada.
- **Marcelino Cabrera Cuevas**, Profesor del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Granada
- **María José Rodríguez Fortiz**, Profesora Titular del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Granada
- **Salvador del Barrio García**, Profesor Titular del Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universidad de Granada





## Profesorado

- **Enrique Fernández Sánchez**, Investigador del Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Universidad de Granada
- **Carlos González de Herrero**, Experiencia de Usuario, Telefónica I+D, Madrid.
- **Jesús González Peñalver**, Profesor Titular del Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Universidad de Granada
- **Sergio González Reyes**, Centro de Telefónica I+D de Granada.
- **Ricardo Márquez**, Experiencia de Usuario, Telefónica I+D, Madrid.
- **Esteban Pérez Castrejón**, Telefónica I+D, Madrid
- **Alberto Prieto Espinosa**, Catedrático del Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Coordinador del Centro de Investigación TIC, Universidad de Granada

