Sesión 7:
Juegos

Índice

- **Juegos para móviles**
- **Desarrollo de juegos**
- **Motor del juego**
- **Entrada de usuario**
- **Componentes de la pantalla**

Juegos

- **Juegos para móviles**
- **Desarrollo de juegos**
- **Motor del juego**
- **Entrada de usuario**
- **Componentes de la pantalla**

Juegos para móviles

- **Los juegos Java han tenido un gran éxito**
  - **Gran parte de los usuarios de móviles están interesados en este tipo de aplicaciones de ocio**
  - **Java nos permite portar fácilmente los juegos a distintos modelos de móviles con poco esfuerzo**
- **Es el tipo de aplicación MIDP más difundida**

Características de los juegos para móviles

- **Normalmente el usuario utiliza el móvil para pasar el rato mientras hace tiempo**
  - **Cuando está haciendo cola**
  - **Cuando viaja en autobús**
  - **Etc**
- **Por lo tanto estos juegos deberán**
  - **No requerir apenas aprendizaje por parte del usuario**
  - **Permitir ser pausados**
    - **El usuario puede ser interrumpido en cualquier momento**
  - **Permitir guardar nuestro progreso**
    - **Cuando tengamos que dejar el juego, no perder nuestros avances**

Características de los dispositivos

- **Escasa memoria**
  - **No crear más objetos de los necesarios**
  - **No cargar excesivo número de recursos, ni imágenes complejas**
- **CPU lenta**
  - **Optimizar el código**
- **Pantalla reducida**
  - **Los gráficos deben ser suficientemente grandes**
- **Almacenamiento limitado**
  - **Almacenar la información mínima al guardar la partida**
  - **Codificar la información de forma compacta**
- **Poco ancho de banda**
  - **Dificultad para implementar juegos de acción en red**
- **Teclado pequeño**
  - **El manejo debe ser sencillo**
- **Posibles interrupciones**
  - **Permitir modo de pausa**

Juegos

- Juegos para móviles
- **Desarrollo de juegos**
- Motor del juego
- Entrada de usuario
- Componentes de la pantalla

API de bajo nivel

- Los juegos deben resultar atractivos a los usuarios
  - Deberán tener gráficos personalizados e innovadores
  - Deberemos dar una respuesta rápida al control del usuario
- Utilizaremos por lo tanto la API de bajo nivel
  - Nos permite dibujar gráficos libremente
  - Tenemos acceso completo a los eventos del teclado
- En MIDP 2.0 se incluye una librería para desarrollo de juegos
  - Incorpora clases que nos facilitarán la creación de juegos

    `javax.microedition.ldcui.game`

Aplicación conducida por los datos

- El motor del juego debe ser lo más genérico posible
- Debemos llevar toda la información posible a la capa de datos
  - El juego normalmente consistirá en varios niveles
  - La mecánica del juego será prácticamente la misma en todos ellos
  - Será conveniente llevar la definición de los niveles a la capa de datos
  - Almacenaremos esta información en un fichero
  - Simplemente editando este fichero, podremos añadir o modificar los niveles del juego

Ejemplo de codificación de niveles

- Vamos a ver como ejemplo un clon del *Frogger*
- El fichero con los datos de niveles estará codificado de la siguiente forma:

```
<int> Numero de fases
Para cada fase
  <UTF> Titulo
  <byte> Número de carriles
  Para cada carril
    <byte> Velocidad
    <short> Separación
    <byte> Tipo de coche
```

- Podemos utilizar un objeto `DataInputStream` para deserializar esta información

¿Y eso no puede hacerlo otro?

- **Para realizar tareas anodinas y repetitivas están las máquinas**
  - **J2ME-Polish incluye un editor de ficheros binarios genérico**

J2ME Polish: Binary Data Editor: cochedrilo.definition - stages.dat

File Edit Code

description: Datos de fases de Cochedrilo

extension: .dat

Name	Count	Type	Data
NumFases	1	int	4
Titulo	1	UTF-String	Fase 1
NumCarriles	1	byte	3
Carriles	NumCarriles	TrackData	[3, 100, 2] [2, 150, 0] [1, 200, 1]
Titulo	1	UTF-String	Fase 2
NumCarriles2	1	byte	5
Carriles	NumCarriles2	TrackData	[4, 150, 2] [1, 100, 1] [3, 150, 0] [2, 200, 1] [3, 100, 0]
Titulo	1	UTF-String	Fase 3
NumCarriles3	1	byte	4
Carriles	NumCarriles3	TrackData	[4, 150, 0] [3, 100, 1] [5, 200, 0] [2, 100, 2]
Titulo	1	UTF-String	Fase 4
NumCarriles4	1	byte	5
Carriles	NumCarriles4	TrackData	[3, 150, 2] [5, 150, 1] [2, 150, 0] [4, 100, 1] [2, 75, 2]

www.j2mepolish.org

  - **Además incluye otras herramientas y librerías útiles para el desarrollo de juegos (editor de fuentes, componentes propios, etc) y para hacerlos independientes del modelo de dispositivo**

Gestión de recursos

- Conviene centralizar la gestión de los recursos
  - Crear un clase que gestione la carga de estos recursos
- Cargar todos los recursos necesarios durante la inicialización
  - En dispositivos con poca memoria podríamos cargar sólo los recursos de la fase actual
- No tener los recursos dispersos por el código de la aplicación
  - Evitamos que se carguen varias veces accidentalmente
    - Los recursos los carga el gestor de recursos y todos los demás componentes de la aplicación los obtendrán de éste
  - Sabremos qué recursos está utilizando la aplicación simplemente consultando el código del gestor

Gestor de recursos


```
public class Resources {
  public static final int IMG_TIT_TITULO = 0;
  public static final int IMG_SPR_CROC = 1;
  public static final int IMG_BG_STAGE_1 = 2;

  public static Image[] img;

  private static String[] imgNames = {
    "/title.png", "/sprite.png", "/stage01.png“ };

  private static void loadCommonImages()
                                  throws IOException {
    img = new Image[imgNames.length];
    for (int i = 0; i < imgNames.length; i++) {
      img[i] = Image.createImage(imgNames[i]);
    }
  }
}
```

Tipos de recursos

- En el gestor de recursos podemos añadir recursos como
  - Imágenes
  - Sonidos
  - Datos
  - Etc
- Podremos acceder a los datos de las fases a través de este gestor
  - Los datos habrán sido leídos del fichero de datos de fases durante la inicialización
  - Deberemos haber creado las estructuras de datos adecuadas en Java para encapsular esta información

Portabilidad

- Centralizar toda la información dependiente del dispositivo en una misma clase
  - Dimensiones de la pantalla
  - Dimensiones de los objetos
  - Posiciones de los objetos
  - Etc
- Podemos añadir estos datos como constantes en una misma clase

```
public class CommonData {
  public static final int NUM_LIVES = 3;
  public final static int SCREEN_WIDTH = 176;
  public final static int SCREEN_HEIGHT = 208;
  public final static int SPRITE_WIDTH = 16;
  public final static int SPRITE_HEIGHT = 22;
  …
}
```

Optimización

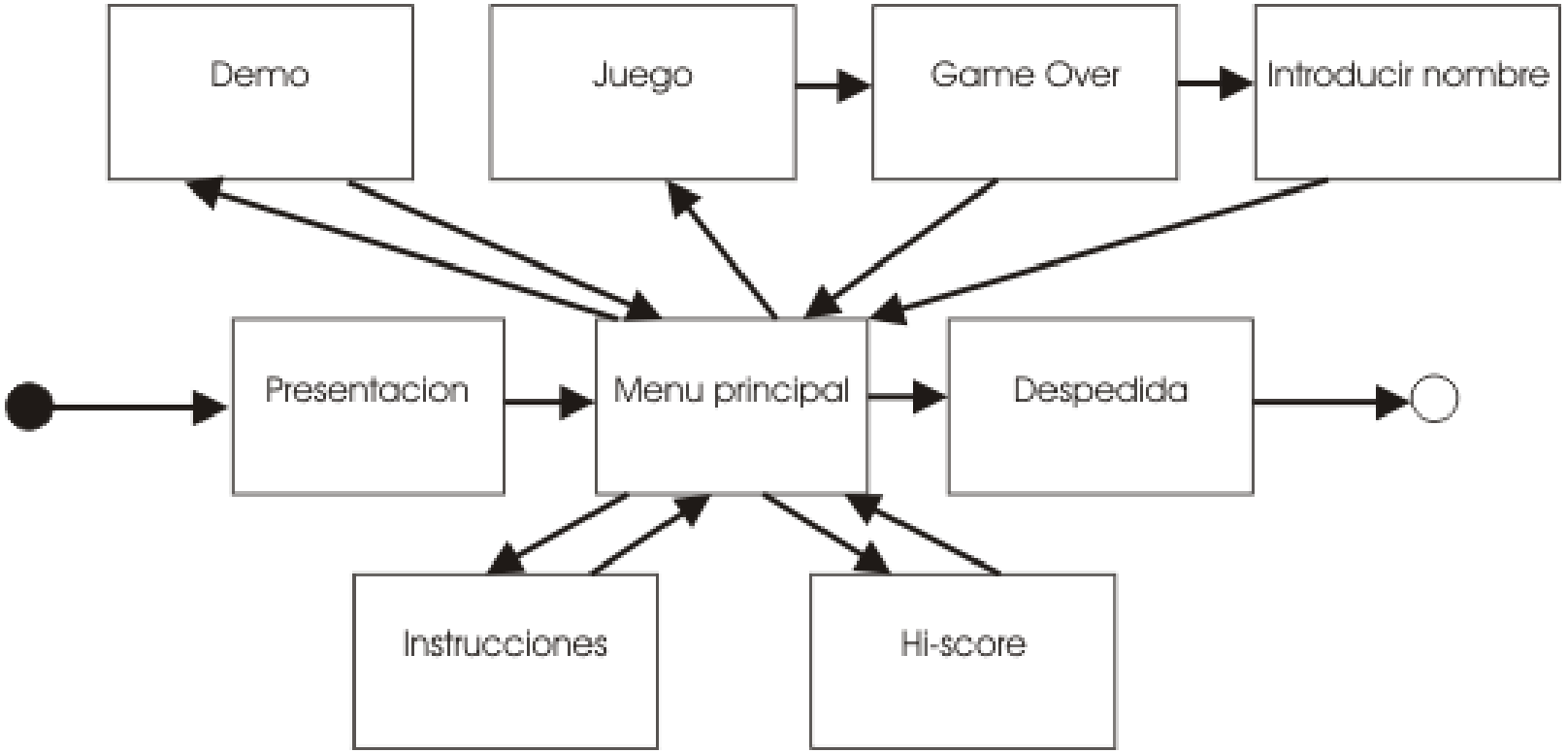
- **El juego deberá funcionar de forma fluida para que sea jugable**
  - **Deberemos optimizarlo**
  - **Primero hacer una implementación clara, después optimizar**
- **Identificar que operación consume más tiempo**
  - **Gráficos**
    - **Volcar sólo la parte de la pantalla que haya cambiado**
  - **Lógica**
    - **No crear más objetos que los necesarios, reutilizar cuando sea posible**
    - **Permitir que se desechen los objetos que no se utilicen, poniendo sus referencias a `null`**

Juegos

- Juegos para móviles
- Desarrollo de juegos
- Motor del juego
- Entrada de usuario
- Componentes de la pantalla

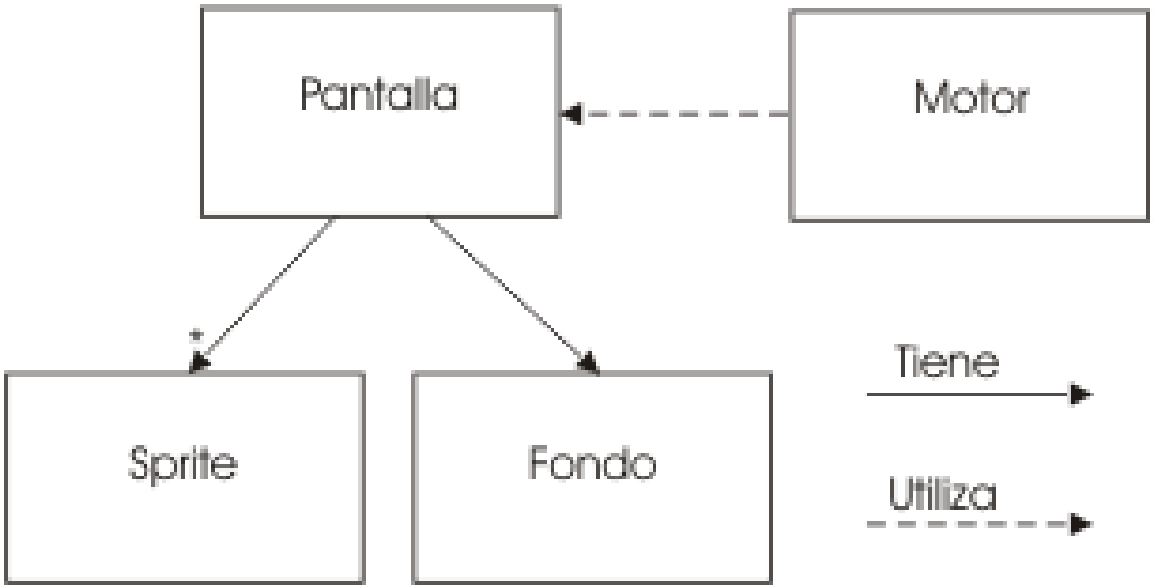
Pantallas

- **Un juego típico suele constar de las siguientes pantallas**



Componentes

- **En la pantalla de juego, podemos distinguir los siguientes componentes:**



Motor del juego

- **Vamos a ver cómo implementar la pantalla en la que se desarrolla el juego**
- **Utilizaremos lo que se conoce como ciclo del juego**
  - **Bucle infinito**
  - **En cada iteración:**
    - **Lee la entrada**
    - **Actualiza la escena según la entrada e interacciones entre objetos de la misma**
    - **Redibuja los gráficos de la escena**
    - **Duerme durante un tiempo para que los ciclos tengan una duración uniforme**
  - **En la clase `GameCanvas` de MIDP 2.0 encontraremos facilidades para la creación de este ciclo**

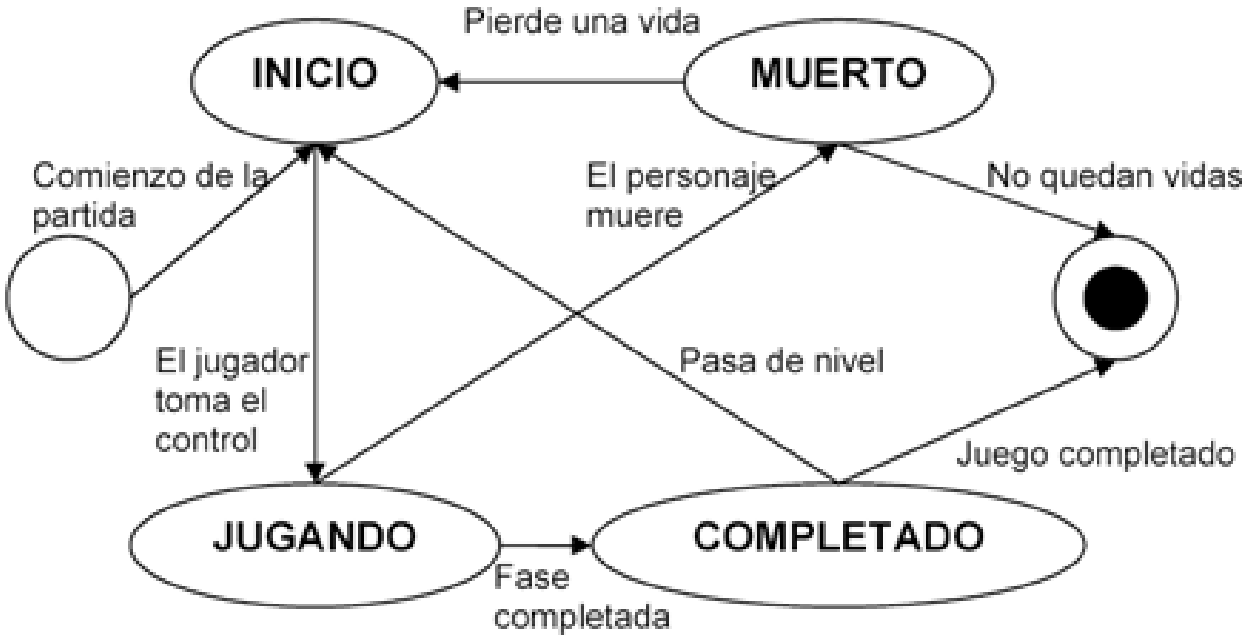
Ciclo del juego

- Crearemos el ciclo en una clase que herede de `GameCanvas`
  - El ciclo se ejecutará dentro de un hilo
  - Podemos poner en marcha el hilo en el evento `showNotify`

```
Graphics g = getGraphics();
long t1, t2, td;
while(true) {
  t1 = System.currentTimeMillis();
  int keyState = getKeyStates();
  tick(keyState);
  render(g);
  flushGraphics();
  t2 = System.currentTimeMillis();
  td = t2 - t1; td = td<CICLO?td:CICLO;
  try {
    Thread.sleep(CICLO - td);
  } catch(InterruptedException e) { }
}
```

Máquina de estados

- **Durante el desarrollo del juego pasaremos por diferentes estados**
  - **En cada uno se permitirán realizar determinadas acciones y se mostrarán determinados gráficos**
  - **Según el estado en el que nos encontremos el ciclo del juego realizará tareas distintas**



Juegos

- Juegos para móviles
- Desarrollo de juegos
- Motor del juego
- Entrada de usuario
- Componentes de la pantalla

Entrada en MIDP 1.0

- En MIDP 1.0 podemos utilizar las acciones de juego para responder a los eventos del teclado
- Para conocer las teclas que se presionen deberemos capturar el evento de pulsación del teclado

```
public void keyPressed(int keyCode) {
    int action = getGameAction(keyCode);
    if (action == LEFT) {
       moverIzquierda();
    } else if (action == RIGHT) {
       moverDerecha();
    } else if (action == FIRE) {
       disparar();
    }
}
```

Entrada en MIDP 2.0

- No hará falta capturar los eventos del teclado
- El método `getKeyStates` nos dirá las teclas pulsadas actualmente
  - Es más apropiado para implementar el ciclo del juego
  - La entrada del usuario se leerá de forma síncrona con el ciclo del juego
- Nos devolverá un entero en el que cada bit codifica la pulsación de una tecla

```
int keyState = getKeyStates();
```

- Podremos saber si una determinada tecla está pulsada utilizando una máscara como la siguiente

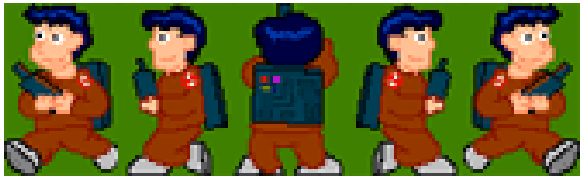
```
if ((keyState & LEFT_PRESSED) != 0) {
  moverIzquierda();
}
```

Juegos

- Juegos para móviles
- Desarrollo de juegos
- Motor del juego
- Entrada de usuario
- Componentes de la pantalla

Sprites

- **Objetos que aparecen en la escena**
  - **Se mueven o podemos interactuar con ellos de alguna forma**



- **Lo creamos a partir de la imagen con el mosaico de *frames***

```
Sprite personaje = new Sprite(imagen,
                              ancho_frame, alto_frame);
```

- **Podremos animar este *sprite* por la pantalla**

Animación de los sprites

- **Podemos mover el *sprite* por la pantalla**
  - **Situar en una posición absoluta**

```
personaje.setPosition(x, y);
```

  - **Desplazar respecto la posición actual**

```
personaje.move(dx, dy);
```

- **Podemos cambiar el *frame* del *sprite* para animarlo**

```
personaje.setFrame(indice);
```

  - **Podemos establecer una secuencia de frames para la animación**

```
this.setFrameSequence(new int[]{ 4, 5, 6});
```

  - **Para cambiar al siguiente frame de la secuencia actual llamaremos a**

```
this.nextFrame();
```

  - **Para volver a disponer de la secuencia completa llamaremos a**

```
personaje.setFrameSequence(null);
```

Colisiones de los sprites

- **Muchas veces necesitaremos conocer cuando dos *sprites* "chocan" entre ellos. Por ejemplo**
  - **Cuando el *sprite* de un enemigo toque a nuestro personaje, perderemos una vida**
  - **Cuando una de nuestras balas impacten contra un enemigo, el enemigo morirá**
- **Esta información la obtendremos mediante cálculo de colisiones**

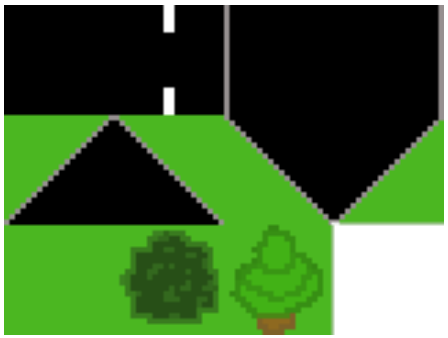
```
personaje.collidesWith(enemigo, false);
```

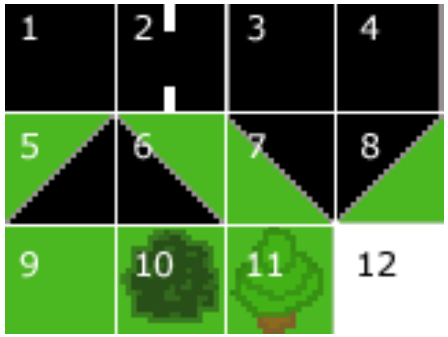
  - **El rectángulo (*bounding box*) que se utilizará para calcular las colisiones tendrá como tamaño el tamaño de los *frames* de la imagen**
  - **Podremos cambiar este rectángulo con**

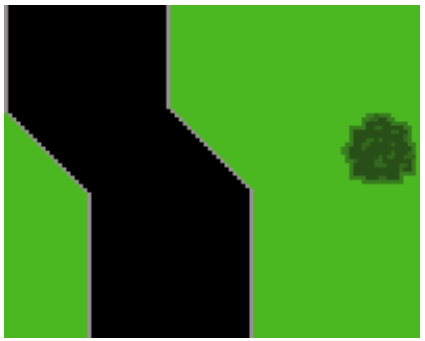
```
this.defineCollisionRectangle(x, y, ancho, alto);
```

Fondo

- Los *sprites* se moverán sobre un escenario de fondo
  - El escenario muchas veces es más grande que la pantalla
  - No es conveniente crear una imagen con todo el fondo ya que será demasiado grande
- Podemos construir el fondo como un mosaico
  - Necesitaremos una imagen con los elementos básicos
  - Compondremos el fondo a partir de estos elementos







Mosaico de fondo

- **MIDP 2.0 nos proporciona la clase TiledLayer con la que crear el mosaico de fondo**

```
TiledLayer fondo = new TiledLayer(columnas, filas,
                                  imagen, ancho, alto);
```

  - **Donde**
    - `(columnas x filas)` **serán las dimensiones del mosaico en número de celdas**
    - `(ancho x alto)` **serán las dimensiones en píxeles de cada elemento del mosaico**
  - **Por lo tanto, el fondo generado tendrá unas dimensiones en píxeles de** `(columnas*ancho) x (filas*alto)`
  - **Para fijar el tipo de elemento de una celda utilizamos**

```
fondo.setCell(columna, fila, indice);
```

  - **Con el índice indicamos el elemento que se mostrará en dicha celda**
    - **Los elementos de la imagen se empezarán a numerar a partir de 1**
    - **Con 0 especificamos que la deje vacía (con el color del fondo)**
    - **Utilizaremos valores negativos para crear animaciones**

Pantalla

- En la pantalla deberemos mostrar todos los elementos de la escena
  - Fondo
  - *Sprites*
- Podemos considerar que todos estos elementos son capas
  - Tanto `Sprite` como `TiledLayer` derivan de la clase `Layer`
  - Según el orden en el que se dibujen estas capas veremos que determinados objetos taparán a otros
- Podemos utilizar la clase `LayerManager` para crear esta estructura de capas

```
LayerManager escena = new LayerManager();
escena.append(personaje);
escena.append(enemigo);
escena.append(fondo);
```

- La primera capa que añadamos será la que quede más cerca del observador, y tapará a las demás capas cuando esté delante de ellas

Volcado de los gráficos

- Si tenemos una escena de gran tamaño, podemos hacer que sólo se muestre un determinado recuadro

```
escena.setViewWindow(x, y, ancho, alto);
```

- Esto nos permitirá implementar fácilmente *scroll* en el fondo
  - Haremos que el visor se vaya desplazando por la escena conforme el personaje se mueve
- Para volcar los gráficos en la pantalla utilizaremos

```
escena.paint(g, x, y);
```