



El emulador Android

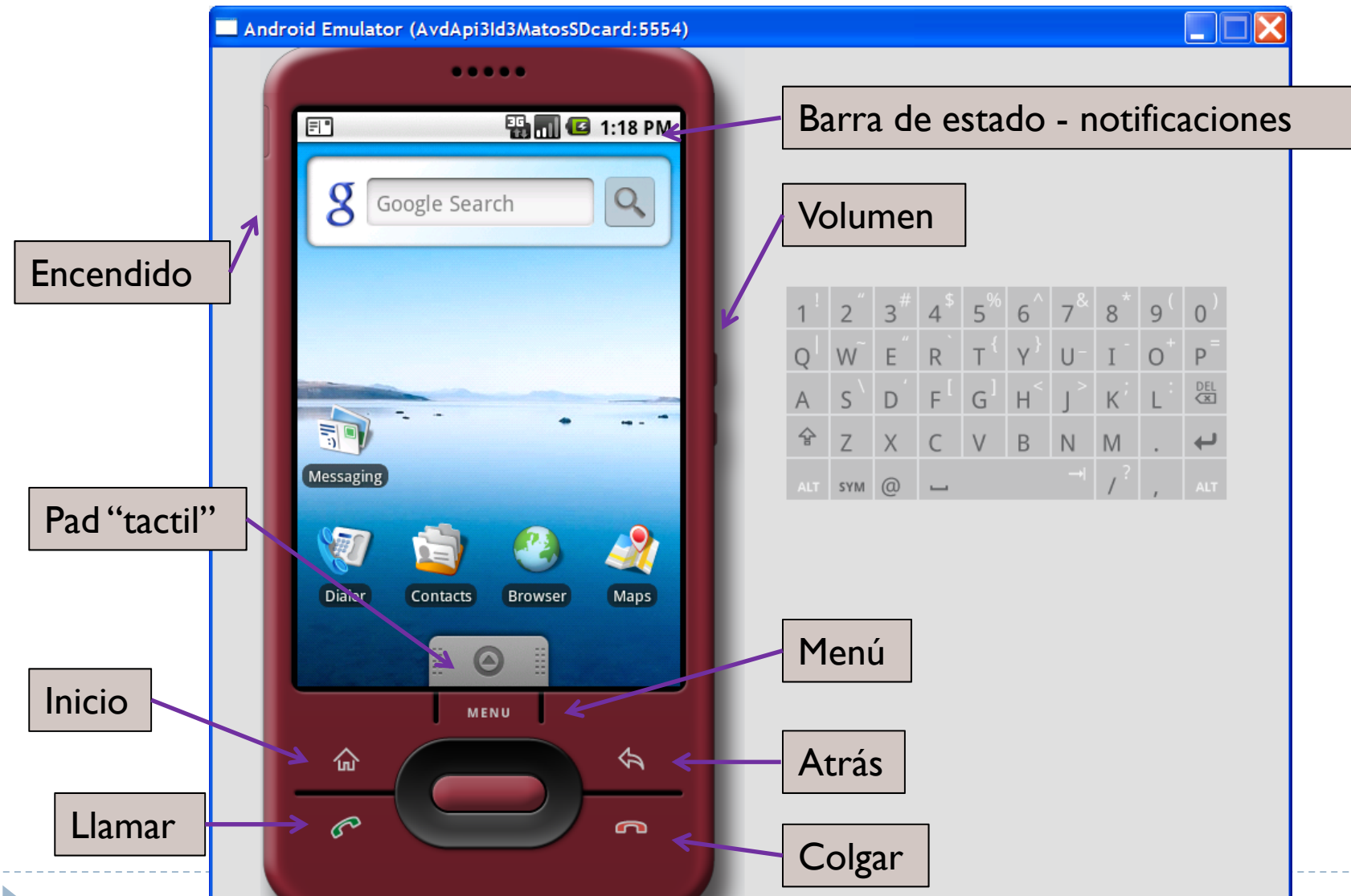
Curso: Desarrollando aplicaciones con Android

El emulador Android

- ▶ El SDK de Android incluye un emulador de dispositivos móviles - un dispositivo móvil virtual que se ejecuta en tu ordenador.
- ▶ El emulador te permite prototipar, desarrollar y probar aplicaciones Android sin necesidad de utilizar un dispositivo físico.
- ▶ El emulador de Android imita todas las características hardware y software de un dispositivo móvil típico, excepto que no puede recibir ni realizar llamadas telefónicas reales.
- ▶ Proporciona diversas teclas de navegación y control, que se pueden "presionar" con el ratón o el teclado para generar eventos para tu aplicación.
- ▶ También ofrece una pantalla en la que se muestra tu aplicación, junto con otras aplicaciones de Android que se estén ejecutando.



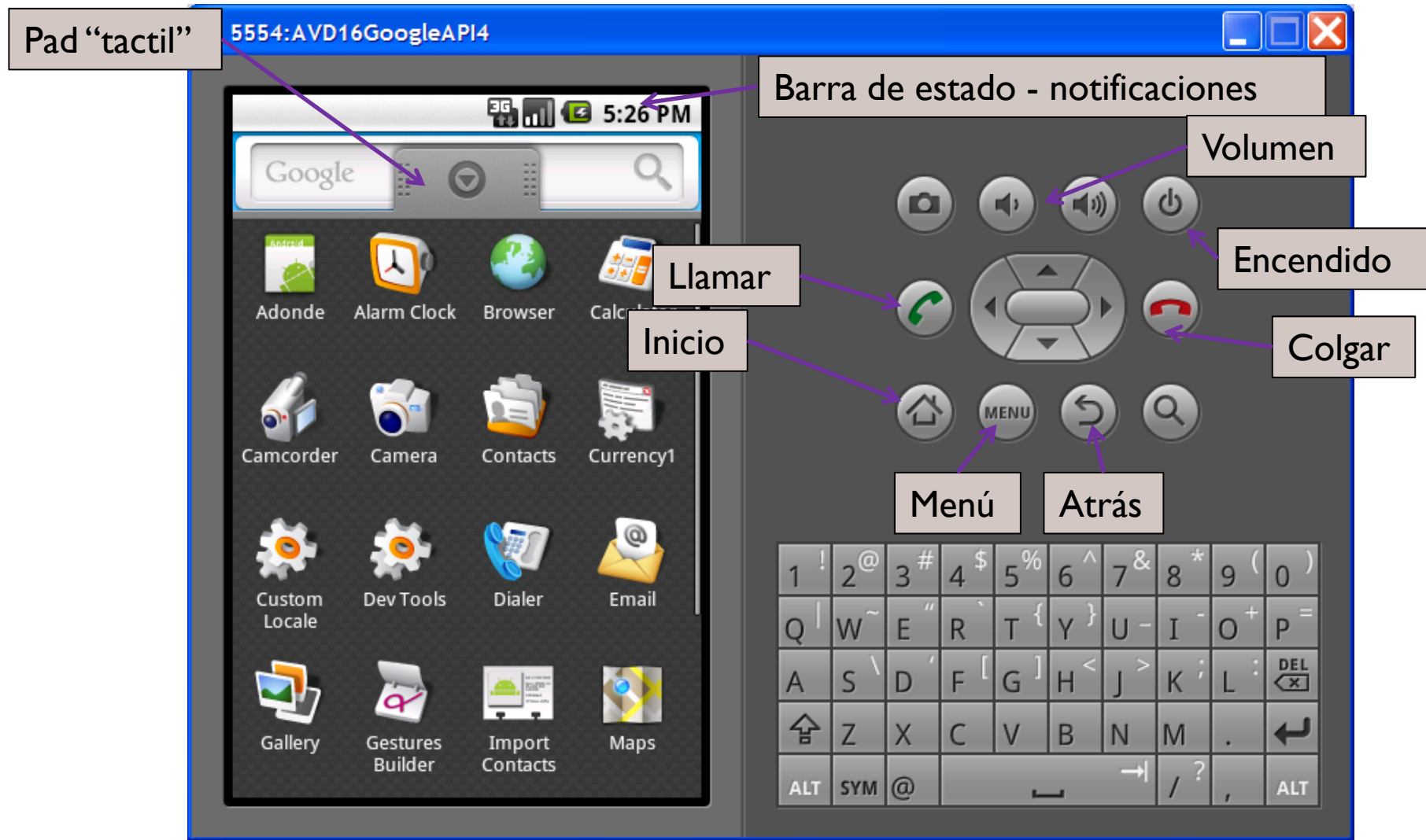
Apariencia del emulador Android v1.5



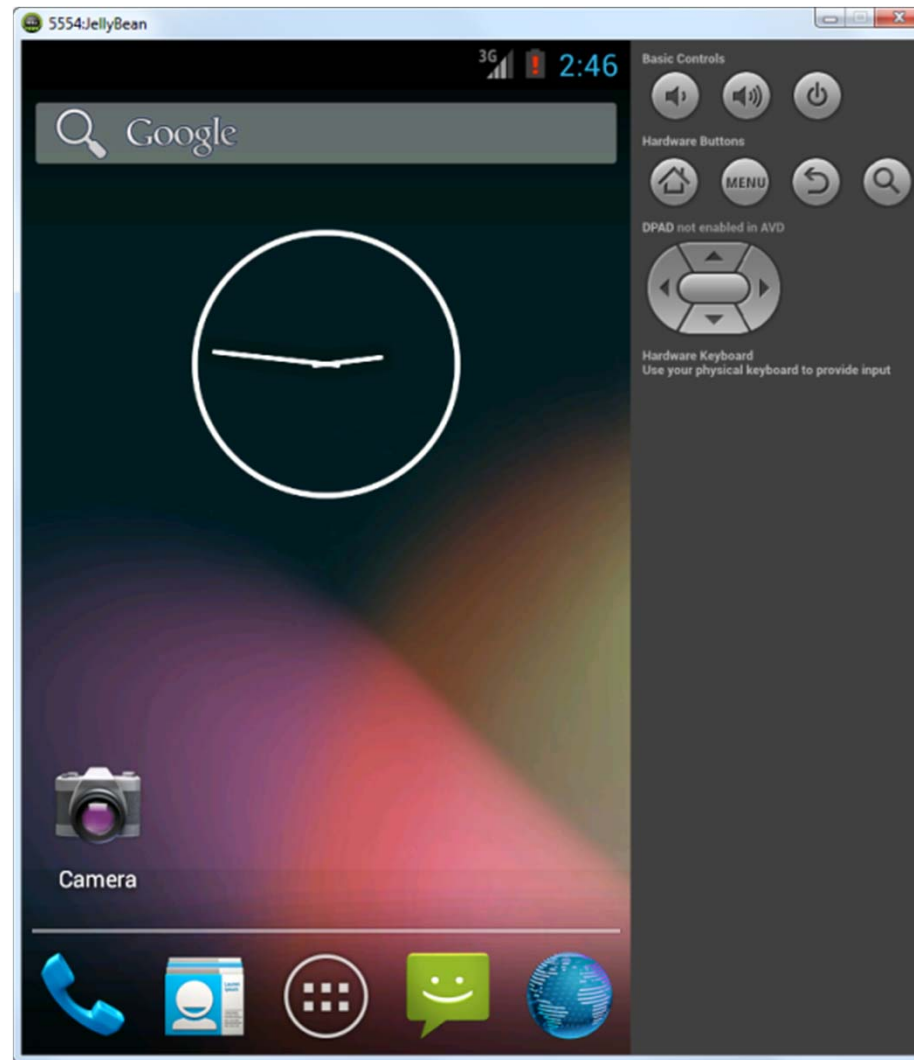
Apariencia del emulador Android v1.6



Apariencia del emulador Android v1.6



Apariencia del emulador Android v4.2



El emulador Android

Tecla del teclado	Función del sistema operativo
Escape	Botón ATRAS
Inicio	Botón INICIO
F2, Re Pág	Botón MENU
⇧-F2, Av Pág	Botón COMIENZO
F3	Botón LLAMAR
F4	Botón COLGAR
F5	Botón búsqueda
F7	Botón encendido
Ctrl-F3, Ctrl-5 (teclado numérico)	Botón cámara
Ctrl-F5, + (Teclado numérico)	Botón subir volumen
Ctrl-F6, - (Teclado numérico)	Botón bajar volumen
5 (teclado numérico)	Dpad centro
4 (teclado numérico)	Dpad izquierda
6 (teclado numérico)	Dpad derecha
8 (teclado numérico)	Dpad arriba
2 (teclado numérico)	Dpad abajo
F8	Activar / desactivar red celular
F9	Activar perfiles de código (cuando esta establecida la opción –trace)
Alt-INTRO	Cambiar a modo pantalla completa
Ctrl-T	Cambiar a modo trackball
Ctrl-F11, 7 (teclado numérico)	Cambiar a diseño anterior
Ctrl-F12, 9 (teclado numérico)	Cambiar al siguiente diseño

Controlar el emulador Android a través del teclado

Las teclas del teclado numérico sólo funcionan cuando BloqNum está desactivado.

El emulador Android

- ▶ Características - Emulación de teléfonos Android de primera generación
 - ▶ El emulador Android soporta muchas características hardware que muy probablemente se encuentren en los dispositivos móviles (como el HTC-G1), incluyendo:
 1. Una CPU ARMv5 y la correspondiente unidad de gestión de memoria (MMU)
 2. Una pantalla LCD de 16 bits (360 x 480 píxeles)
 3. Uno o más teclados (un teclado Qwerty y botones Dpad / Teléfono asociados)
 4. Chip de sonido con capacidades de entrada y salida
 5. Particiones de memoria Flash (emulado a través de archivos de imagen de disco en el equipo de desarrollo)
 6. Un módem GSM, incluyendo una tarjeta SIM simulada



El emulador Android

► Nexus 4 (El teléfono de Google y LG)

PANTALLA

4.7 pulgadas (119.39 mm) principal diagonal
1280 x 738 pixel resolución (320) ppl
Pantalla IPS WXGA
Gorilla® Glass 2 de Corning®

TAMAÑO

5.27 x 2.7 x .35 pulgadas (133.9 x 68.7 x 9.1 mm)

PESO

4.9 onzas (139 g)

CÁMARA

Principal: 8 MP
Frontal: 1,3 MP

VELOCIDAD

CPU Qualcomm Snapdragon™ S4 Pro

MEMORIA

8GB o 16GB (capacidad formateado real es menos)
2 GB RAM

CONECTIVIDAD

Wi-Fi 802.11 a/b/g/n
Bluetooth
NFC (Android Beam)
GSM/UMTS/HSPA+ libre
GSM/EDGE/GPRS (850, 900, 1800, 1900 MHz)
3G (850, 900, 1700, 1900, 2100 MHz)
HSPA+ 42
Carga sin cables
SlimPort (TM)

CARACTERÍSTICAS

Android 4.2 (Jelly Bean)
Acelerómetro
GPS
Giroscopio
Barómetro
Micrófono
Luz ambiental
Brújula



El emulador Android

▶ Trabajar con imágenes de disco

- ▶ El emulador utiliza imágenes de disco montables (ANDROID SYSTEM IMAGE) almacenadas en el equipo de desarrollo para simular particiones flash (o similares). Por ejemplo, utiliza **imágenes de disco** que contienen

1. un núcleo específico del emulador,
2. el sistema Android,
3. una imagen de disco RAM, e
4. imágenes donde escribir datos de usuario y tarjeta SD simulada.

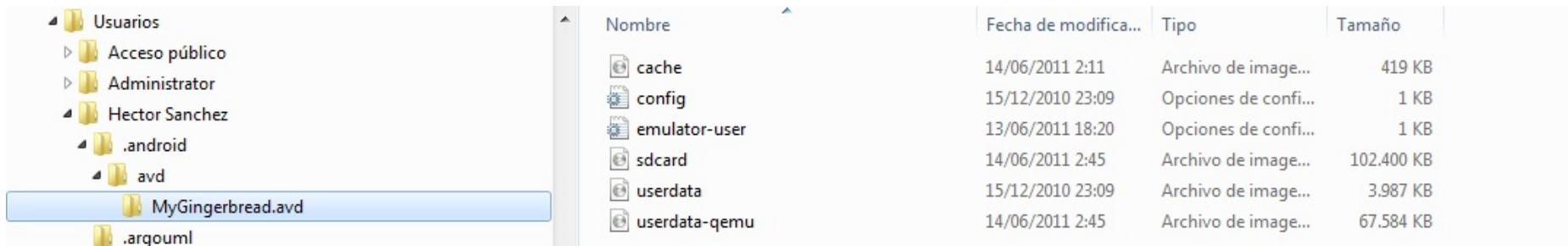
Por defecto, el emulador busca siempre las imágenes de disco en el área de almacenamiento privado de la AVD en uso



El emulador Android

▶ Trabajar con imágenes de disco

- ▶ Si no existen imágenes de la plataforma cuando se lanza el emulador, éste crea las imágenes en el directorio del AVD en base a las versiones por defecto almacenadas en el SDK.
- ▶ La ubicación de almacenamiento por defecto para las AVDs es:
 - ▶ `~/.android/avd` en OS X y Linux,
 - ▶ `C:\Documents and Settings\<user>\.android\avd\...` en Windows XP,
 - ▶ `C:\Usuarios\<usuario>\.android\` en Windows Vista/7/8.



Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
cache	14/06/2011 2:11	Archivo de image...	419 KB
config	15/12/2010 23:09	Opciones de confi...	1 KB
emulator-user	13/06/2011 18:20	Opciones de confi...	1 KB
sdcard	14/06/2011 2:45	Archivo de image...	102.400 KB
userdata	15/12/2010 23:09	Archivo de image...	3.987 KB
userdata-qemu	14/06/2011 2:45	Archivo de image...	67.584 KB

El emulador Android

- Listar las plataformas disponibles en nuestro equipo instaladas desde el Android SDK Manager: `android list targets`

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

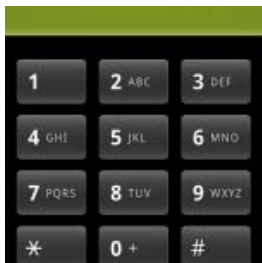
C:\Users\Hector Sanchez>android list targets
Available Android targets:
id: 1 or "android-2"
  Name: Android 1.1
  Type: Platform
  API level: 2
  Revision: 1
  Skins: HUGA <default>, HUGA-L, HUGA-P, QUGA-L, QUGA-P
id: 2 or "android-3"
  Name: Android 1.5
  Type: Platform
  API level: 3
  Revision: 4
  Skins: HUGA <default>, HUGA-L, HUGA-P, QUGA-L, QUGA-P
id: 3 or "Google Inc.:Google APIs:3"
  Name: Google APIs
  Type: Add-On
  Vendor: Google Inc.
  Revision: 3
  Description: Android + Google APIs
  Based on Android 1.5 <API level 3>
  Libraries:
    * com.google.android.maps <maps.jar>
      API for Google Maps
  Skins: QUGA-P, HUGA-L, HUGA <default>, QUGA-L, HUGA-P
id: 4 or "android-4"
  Name: Android 1.6
  Type: Platform
  API level: 4
  Revision: 3
  Skins: HUGA, QUGA, WUGA800 <default>, WUGA854
id: 5 or "Google Inc.:Google APIs:4"
  Name: Google APIs
  Type: Add-On
  Vendor: Google Inc.
  Revision: 2
  Description: Android + Google APIs
  Based on Android 1.6 <API level 4>
  Libraries:
    * com.google.android.maps <maps.jar>
      API for Google Maps
  Skins: WUGA854, HUGA, WUGA800 <default>, QUGA
id: 6 or "android-5"
  Name: Android 2.0
  Type: Platform
  API level: 5
  Revision: 1
  Skins: HUGA, QUGA, WUGA400, WUGA432, WUGA800 <default>, WUGA854
```

El emulador Android

▶ AVDs (Android Virtual Devices)

- ▶ Son configuraciones de las opciones del emulador que te permiten modelar mejor un dispositivo real. Cada AVD se compone de:

- ▶ **Un perfil hardware.** Puedes configurar las opciones para definir las características hardware del dispositivo virtual. Por ejemplo, puede definir si el dispositivo tiene cámara, si utiliza un teclado QWERTY físico o un teclado de marcación (*dialing pad*), la cantidad de memoria de la que dispone, etc.



← **Una asignación a una imagen del sistema.** Puedes definir la versión de la plataforma Android que se ejecutará en el dispositivo virtual. Puedes elegir una versión de la plataforma estándar de Android o la imagen del sistema empaquetada con una extensión del SDK.

- ▶ **Otras opciones.** Puedes especificar la fisonomía del emulador que deseas utilizar con la AVD, lo que te permite controlar las dimensiones de la pantalla, la apariencia, etc. También puedes requerir una tarjeta SD emulada a utilizar con la AVD.
- ▶ **Una zona de almacenamiento dedicada** en tu equipo de desarrollo, en la que se almacenarán los datos de usuario del dispositivo (aplicaciones instaladas, configuraciones, etc.) y la tarjeta SD emulada.



El emulador Android

- ▶ **AVDs (Android Virtual Devices)**
 - ▶ Puedes crear tantos AVDs como necesites, en base a los tipos de dispositivos que quieres modelar y las plataformas Android y librerías externas sobre las que deseas ejecutar la aplicación.



El emulador Android

- ▶ Ya hemos visto como crear una AVD desde Android
- ▶ Ahora vamos a crear una AVD usando la herramienta `android`
 - ▶ Al crear una AVD, sólo tiene que especificar la opción `-c`, de esta manera:

```
android create avd -n <nombre_avd> -t <targetID> -c <tamaño>[K|M]
```
 - ▶ El argumento `-t` (target) establece una correspondencia entre la AVD y la imagen del sistema que deseas utilizar cada vez que la AVD se invoque. Posteriormente, cuando las aplicaciones utilicen la AVD, se ejecutarán en el sistema que especificaste en el argument `-t`.
 - ▶ Para especificar la imagen del sistema a utilizar, se hace referencia a su ID, -un entero- asignado por la herramienta `android`. Esta ID no se deriva del nombre de la imagen del sistema, la versión o nivel de API, o cualquier otro atributo, por lo que necesitas que la herramienta `android` liste todas las imágenes de sistema disponibles y la ID de cada una de ellas, como se describe en la siguiente sección. Debes hacer esto antes de ejecutar el comando `android create avd`.



El emulador Android

- ▶ Ejemplo: Crear una AVD usando la herramienta `android`
 - ▶ Tras enumerar todas las posibilidades, hemos decidido hacer un perfil basado en la ID: 5 para soportar SDK I.6 con las librerías del Google API Mapping. También vamos a incluir una tarjeta SD de 1Gig. Introducimos el comando:

```
android create avd -n myAVD5SD1G -t 5 -c 1024M
```

The image shows two screenshots of the Android Studio interface, illustrating the steps to create a new Android Virtual Device (AVD).

Top Screenshot: The 'AVD Manager' tab is active. The left sidebar shows the 'Usuarios' tree with the 'avd' folder selected. The main pane displays a list of AVDs:

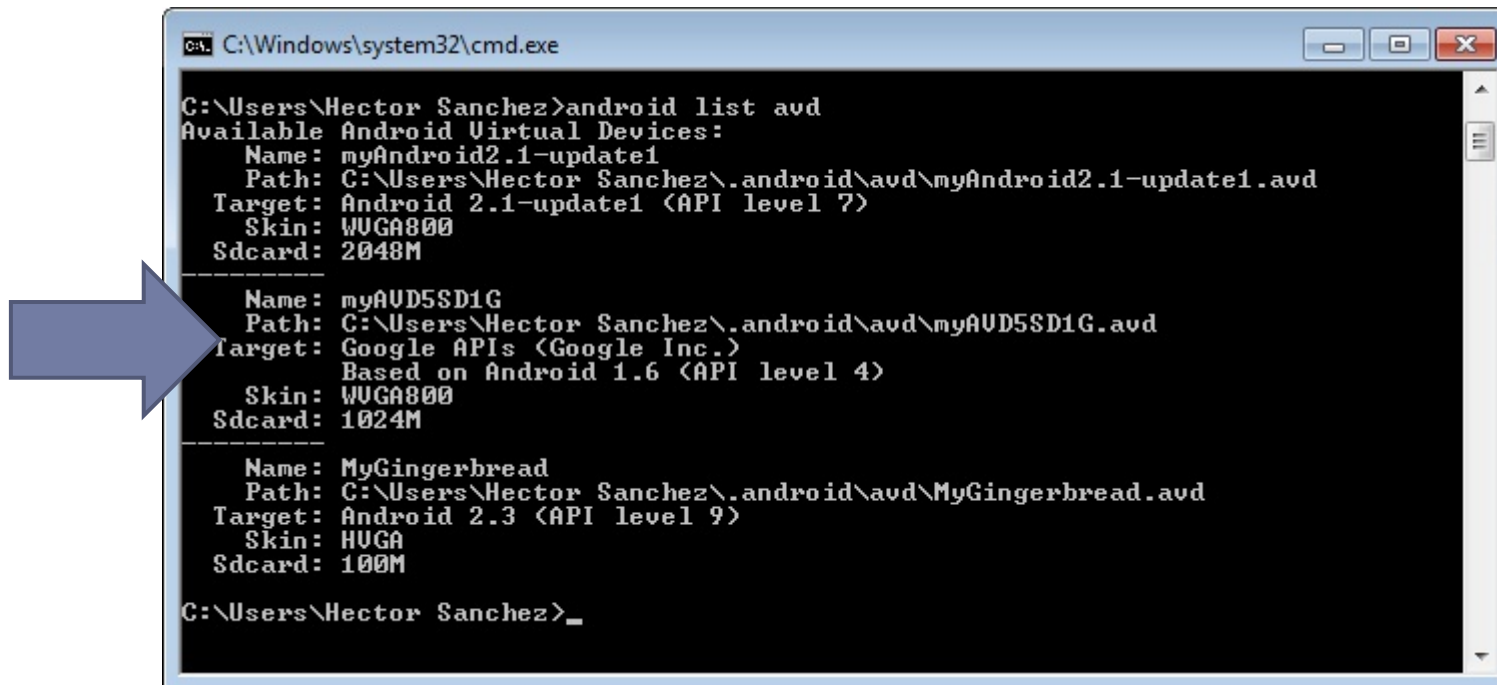
Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
myAndroid2.1-update1.avd	17/06/2011 17:41	Carpeta de archivos	
myAVD5SD1G.avd	17/06/2011 23:49	Carpeta de archivos	
MyGingerbread.avd	14/06/2011 2:45	Carpeta de archivos	
myAndroid2.1-update1	17/06/2011 17:41	Opciones de confi...	1 KB
myAVD5SD1G	17/06/2011 23:49	Opciones de confi...	1 KB
MyGingerbread	15/12/2010 23:09	Opciones de confi...	1 KB

Bottom Screenshot: The 'config' tab is active for the selected 'myAVD5SD1G.avd'. The left sidebar shows the 'avd' folder selected. The main pane displays the configuration files:

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
config	17/06/2011 23:49	Opciones de confi...	1 KB
sdcard	17/06/2011 23:49	Archivo de image...	1.048.576 KB
userdata	17/06/2011 23:49	Archivo de image...	2.214 KB

El emulador Android

- ▶ Ejemplo: Crear una AVD usando la herramienta android
 - ▶ Para obtener una lista de todas las AVDs disponibles, introduce el comando `android list avd`



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Hector Sanchez>android list avd
Available Android Virtual Devices:
  Name: myAndroid2.1-update1
  Path: C:\Users\Hector Sanchez\.android\avd\myAndroid2.1-update1.avd
  Target: Android 2.1-update1 (API level 7)
  Skin: WUGA800
  Sdcard: 2048M
-----
  Name: myAUD5SD1G
  Path: C:\Users\Hector Sanchez\.android\avd\myAUD5SD1G.avd
  Target: Google APIs (Google Inc.)
        Based on Android 1.6 (API level 4)
  Skin: WUGA800
  Sdcard: 1024M
-----
  Name: MyGingerbread
  Path: C:\Users\Hector Sanchez\.android\avd\MyGingerbread.avd
  Target: Android 2.3 (API level 9)
  Skin: HUGA
  Sdcard: 100M

C:\Users\Hector Sanchez>_
```

El emulador Android

- ▶ Para iniciar una instancia del emulador desde la línea de comandos, vete al directorio tools del SDK (si no tienes el directorio en el PATH). Introduce el comando `emulator` de esta manera:

```
emulator -avd <nombre_avd>
```

- ▶ Esto inicia el emulador y carga una configuración AVD.
- ▶ Tras unos segundos, verás aparecer la ventana del emulador en tu pantalla.
- ▶ Si estás trabajando en Eclipse, cuando ejecutas o depuras tu aplicación, el plugin ADT para Eclipse la instala e inicia el emulador de forma automática.
- ▶ Para parar una instancia del emulador, simplemente cierra la ventana del emulador.



El emulador Android

▶ Emular la tarjeta SD

- ▶ Puede crear una imagen de disco y luego cargarla en el emulador al inicio, para simular la presencia de la tarjeta SD de un usuario en el dispositivo.
- ▶ Emula hasta tarjetas SDHC, por lo que puedes crear una imagen de tarjeta SD de cualquier tamaño hasta 128 gigabytes.
- ▶ Puedes navegar, enviar archivos a, y copiar/eliminar archivos de una tarjeta SD simulada, ya sea con adb o el emulador.

▶ Crear una imagen de tarjeta SD con mkcard

- ▶ Utiliza la herramienta mkcard, incluida en el SDK, para crear una imagen de disco FAT32.

`mkcard <tamaño> <archivo>`

- ▶ Por ejemplo, `mkcard 1024M c:/temp/mycard.iso`



El emulador Android

► Cómo usar la tarjeta SD

- La sintaxis general para crear una tarjeta SD

```
mksdcard [-l etiqueta] <tamaño> <archivo>
```

- El herramienta mksdcard es parte del SDK de Android. La *etiqueta SD* es opcional.
- El tamaño del dispositivo se expresa como un número entero seguido de K (kilobytes) o M (megabytes).

- **Ejemplo: Crear una tarjeta SD de 1 GB usando el siguiente comando:**
`mksdcard 1024M c:\mysdcard.img`

Ejecutar el emulador con el comando

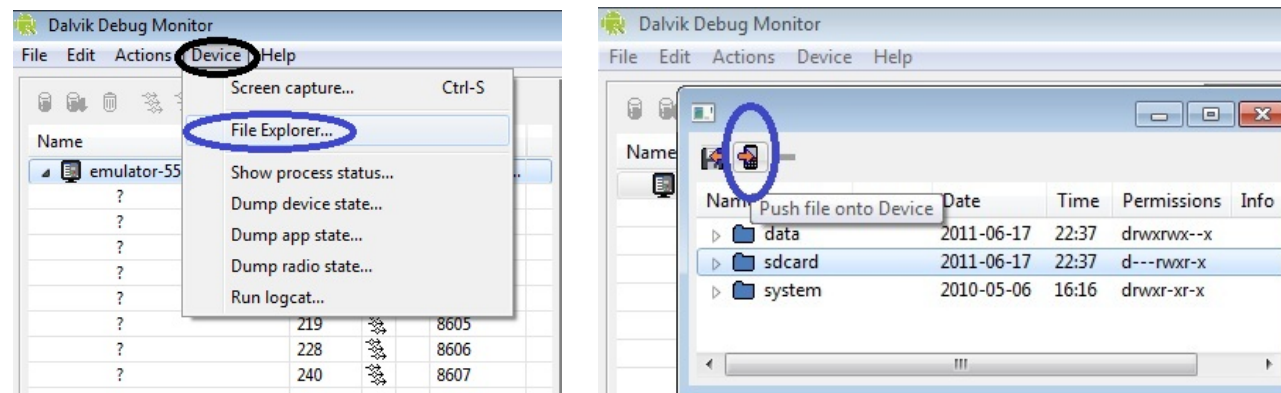
```
emulator -sdcard c:\mysdcard.img
```

o, alternativamente `emulator -avd myAvdFile`



El emulador Android

- ▶ Transferir datos, música e imágenes a la tarjeta SD
 1. Utiliza el programa ddms para mover los archivos a la tarjeta SD (el emulador debe estar en ejecución con la tarjeta SD atribuida a él)
 2. Haz clic en: Device > File explorer. Se abrirá una nueva ventana y allí selecciona la tarjeta SD.
 3. Ahora mueve los datos a la tarjeta SD. Tus opciones son:
 - ▶ Abrir un panel Explorador de Windows para arrastrar y soltar los archivos / carpetas en la tarjeta, o
 - ▶ Presionar el botón "Push File onto Device"



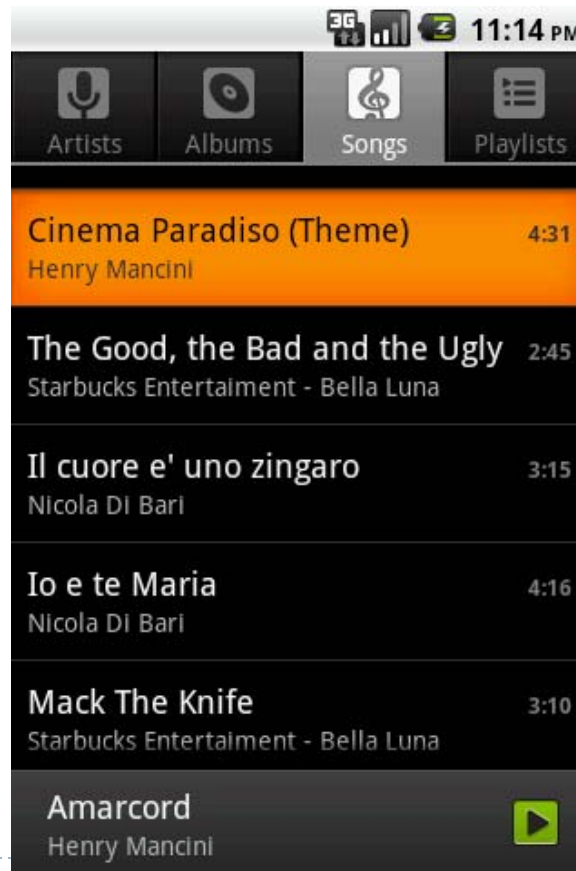
(DDMS significa *Dalvik Debug Monitor Services*. El programa se encuentra en la carpeta `/tools` del SDK.

También está disponible como perspectiva en Eclipse - iconos de la parte superior derecha)

El emulador Android

► Transferir datos, música e imágenes a la tarjeta SD

4. Retorna al emulador. Ahora, verás los archivos (música) seleccionados en la tarjeta SD



El emulador Android

- ▶ Transferir datos, música e imágenes a la tarjeta SD
 - 5. Las imágenes aparecen haciendo clic sobre el Pad e invocando la aplicación Gallery



El emulador Android

- ▶ Inicio de sesión en el *shell* de sistema operativo
 - ▶ Puedes acceder a la versión del sistema operativo Linux de Android ejecutándose en el emulador y servir los comandos seleccionados.

1. Ejecuta el emulador Android
2. Ejecuta la aplicación `adb` como sigue:
`adb shell`

```
# ls -l
ls -l
drwxrwxrwt root      root      2011-06-18 00:03 sqlite_stmt_journals
dr-x----- root      root      2011-06-18 00:03 config
drwxrwx--- system    cache     2011-06-17 22:33 cache
d---rwxr-x system    sdcard_rw 2011-06-18 00:05 sdcard
lrwxrwxrwx root      root      2011-06-18 00:03 d -> /sys/kernel/debug
lrwxrwxrwx root      root      2011-06-18 00:03 etc -> /system/etc
drwxr-xr-x root      root      2010-05-06 16:16 system
drwxr-xr-x root      root      1970-01-01 00:00 sys
drwxr-x--- root      root      1970-01-01 00:00 shin
dr-xr-xr-x root      root      1970-01-01 00:00 proc
-rwxr-x--- root      root      12215 1970-01-01 00:00 init.rc
-rwxr-x--- root      root      1677 1970-01-01 00:00 init.goldfish.rc
-rwxr-x--- root      root      103112 1970-01-01 00:00 init
-rw-r--r-- root      root      118 1970-01-01 00:00 default.prop
drwxrwx--- system    system      2011-06-17 22:37 data
drwx----- root      root      2010-01-28 00:59 root
drwxr-xr-x root      root      2011-06-18 00:03 dev
# df
df
/dev: 47084K total, 0K used, 47084K available (block size 4096)
/sqlite_stmt_journals: 4096K total, 0K used, 4096K available (block size 4096)
/system: 73600K total, 73600K used, 0K available (block size 4096)
/data: 65536K total, 20628K used, 44908K available (block size 4096)
/cache: 65536K total, 1156K used, 64380K available (block size 4096)
/sdcard: 2088960K total, 154K used, 2088806K available (block size 2048)
# cd sdcard
cd sdcard
# ls -l
ls -l
d---rwxr-x system    sdcard_rw 2011-06-17 22:37 LOST.DIR
---rwxr-x system    sdcard_rw 101905 2011-06-17 23:20 logo_cum.jpg
d---rwxr-x system    sdcard_rw 2011-06-18 00:03 DCIM
#
```

(adb es la aplicación *Android Debug Bridge*. Esta ubicada o bien en el directorio `/tools` del SDK o en el directorio `/platform-tools` tras instalar “Android SDK Platform-tools”. Añadir este último directorio al PATH.)

El emulador Android

- ▶ Inicio de sesión en el *shell* de sistema operativo
 - ▶ Si estas ejecutando más de un emulador (o tu teléfono esta físicamente conectado a tu ordenador a través del cable USB), necesitas identificarlo explícitamente.
 - ▶ Sigue los siguiente pasos:
 1. Consigue la lista de todos los emuladores activos: `adb devices`
Ejemplo de resultado del comando anterior:

```
List of devices attached
emulator-5554 device
emulator-5556 device
HT845GZ45737 device
```
 2. Ejecuta la aplicación `adb` de la siguiente manera:

```
adb -s emulator-5554 shell
```



El emulador Android

- ▶ **NOTA 1: Emuladores & dispositivos hardware**
 - ▶ Puedes probar tus aplicaciones en un *emulador software* o en un *dispositivo hardware*.
 - ▶ Todo lo que tienes que hacer es conectar tu teléfono al ordenador mediante el cable USB
 - ▶ Si ejecutas el comando `adb devices` obtendrás algo similar a “HT845GZ45737 device” indicando la presencia de tu dispositivo hardware.
- ▶ **Obtener acceso privilegiado (*root*) al dispositivo hardware**
 - ▶ Un teléfono de desarrollador, como el Google G1, viene con el acceso privilegiado activado y está completamente abierto.
 - ▶ Ejecuta la aplicación de terminal (`adb shell`) y comprueba si tienes el símbolo `#`; si no, prueba el comando `su`. Debería proporcionarte el símbolo *root*, si obtienes un error de permiso denegado, entonces no tienes acceso privilegiado (*root*).



Google G1

El emulador Android

- ▶ **NOTA 2: Mover una aplicación del dispositivo hardware (accedido con privilegios) al emulador**
- ▶ Si deseas transferir una aplicación instalada en el teléfono de desarrollador al emulador, sigue los siguientes pasos:
 1. Ejecuta `adb devices` (localiza el id de tu hardware, por ejemplo HT845GZ45737)
 2. Mueve el archivo del dispositivo al sistema de archivos de tu ordenador. Introduce el comando
`adb -s HT845GZ45737 pull data/app/theInstalled.apk`
`c:/theInstalled.apk`
 3. Desconecta tu teléfono Android
 4. Ejecuta una instancia del emulador
 5. Ahora instala la aplicación en el emulador usando el siguiente comando
`adb -s emulator-5554 install c:\theInstalledApp.apk`
`adb -s emulator-5554 uninstall data/app/theInstalled.apk`

Debería visualizar un mensaje indicando el tamaño del paquete instalado y
Success.



El emulador Android

► Inicio de sesión en el *shell* de sistema operativo

3. Android acepta una buen número de comandos de la shell de Linux incluyendo el conjunto imprescindible siguiente

```
ls ..... show directory (alphabetical order)
mkdir ..... make a directory
rmdir ..... remove directory
rm -r ..... to delete folders with files
rm ..... remove files
mv ..... moving and renaming files
cat ..... displaying short files
cd ..... change current directory
pwd ..... find out what directory you are in
df ..... shows available disk space
chmod ..... changes permissions on a file
date ..... display date
exit ..... terminate session
```



El emulador Android

► Inicio de sesión en el *shell* de sistema operativo

4. Android no soporta el comando `cp` (copiar). En su lugar, puedes usar el comando `cat` (concatenar). Por ejemplo:

```
# cat data/app/theInstalledApp.apk >  
    cache/theInstalledApp.apk
```

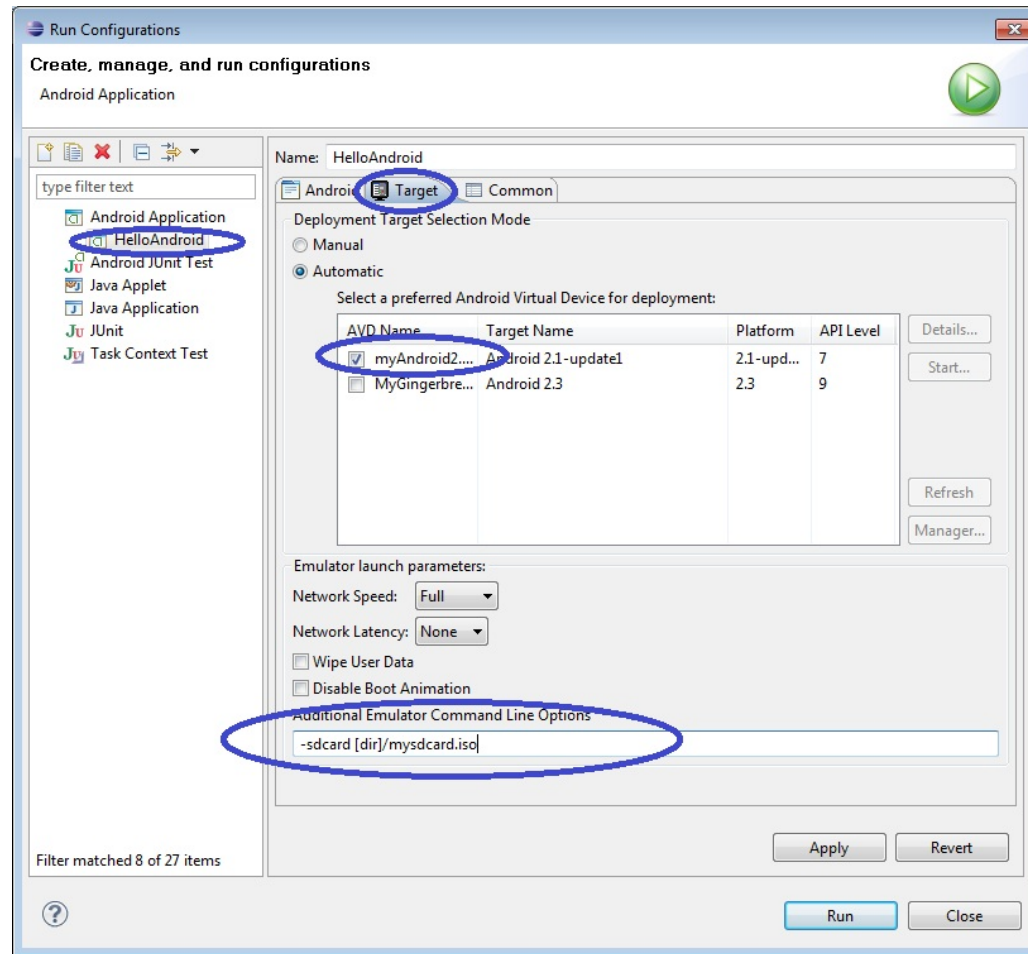


El emulador Android

- ▶ Usar el emulador con una tarjeta SD “insertada” desde Eclipse
 - ▶ Desde el menú de Eclipse, crear una nueva configuración de ejecución:
Run -> Run Configurations...
 - ▶ En el panel Target
 - ▶ Selecciona una AVD (*Android Virtual Device*)
 - ▶ En el campo de texto Additional Emulator Command Line Options introduce algo similar a lo siguiente:
`-sdcard [dir]/mysdcard.iso`
mysdcard.iso ha tenido que ser creada previamente mediante, por ejemplo, `mksdcard 512M mysdcard.iso`
 - ▶ Haz clic sobre Apply y sobre Run.



El emulador Android



El emulador Android

► Enviar mensajes de texto al emulador

1. Iniciar el emulador
2. Abrir un intérprete de línea de comandos (cmd) y ejecutar el comando `adb devices` (así conocerás el id de puerto numérico del emulador (normalmente 5554, 5556, ...))

3. Conectate a la consola usando el comando telnet:

```
telnet localhost 5554
```

OJO: En Windows 7, es necesario Activar el Telnet.

- Inicio -> Panel de control -> Programas -> Activar o desactivar las características de Windows
- Marcar la casilla de verificación de Cliente Telnet.

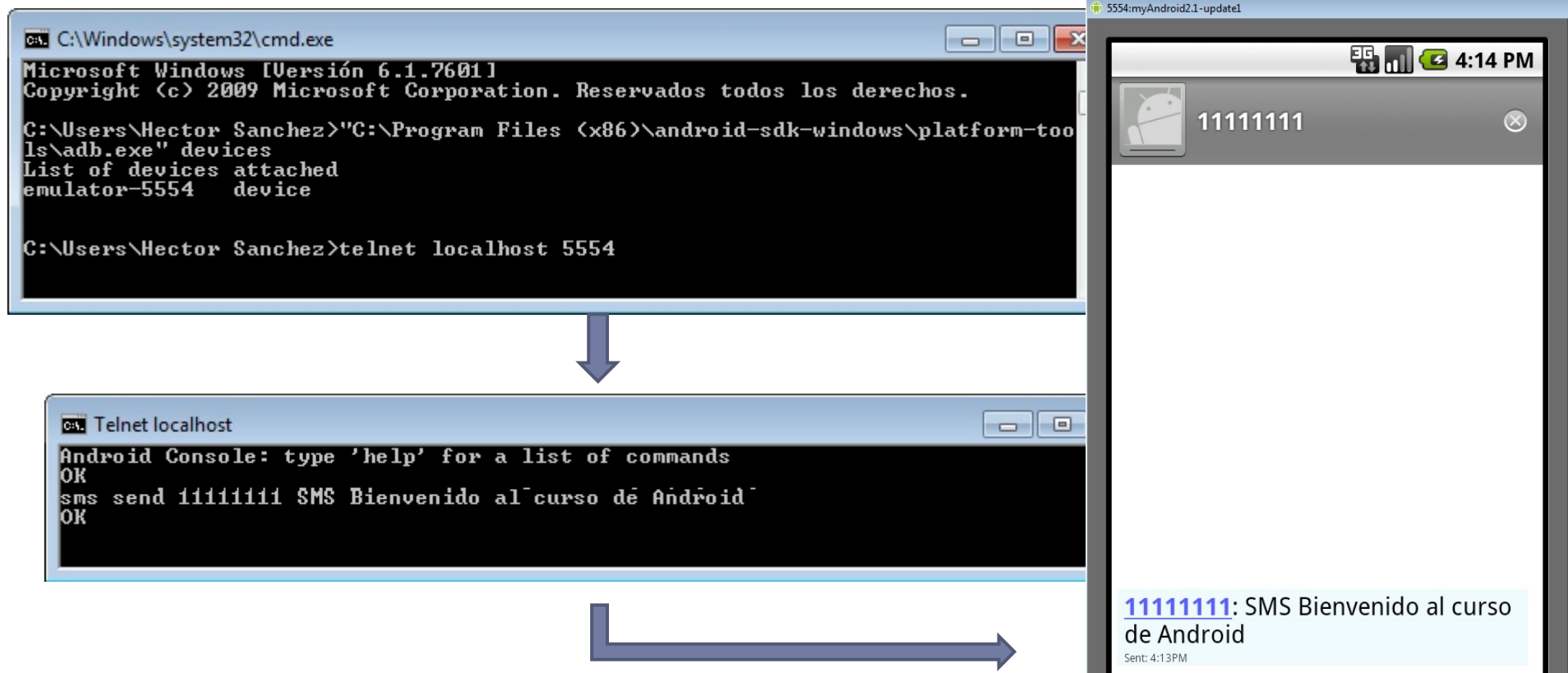
4. Tras recibir el símbolo de telnet, puedes enviar un mensaje de texto con el comando

```
sms send <numero_telefono_emisor> SMS  
        <mensaje_de_text>
```



El emulador Android

- ▶ Ejemplo: Enviar mensajes de texto al emulador



El emulador Android

► Haciendo una llamada de voz al emulador

1. Iniciar el emulador
2. Abrir un intérprete de línea de comandos (cmd) y ejecutar el comando `adb devices` (así conocerás el id de puerto numérico del emulador (normalmente 5554, 5556, ...))

3. Conectate a la consola usando el comando telnet:

`telnet localhost 5554` (este es el número a llamar)

OJO: En Windows 7, es necesario Activar el Telnet.

- Inicio -> Panel de control -> Programas -> Activar o desactivar las características de Windows
- Marcar la casilla de verificación de Cliente Telnet.

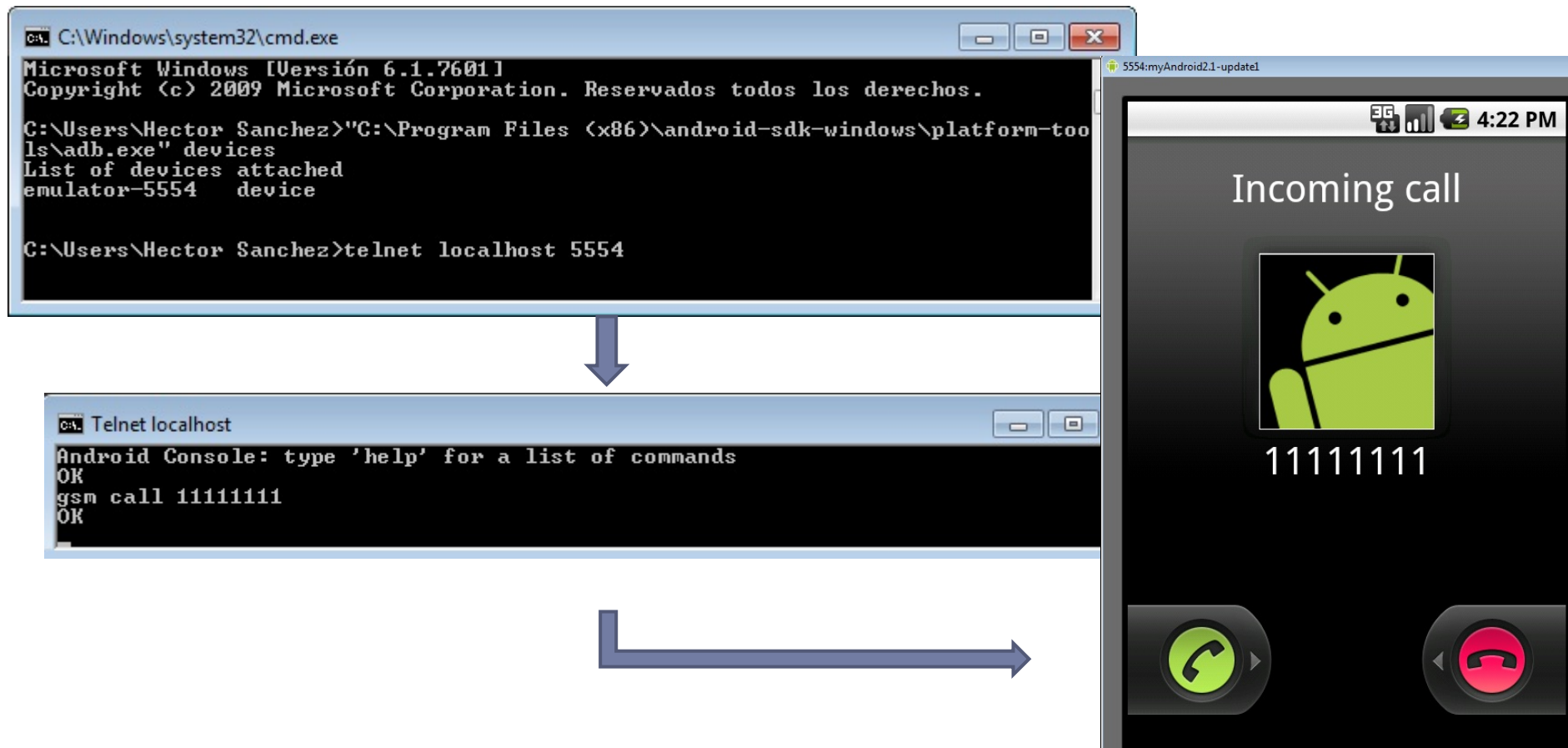
4. Tras recibir el símbolo de telnet, puedes realizar una llamada de voz con el comando

`gsm call <numero_telefono_llamador>`



El emulador Android

- ▶ Ejemplo: Haciendo una llamada de voz al emulador



El emulador Android

- ▶ Utilizar DDMS (*Dalvik Debug Monitor Service*)

- ▶ <http://developer.android.com/guide/developing/tools/ddms.html>

- ▶ Control del emulador

- ▶ Con estos controles, puedes simular actividades y estados de dispositivos especiales. Incluyen:

1. **Telefonía. Estado** - cambiar el estado de los planes de voz y de datos del teléfono (casa, roaming, búsqueda, etc.), y simular diferentes tipos de red en función de la velocidad y la latencia (GPRS, EDGE, UMTS, etc.)
2. **Telefonía. Acciones** - realizar llamadas de teléfono y enviar mensajes SMS simulados al emulador.
3. **Controles de localización** – envía información de localización simulada al emulador para que puedas realizar operaciones basadas en la localización como el mapeo GPS. Para usar los controles de localización, inicia tu aplicación en el emulador de Android y abre DDMS. Haz clic en la pestaña *Emulator Controls* y desplácese hacia abajo a los controles de localización (*Location Controls*). A partir de aquí, usted puede:
 - ☐ Enviar manualmente coordenadas latitud / longitud individuales al dispositivo. Haz clic en *Manual*, selecciona el formato de coordenadas, rellene los campos y haz clic en *Send*.
 - ☐ Utiliza un archivo GPX que describe una ruta para su reproducción en el dispositivo.



El emulador Android

- ▶ Ejemplo: Utilizar Eclipse para testear las acciones de telefonía del emulador

