

# Desarrollo de Aplicaciones Móviles para Android

Dr. Marco Aurelio Nuño-Maganda

Universidad Politecnica de Victoria

[https://github.com/mnunom-upv/Curso\\_Desarrollo\\_Aplicaciones\\_Moviles\\_2023](https://github.com/mnunom-upv/Curso_Desarrollo_Aplicaciones_Moviles_2023)

Noviembre 2025



# Contenido

## 1 Introducción

## 2 Herramientas utilizadas y configuración del dispositivo

## 3 Juegos a implementar

- Tic-Tac-Toe

## 4 Modificación de la Interfaz de usuario

- Pong Game

## 5 Conclusiones

# Contenido

## 1 Introducción

## 2 Herramientas utilizadas y configuración del dispositivo

## 3 Juegos a implementar

- Tic-Tac-Toe

## 4 Modificación de la Interfaz de usuario

- Pong Game

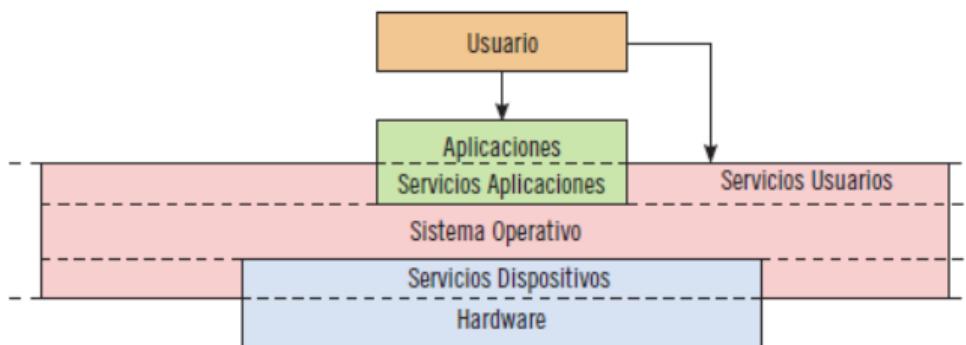
## 5 Conclusiones

- Es la actividad de desarrollar una aplicación específicamente para teléfonos inteligentes.
- Estas aplicaciones se encuentran preinstaladas en el teléfono o pueden ser instaladas por el usuario mediante una tienda de aplicaciones (App Store o Google Play)
- Las tareas que tradicionalmente hacíamos en la PC ahora están migrando hacia el teléfono inteligente
- Principales sistemas operativos móviles: Android, iOS,
- Enfocados principalmente en el desarrollo de aplicaciones NATIVAS.
- Lenguajes de programación: Java, Kotlin.

# Sistema Operativo

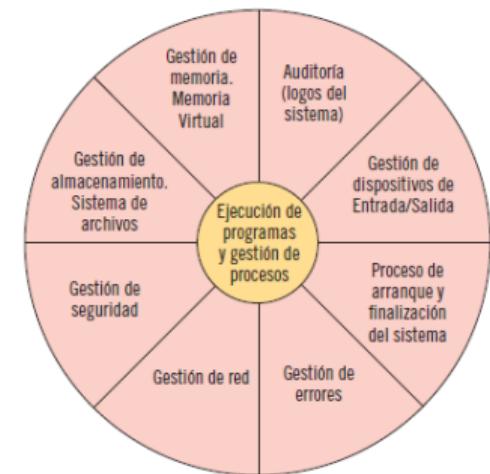
Un Sistema Operativo (SO) es un programa (software) que al arrancar la computadora\*\* se encarga de gestionar todos los recursos del sistema informático permitiendo así la comunicación entre el usuario y la computadora.

Estructuración de los servicios del sistema operativo



<https://reader.digitalbooks.pro/content/preview/books/38230/book/0EBPS/Text/c1.html>

Bloques funcionales de un sistema operativo





# Telefono Celular No-inteligente vs Telefono Celular Inteligente

## Teléfono No-inteligente

- Su funcionalidad principal era la comunicación (llamadas o mensajes) a través de la red celular (GSM)

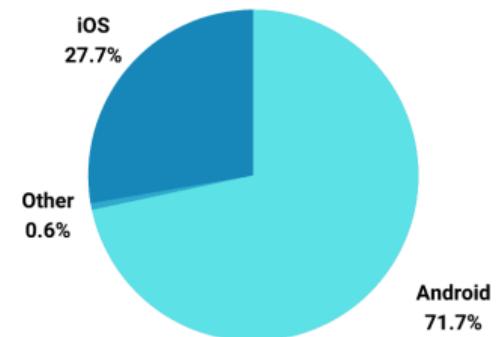
## Teléfono inteligente

- Interfaz de entrada: Pantalla Touch (a color, de alta definición)
- Conexión a Internet: WiFi, GSM (4G o 5G)
- Comunicación con otros dispositivos: Bluetooth, NFC
- Cámaras (Frontal y Posterior)



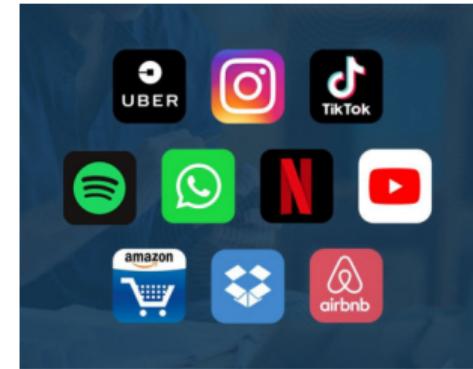
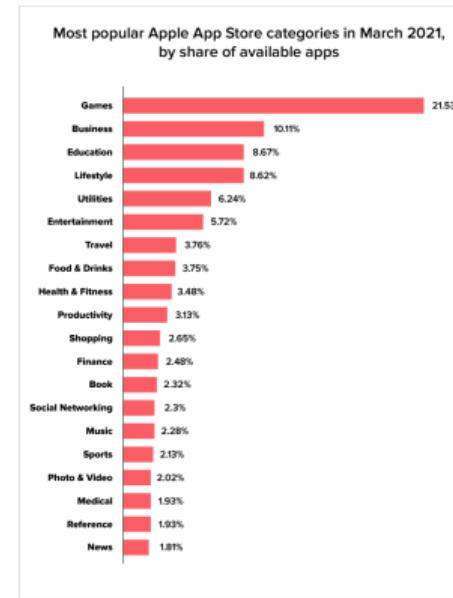


- Android es un sistema operativo móvil basado en Linux
- Principalmente orientado a dispositivos de pantalla táctil (Smartphone, tablets, smartwatches, etc)
- Fue desarrollado por Android Inc (Adquirida por Google en 2005)
- Vinculado con un grupo de empresas (HTC, Sony, Motorola, Samsung, LG, Lenovo, entre otras) para la creación de un SO común para sus dispositivos
- A la fecha (Q1 2023), los teléfonos con SO Android concentran mas del 70% del mercado global.



# Aplicaciones Móviles

- Ejecutadas en el teléfono
- La entrada de datos es mediante un teclado “virtual”
- El apuntador del ratón es la pantalla
- Incluyen una interfaz de usuario gráfica (GUI)
- Es posible descargar miles de éstas en nuestros dispositivos



[https://www.netsolutions.com/insights/  
top-10-most-popular-apps-2018/](https://www.netsolutions.com/insights/top-10-most-popular-apps-2018/)

- Android Studio es un entorno oficial de desarrollo integrado (IDE) para el sistema operativo Android de Google
- La primera versión se libera en el año 2013, siendo el lenguaje de programación Java
- En 2019, se reemplaza el lenguaje oficial de desarrollo por Kotlin, aunque Java todavía es soportado
- Es gratis, se puede descargar e instalar en cualquier computadora sin importar el sistema operativo (Windows, Linux y MacOS) <https://developer.android.com>

# Contenido

## 1 Introducción

## 2 Herramientas utilizadas y configuración del dispositivo

## 3 Juegos a implementar

- Tic-Tac-Toe

## 4 Modificación de la Interfaz de usuario

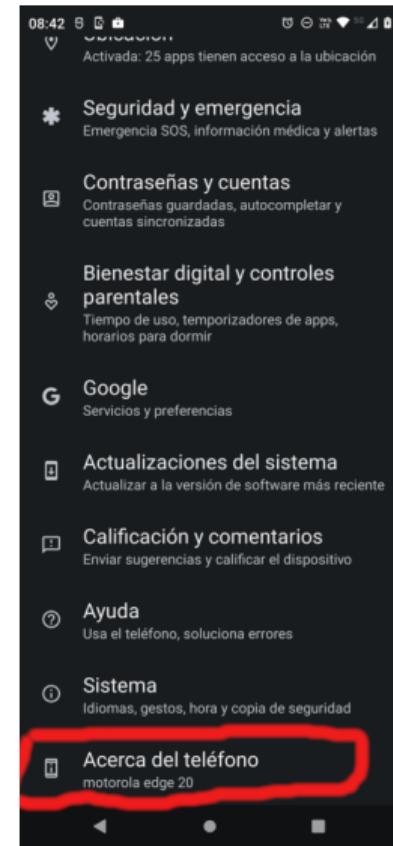
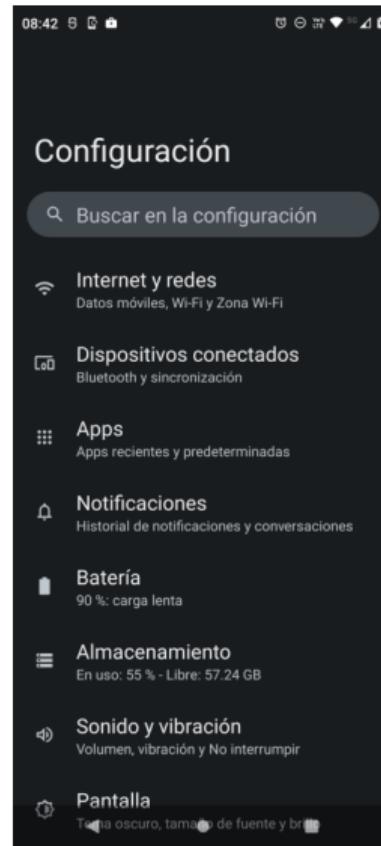
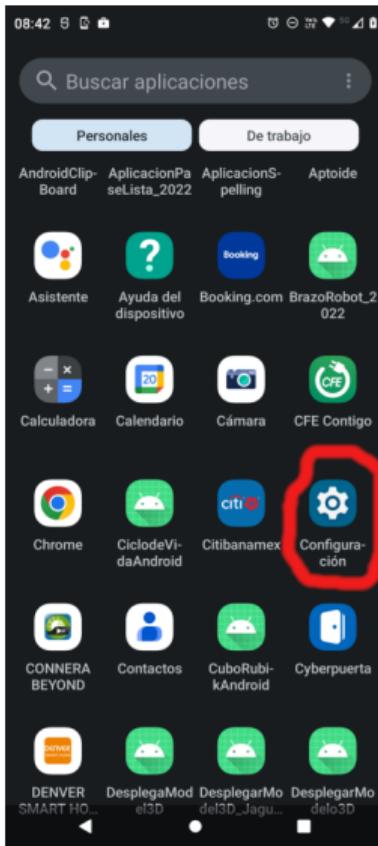
- Pong Game

## 5 Conclusiones

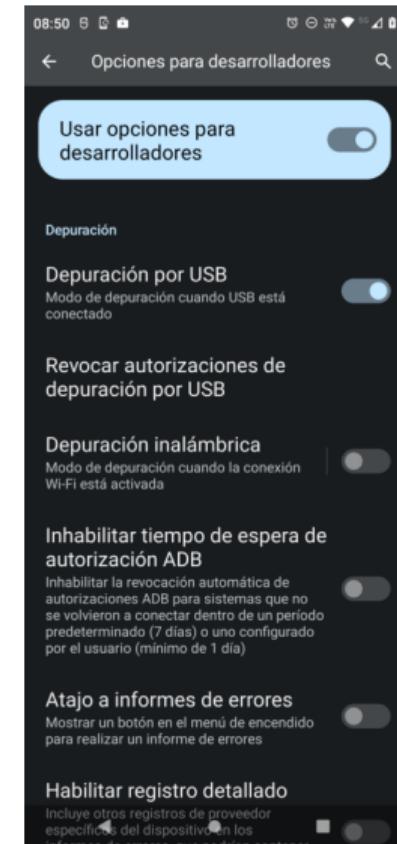
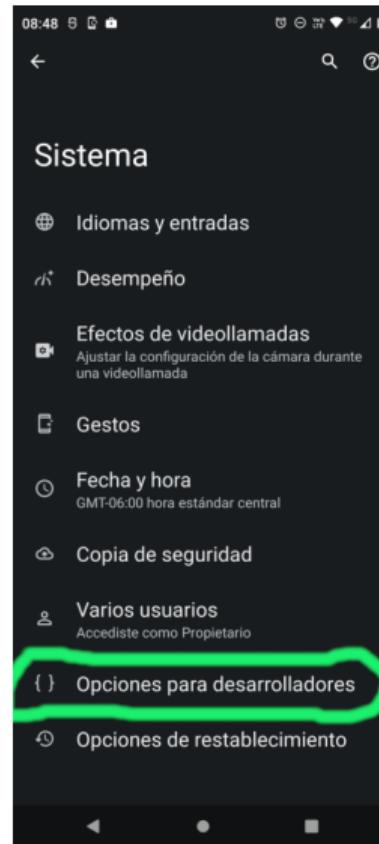
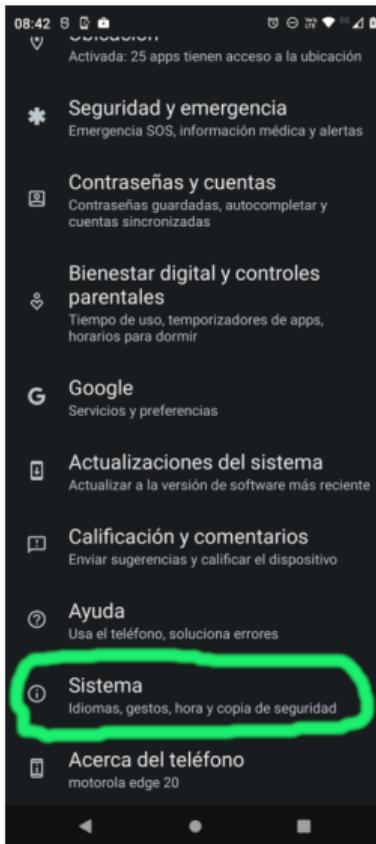
# Configurar telefono inteligente en modo de desarrollador (0)

- Es necesario buscar en las opciones de configuración, en el apartado acerca del teléfono ubicar el número de compilación
- Dar 5 taps (toques) sobre el número compilación. Deberá aparecer un mensaje que diga que están a X taps de ser un desarrollador
- Lo anterior habilita un nuevo menú en el apartado sistema dentro de opciones de configuración con título “opciones para desarrolladores”
- Debe habilitarse tanto “opciones para desarrolladores” como la opción “depuración USB”

# Configurar teléfono inteligente en modo de desarrollador (1)

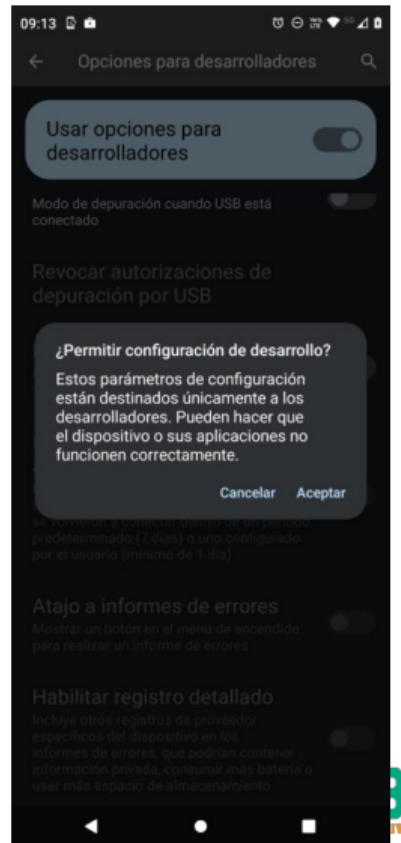


# Configurar teléfono inteligente en modo de desarrollador (2)



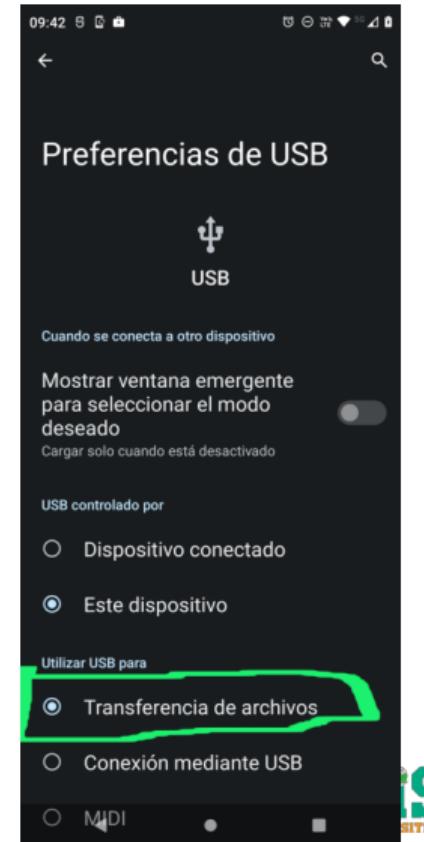
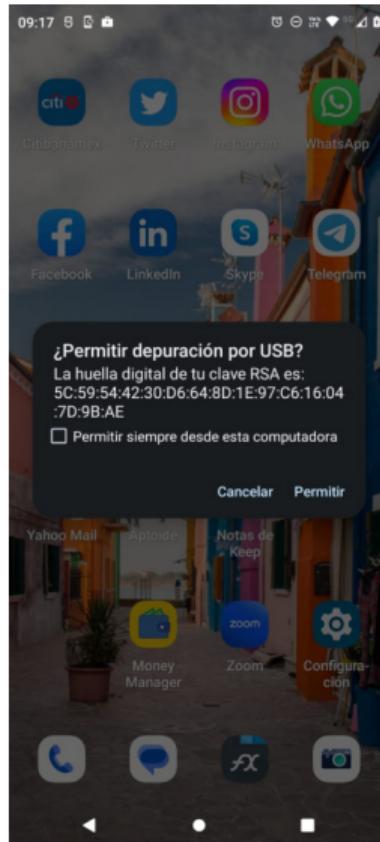
# Configurar teléfono inteligente en modo de desarrollador (3)

- Al habilitar la depuración, aparece un mensaje de advertencia
- Una vez que hayas terminado tus pruebas, se recomienda deshabilitar este modo de depuración
- Para poder instalar una aplicación desarrollada con Android Studio, se debe conectar el teléfono inteligente a la computadora usando un cable USB



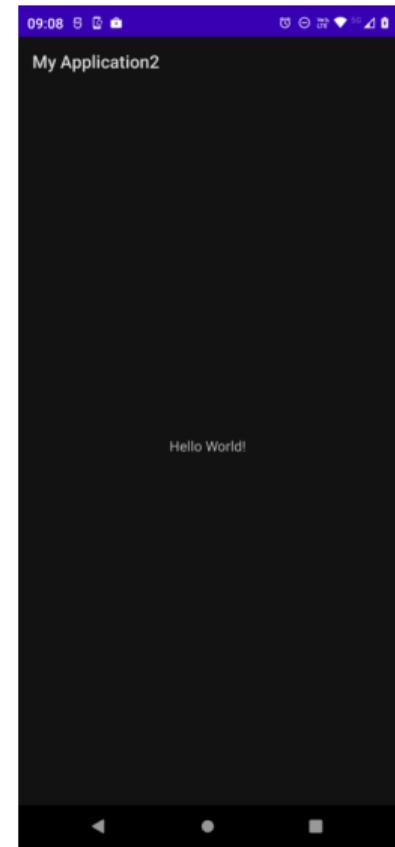
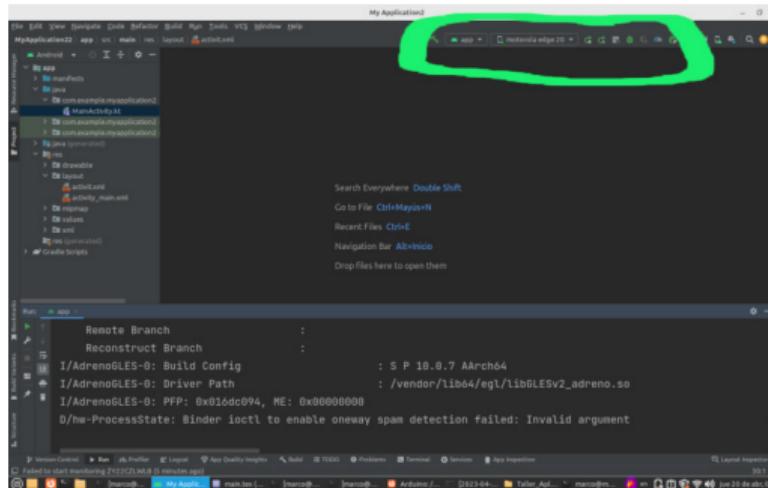
# Conectar smartphone a la computadora (Cable USB)

- Al conectar el dispositivo por primera vez, aparece un mensaje de confirmación en el dispositivo
- Configurar el teléfono para que se conecte en modo de transferencia de archivos (por defecto, esta cargando)



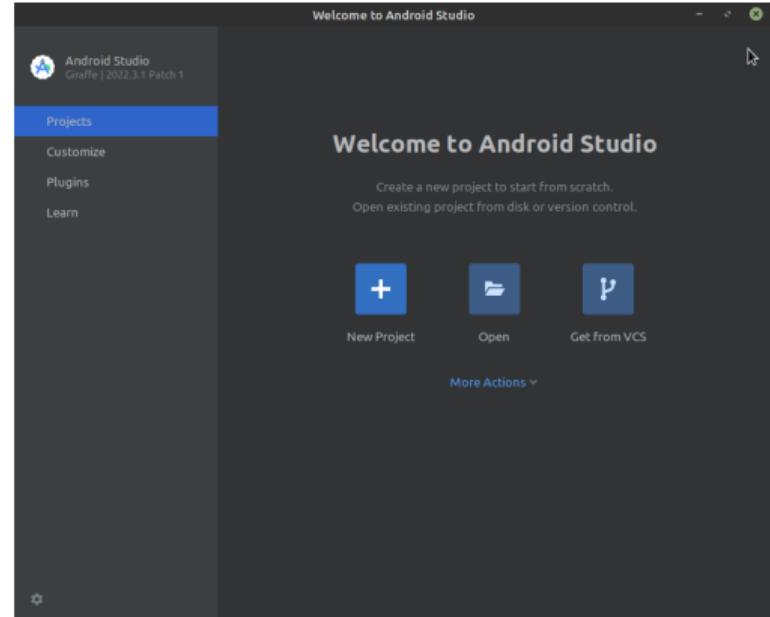
# Ejecutar proyecto en telefono inteligente

- Una vez conectado el telefono, debe aparecer el modelo en la parte superior (lado derecho) de tu proyecto de Android Studio
- Para instalar la aplicacion en el telefono, deber dar click en una flecha verde justo a un lado de nombre del telefono (sean pacientes, puede tardar un poco la primera vez)



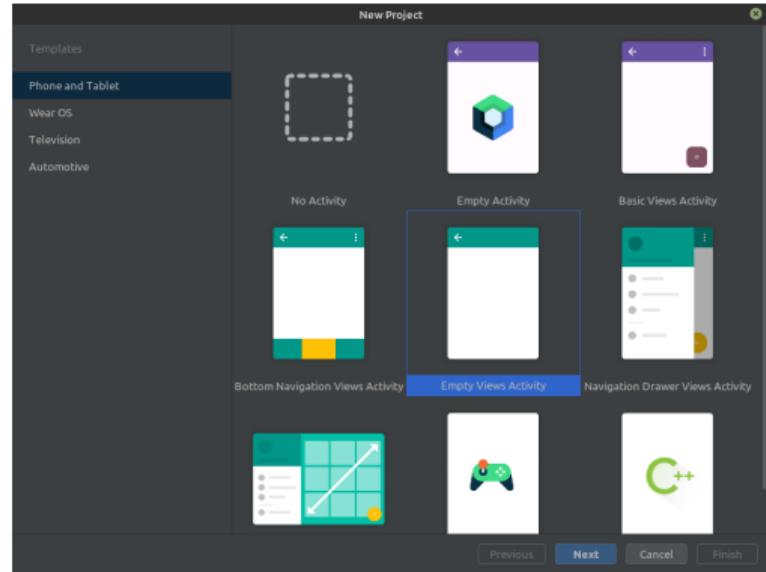
# Crear un primer proyecto (1)

- Buscar el icono de la aplicación y dar doble click
- En caso de que requiera algunas actualizaciones, ser paciente, puede tardar.
- Aparecerá una ventana como la mostrada, seleccionar la opción “New project”



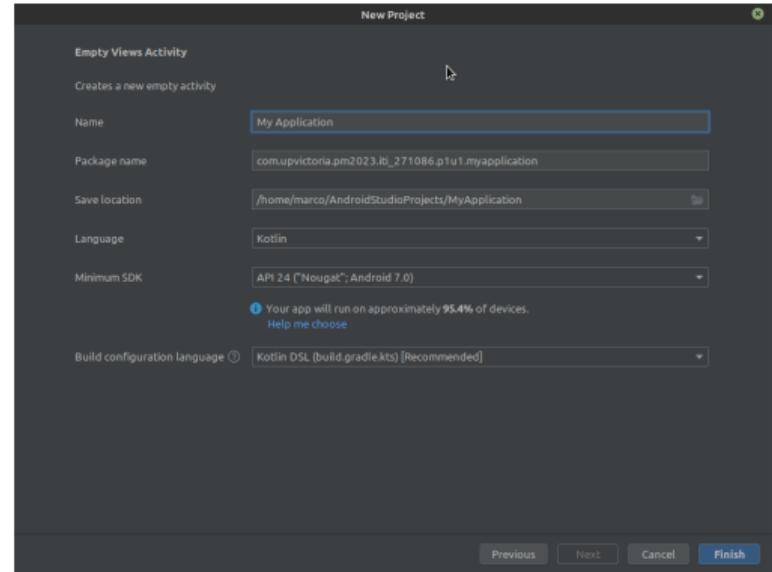
# Crear un primer proyecto (2)

- Existen varios tipos de dispositivos para los que pueden crearse proyectos. Por defecto nos ubica en el primer grupo (Phone and Tablet)
- Seleccionar tipo de proyecto “Empty Views Activity” y dack click en Next



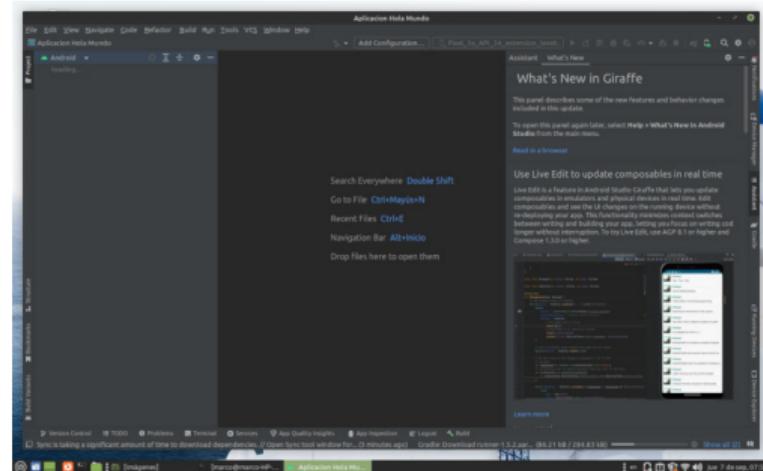
# Crear un primer proyecto (3)

- Dejar los valores por defecto, solo se sugiere cambiar el nombre del proyecto
- **Debe estar seleccionado como lenguaje Kotlin.** De estar seleccionado uno diferente, cambiar
- Presionar el botón Finish



# Crear un primer proyecto (4)

- La primera vez que se crea un proyecto, puede requerir la descarga de archivos necesarios. Le recomiendo ser paciente
- Ya una vez que el proyecto fue creado, aparece la ventana mostrada



# Contenido

1 Introducción

2 Herramientas utilizadas y configuración del dispositivo

3 Juegos a implementar

- Tic-Tac-Toe

4 Modificación de la Interfaz de usuario

- Pong Game

5 Conclusiones

# Juegos a implementar

# Tic-Tac-Toe: Juego de Estrategia Simple

## Mecánica y Tablero

- Es un juego para **dos jugadores** que se desarrolla en un tablero de  $3 \times 3$  casillas.
- Un jugador marca con "equis" y el otro con "círculo".

## Objetivo del Juego

- El objetivo es ser el primero en colocar tres de sus símbolos de forma consecutiva.
- Las combinaciones ganadoras pueden ser **horizontales, verticales o diagonales**.

## Desarrollo de la Partida

- Los jugadores se turnan para colocar un símbolo en una casilla vacía.
- Si el tablero se llena y nadie logra la línea de tres, la partida se declara **empate** (o **\*gato\***).

## Análisis Estratégico

Se usa a menudo como una herramienta pedagógica para introducir conceptos de **teoría de juegos** y búsqueda de árboles de decisión en programación.

# Contenido

1 Introducción

2 Herramientas utilizadas y configuración del dispositivo

3 Juegos a implementar

- Tic-Tac-Toe

4 Modificación de la Interfaz de usuario

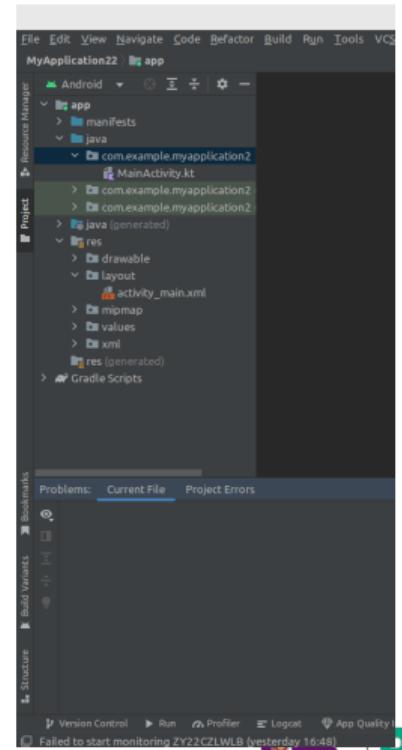
- Pong Game

5 Conclusiones

# Carpetas del proyecto

## Carpetas y archivos importantes

- *Manifest* - Por el momento es de interés
- *Java* - Código fuente - Dentro hay un archivo *MainActivity.kt*
- *Res* - Recursos (imágenes) y definición de interfaces. Dentro hay una carpeta llamada *layout*, con un archivo *activity\_main.xml*



# Agregar código a la interfaz

## Apariencia

### Archivo activity\_main.xml

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
3     xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
4     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
5     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
6     android:layout_width="match_parent"
7     android:layout_height="match_parent"
8     tools:context=".MainActivity">
9     <TextView
10        android:layout_width="wrap_content"
11        android:layout_height="wrap_content"
12        android:text="Hello World!"
13        app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
14        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
15        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
16        app:layout_constraintTop_toTopOf="parent" />
17 </androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
```

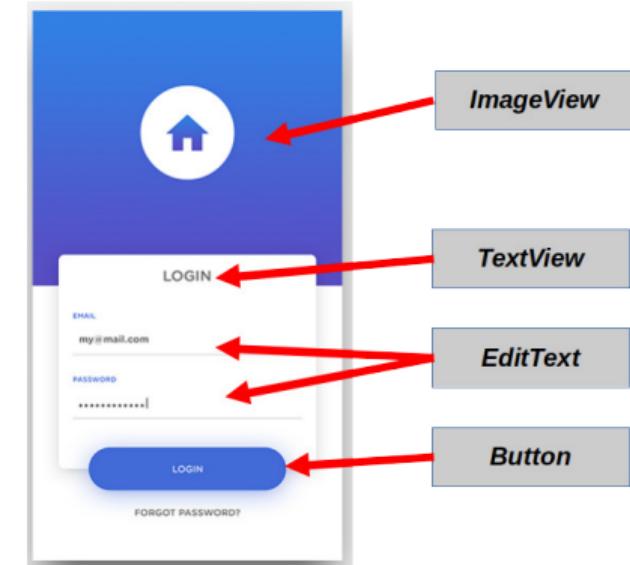
## Comportamiento

### Archivo MainActivity.kt

```
1 package com.example.primeraplicacionandroid
2 import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
3 import android.os.Bundle
4 class MainActivity : AppCompatActivity() {
5     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
6         super.onCreate(savedInstanceState)
7         setContentView(R.layout.activity_main)
8     }
9 }
```

# Interfaz de Usuario

- Define los controles de interfaz que la aplicación muestra
- Estos controles pueden estar agrupados en contenedores
- El archivo **activity\_main.xml** es la definición del layout (la organización de dichos componentes)



# Primer modificación

## Archivo Original **activity\_main.xml**

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
3     xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
4     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
5     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
6     android:layout_width="match_parent"
7     android:layout_height="match_parent"
8     tools:context=".MainActivity">
9     <TextView
10        android:layout_width="wrap_content"
11        android:layout_height="wrap_content"
12        android:text="Hello World!"
13        app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
14        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
15        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
16        app:layout_constraintTop_toTopOf="parent" />
17 </androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
```

## Archivo Modificado **activity\_main.xml**

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <LinearLayout
3     xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
4     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
5     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
6     android:layout_width="match_parent"
7     android:layout_height="match_parent"
8     android:orientation="vertical"
9     tools:context=".MainActivity">
10    <TextView
11        android:background="#00ffff"
12        android:layout_width="match_parent"
13        android:layout_height="wrap_content"
14        android:text="Hello World! " />
15 </LinearLayout>
```

# Primer modificación

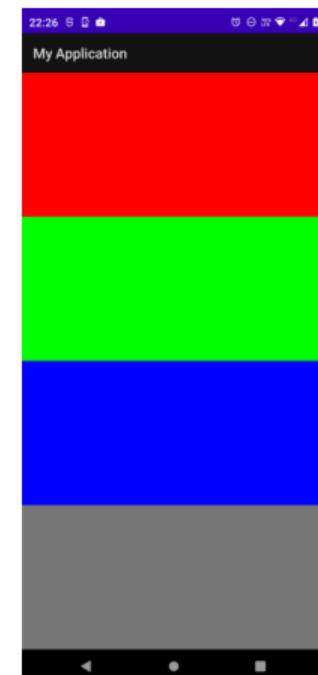
- 1 Reemplazar `androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout` por `LinearLayout`
  - Tipo de contenedor donde los componentes se agregan secuencialmente
- 2 Agregar propiedad `android:orientation="vertical"` al `LinearLayout` principal
  - Los componentes serán ordenados verticalmente
- 3 Cambiar la propiedad `android:layout_width="wrap_content"` por `android:layout_width="match_parent"`
  - El ancho de `TextView` abarcar toda la pantalla
- 4 Agregar la propiedad `android:background="#00ffff"` al `textview` -
  - La cadena "#00ffff" define el color azul. Se pueden probar con otros buscando en Internet un generador de colores hexadecimal y cambiando por otros de tu preferencia



# Fase 1: Dividir la pantalla en contenedores verticales

## Archivo activity\_main.xml

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
4     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
5     android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
6     android:orientation="vertical" tools:context=".MainActivity">
7     <LinearLayout android:background="#ff0000"
8         android:layout_width="match_parent" android:orientation="horizontal"
9         android:layout_height="0dp"
10        android:layout_weight="1">
11    </LinearLayout>
12    <LinearLayout android:background="#00ff00"
13        android:layout_width="match_parent" android:orientation="horizontal"
14        android:layout_height="0dp"
15        android:layout_weight="1">
16    </LinearLayout>
17    <LinearLayout android:background="#0000ff"
18        android:layout_width="match_parent" android:orientation="horizontal"
19        android:layout_height="0dp"
20        android:layout_weight="1">
21    </LinearLayout>
22    <LinearLayout android:background="#777777"
23        android:layout_width="match_parent" android:orientation="horizontal"
24        android:layout_height="0dp"
25        android:layout_weight="1">
26    </LinearLayout>
27 </LinearLayout>
```

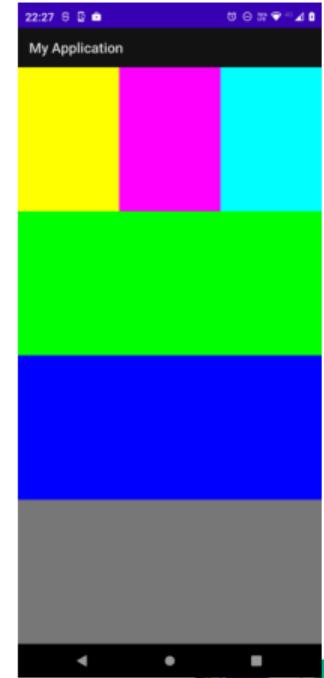


## Fase 2: Agregar un contenedor horizontal dentro de uno vertical

Este fragmento de código sustituye a las líneas 7 a 10 del *activity\_main.xml*

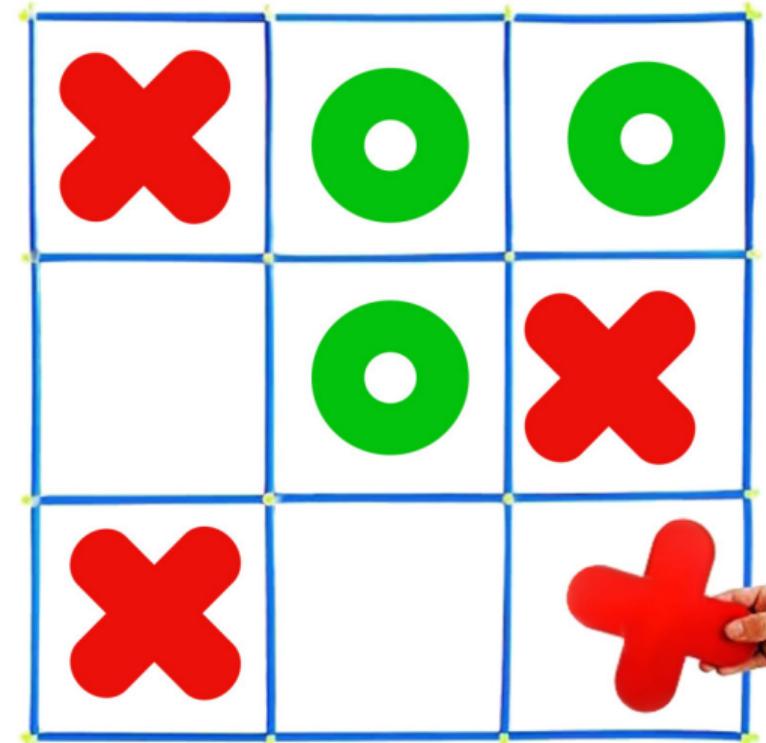
### Porción del Layout que incluye tres contenedores verticales

```
1 <LinearLayout android:background="#ff0000"
2     android:layout_width="match_parent" android:orientation="horizontal"
3     android:layout_height="0dp"
4     android:layout_weight="1">
5     <LinearLayout android:background="#ffff00"
6         android:layout_width="0dp" android:orientation="vertical"
7         android:layout_height="match_parent"
8         android:layout_weight="1">
9     </LinearLayout>
10    <LinearLayout android:background="#ff00ff"
11        android:layout_width="0dp" android:orientation="vertical"
12        android:layout_height="match_parent"
13        android:layout_weight="1">
14    </LinearLayout>
15    <LinearLayout android:background="#00ffff"
16        android:layout_width="0dp" android:orientation="vertical"
17        android:layout_height="match_parent"
18        android:layout_weight="1">
19    </LinearLayout>
20 </LinearLayout>
```



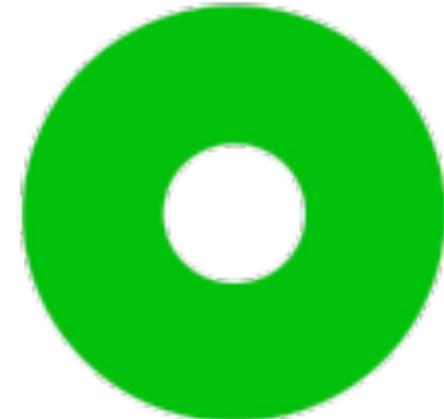
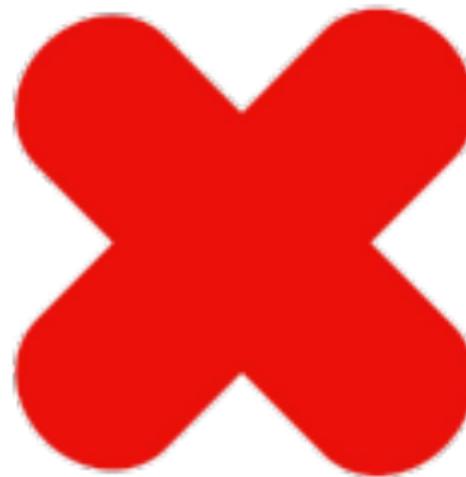
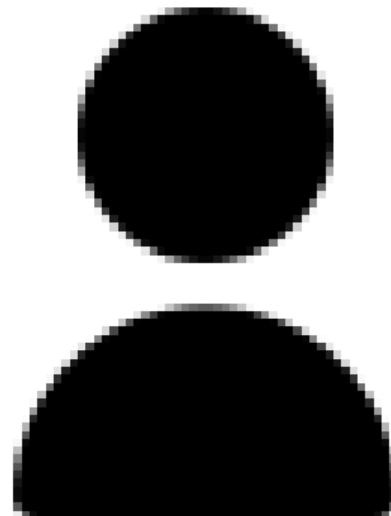
# Aplicación TIC-TAC-TOE

- Juego para dos jugadores
- Cada jugador juega una de dos posibles combinaciones (circulo o tacha)
- El control debe decidir cuando un jugador gana o cuando hay empate
- Llevar el manejo de los turnos
- Requerimos un componente de interfaz que se comporte como un botón y que despliegue una imagen. Solución: *ImageButton*



## Fase 3 (Parte 0): Agregar Imagenes que seran utilizadas como iconos

- Localizar la carpeta *drawable* dentro de la carpeta *res*
- De la carpeta Github, descargar las imagenes usuario.png, cruz.png y corazon.png y copiar estas imagenes en la carpeta antes mencionada

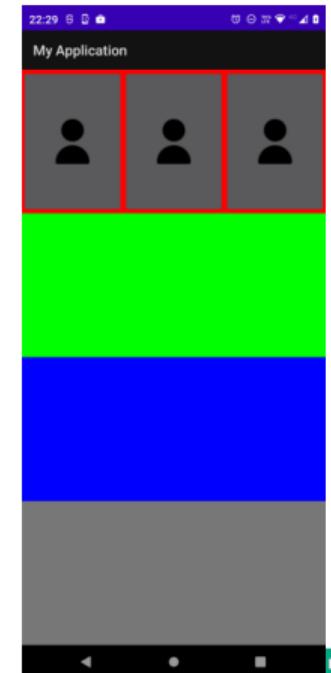


# Fase 3 (Parte 1): Agregar 3 botones en orientación al contenedor horizontal al primer Contenedor

Este fragmento de código sustituye a las lineas 7 a 10 del *activity\_main.xml*

## Primer Layout Horizontal incluido tres *ImageButtons*

```
1 <LinearLayout android:background="#ff0000"
2     android:layout_width="match_parent"
3     android:layout_height="0dp"
4     android:layout_weight="1">
5     <ImageButton android:id="@+id/boton1_1"
6         android:src="@drawable/usuario"
7         android:layout_width="0dp"
8         android:layout_height="match_parent"
9         android:layout_weight="1"/>
10    <ImageButton android:id="@+id/boton1_2"
11        android:src="@drawable/usuario"
12        android:layout_width="0dp"
13        android:layout_height="match_parent"
14        android:layout_weight="1"/>
15    <ImageButton android:id="@+id/boton1_3"
16        android:src="@drawable/usuario"
17        android:layout_width="0dp"
18        android:layout_height="match_parent"
19        android:layout_weight="1"/>
20
21 </LinearLayout>
```



## Fase 3 (Parte 2): Repetir para los otros contenedores

Este fragmento de código sustituye a las líneas 12 a 21 del *activity\_main.xml*

Segundo y tercer Layouts horizontales, cada uno con tres *ImageButtons*

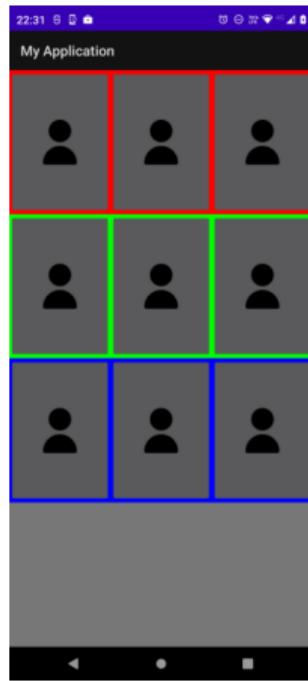
```
1 <LinearLayout android:background="#00ff00" android:layout_width="match_parent"
2   android:layout_height="0dp" android:layout_weight="1">
3     <ImageButton android:id="@+id/boton2_1"
4       android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
5       android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
6     <ImageButton android:id="@+id/boton2_2"
7       android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
8       android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
9     <ImageButton android:id="@+id/boton2_3"
10       android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
11       android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
12   </LinearLayout>
13 <LinearLayout android:background="#0000ff" android:layout_width="match_parent"
14   android:layout_height="0dp" android:layout_weight="1">
15   <ImageButton android:id="@+id/boton3_1"
16     android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
17     android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
18   <ImageButton android:id="@+id/boton3_2"
19     android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
20     android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
21   <ImageButton android:id="@+id/boton3_3"
22     android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
23     android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
24 </LinearLayout>
```

# Fase 3 (Parte 3): Al ultimo contenedor agregar un TextView

Este fragmento de código sustituye a las líneas 22 a 26 del *activity\_main.xml*

## Último contenedor del Layout

```
1 <LinearLayout android:background="#777777"  
2     android:layout_width="match_parent"  
3     android:layout_height="0dp"  
4     android:layout_weight="1">  
5     <TextView android:id="@+id/textView_Pizarra_Estatus"  
6         android:layout_width="match_parent"  
7         android:layout_height="match_parent"  
8         android:textSize="18dp"  
9         android:gravity="center"/>  
10    </LinearLayout>
```



# Código Completo

P1

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
4     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
5     android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
6     android:orientation="vertical" tools:context=".MainActivity">
7     <LinearLayout android:background="#ff0000"
8         android:layout_width="match_parent"
9         android:layout_height="0dp"
10        android:layout_weight="1">
11            <ImageButton android:id="@+id/boton1_1"
12                android:src="@drawable/usuario"
13                android:layout_width="0dp"
14                android:layout_height="match_parent"
15                android:layout_weight="1"/>
16            <ImageButton android:id="@+id/boton1_2"
17                android:src="@drawable/usuario"
18                android:layout_width="0dp"
19                android:layout_height="match_parent"
20                android:layout_weight="1"/>
21            <ImageButton android:id="@+id/boton1_3"
22                android:src="@drawable/usuario"
23                android:layout_width="0dp"
24                android:layout_height="match_parent"
25                android:layout_weight="1"/>
26        </LinearLayout>
```

# Código Completo (2)

P2

```
1 <LinearLayout android:background="#00ff00" android:layout_width="match_parent"
2     android:layout_height="0dp" android:layout_weight="1">
3         <ImageButton android:id="@+id/boton2_1"
4             android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
5             android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
6         <ImageButton android:id="@+id/boton2_2"
7             android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
8             android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
9         <ImageButton android:id="@+id/boton2_3"
10            android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
11            android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
12     </LinearLayout>
13     <LinearLayout android:background="#0000ff" android:layout_width="match_parent"
14         android:layout_height="0dp" android:layout_weight="1">
15         <ImageButton android:id="@+id/boton3_1"
16             android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
17             android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
18         <ImageButton android:id="@+id/boton3_2"
19             android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
20             android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
21         <ImageButton android:id="@+id/boton3_3"
22             android:src="@drawable/usuario" android:layout_width="0dp"
23             android:layout_height="match_parent" android:layout_weight="1"/>
24     </LinearLayout>
```

# Código Completo

P3

```
1 <LinearLayout android:background="#777777"
2     android:layout_width="match_parent"
3     android:layout_height="0dp"
4     android:layout_weight="1">
5     <TextView android:id="@+id/textView_Pizarra_Estatus"
6         android:layout_width="match_parent"
7         android:layout_height="match_parent"
8         android:textSize="18dp"
9         android:gravity="center"/>
10    </LinearLayout>
11 </LinearLayout>
```

# Fase 1: Crear variables para la interfaz

## MainActivity.kt

```
1 package com.example.myapplication
2
3 import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
4 import android.os.Bundle
5 // imports externos que se van a agregar (*1)
6
7 class MainActivity : AppCompatActivity() {
8
9     // En esta sección se declaran las variables de clase (*2)
10
11    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
12        super.onCreate(savedInstanceState)
13        setContentView(R.layout.activity_main)
14
15        // Se deben llamar los métodos que inicializar las variables
16        // o la interfaz de usuario (*3)
17
18    }
19
20    // En esta sección se declaran las funciones de la clase (*4)
21
22 }
23
24 // Declaración de otras clases (*5)
```

# Concepto de Matriz

## Matriz

- Colección ordenada de valores, conformada por filas y columnas
- Los elementos pueden ser identificados por la tupla (Fila, Columna), de manera análoga a un estante con fila (entepaño) o columna
- Por convención, la primera fila o columna tiene el índice cero



# Fase 1: Crear variables para la interfaz

(\*1)

```
1 import android.widget.ImageButton  
2 import android.widget.TextView  
3 import android.widget.Toast  
4 import android.view.View
```

(\*2)

```
1 lateinit var B1_1 : ImageButton  
2 lateinit var B1_2 : ImageButton  
3 lateinit var B1_3 : ImageButton  
4 lateinit var B2_1 : ImageButton  
5 lateinit var B2_2 : ImageButton  
6 lateinit var B2_3 : ImageButton  
7 lateinit var B3_1 : ImageButton  
8 lateinit var B3_2 : ImageButton  
9 lateinit var B3_3 : ImageButton  
10 lateinit var TextViewPizarra : TextView  
11 var Turno : Int = 1 // 1-Turno Cruz, 2-Turno Corazon  
12 var numRows : Int = 3  
13 var numCols : Int = 3  
14 lateinit var matrix: Array<Array<CeldaGato?>>  
15  
16 var ConteoCruces : Int = 0 // # de Celdas Marcadas Cruz  
17 var ConteoCorazones : Int = 0 // de Celdas Marcadas Corazon  
18
```

(\*3)

```
1 InicializarBotonesConIds()  
2 AsignarListenerABotones()  
3 CrearMatrizEstatus()  
4 ReiniciarControles()
```

(\*4)

```
1 fun InicializarBotonesConIds () {  
2     TextViewPizarra = findViewById(R.id.textView_Pizarra_Estatus)  
3     B1_1 = findViewById (R.id.boton1_1)  
4     B1_2 = findViewById (R.id.boton1_2)  
5     B1_3 = findViewById (R.id.boton1_3)  
6     B2_1 = findViewById (R.id.boton2_1)  
7     B2_2 = findViewById (R.id.boton2_2)  
8     B2_3 = findViewById (R.id.boton2_3)  
9     B3_1 = findViewById (R.id.boton3_1)  
10    B3_2 = findViewById (R.id.boton3_2)  
11    B3_3 = findViewById (R.id.boton3_3)  
12 }
```

# Fase 1: Agregar un Listener

(\*4)

```
1 fun AsignarListenerABotones () {
2     B1_1.setOnClickListener (btnListener)
3     B1_2.setOnClickListener (btnListener)
4     B1_3.setOnClickListener (btnListener)
5     B2_1.setOnClickListener (btnListener)
6     B2_2.setOnClickListener (btnListener)
7     B2_3.setOnClickListener (btnListener)
8     B3_1.setOnClickListener (btnListener)
9     B3_2.setOnClickListener (btnListener)
10    B3_3.setOnClickListener (btnListener)
11 }
```

(\*4)

```
1     val btnListener = View.OnClickListener {
2         val (fila, columna) = ObtieneFilaColumna (it)
3         Toast.makeText(applicationContext,
4             "Presionaste Boton ["+fila+","+columna+"]"+
5                 matrix[fila][columna]!!.deviceStatus,
6                 Toast.LENGTH_SHORT).show()
7         TextViewPizarra.text = "Alguna informacion util"
8     }
```

(\*4)

```
1 fun CrearMatrizEstatus() {
2     matrix = Array(numRows) { row ->
3         Array(numCols) { col ->
4             CeldaGato(row, col)
5         }
6     }
7 }
```

(\*4)

```
1 fun ObtieneFilaColumna (it : View): Pair<Int, Int> {
2     var fila = 0;
3     var columna = 0
4     when (it.id) {
5         R.id.boton1_1 -> { fila = 1; columna = 1 }
6         R.id.boton1_2 -> { fila = 1; columna = 2 }
7         R.id.boton1_3 -> { fila = 1; columna = 3 }
8         R.id.boton2_1 -> { fila = 2; columna = 1 }
9         R.id.boton2_2 -> { fila = 2; columna = 2 }
10        R.id.boton2_3 -> { fila = 2; columna = 3 }
11        R.id.boton3_1 -> { fila = 3; columna = 1 }
12        R.id.boton3_2 -> { fila = 3; columna = 2 }
13        R.id.boton3_3 -> { fila = 3; columna = 3 }
14        else -> { fila = -1; columna = -1 }
15    }
16    return Pair(fila-1, columna-1)
17 }
18 }
```

# Fase 1: Reiniciar Controles a su Estado Inicial (1)

(\*4)

```
1 fun ReiniciarControles() {
2     for (i in 0..numRows - 1) {
3         for (j in 0..numCols - 1) {
4             matrix[i][j]!!.deviceStatus = "SIN_MARCA"
5         }
6     }
7     B1_1.setImageResource(R.drawable.usuario)
8     B1_2.setImageResource(R.drawable.usuario)
9     B1_3.setImageResource(R.drawable.usuario)
10    B2_1.setImageResource(R.drawable.usuario)
11    B2_2.setImageResource(R.drawable.usuario)
12    B2_3.setImageResource(R.drawable.usuario)
13    B3_1.setImageResource(R.drawable.usuario)
14    B3_2.setImageResource(R.drawable.usuario)
15    B3_3.setImageResource(R.drawable.usuario)
16    Turno = 1 // 1 - Turno Cruz, 2 - Turno Corazon
17    ConteoCruces = 0 // Numero de Celdas MArcadas con Cruz
18    ConteoCorazones = 0 // Numero de Celdas Marcadas con Gato
19
20    TextViewPizarra.text = "Inicio del Juego: " +
21        "\n Conteo Cruces: " + ConteoCruces +
22        "\n Conteo Corazones: " + ConteoCorazones
23 }
```

# Fase 1: Agregar un Listener

(\*5)

```
1 class CeldaGato (val row: Int, val col: Int) {  
2     var deviceStatus = "SIN_MARCA"  
3     constructor(row: Int, col: Int, statusCode: Int)  
4         : this(row, col) {  
5         deviceStatus = when (statusCode) {  
6             0 -> "TACHA"  
7             1 -> "CORAZON"  
8             else -> "SIN_MARCA"  
9         }  
10    }  
11 }  
12 }
```



- Hasta este punto, la aplicación responde con un mensaje en cada celda seleccionada, con el numero de fila y columna en la cual se ubica

## Fase 2: Cambiar Estado de la Casilla (1)

(\*4)

```
1 fun CambiarEstadoCasilla(b: ImageButton, fila: Int, columna: Int) {
2     if (matrix[fila][columna]!! .deviceStatus.equals("SIN_MARCA")) {
3         if (Turno == 1) {
4             b.setImageResource(R.drawable.cruz)
5             matrix[fila][columna]!! .deviceStatus = "CRUZ"
6             ConteoCruces += 1
7         } else {
8             b.setImageResource(R.drawable.corazon)
9             matrix[fila][columna]!! .deviceStatus = "CORAZON"
10            ConteoCorazones += 1
11        }
12        if (Turno == 1) Turno = 2 else Turno = 1
13        ActualizarEstatusTablero(fila, columna)
14    }
15 }
16 }
```

(\*4)

```
1 fun ActualizarEstatusTablero(fila: Int, columna: Int) {
2     TextViewPizarra.text = "Ultimo Turno: " +
3         matrix[fila][columna]!! .deviceStatus +
4         "\n Conteo Cruces: " + ConteoCruces +
5         "\n Conteo Corazones: " + ConteoCorazones
6 }
```

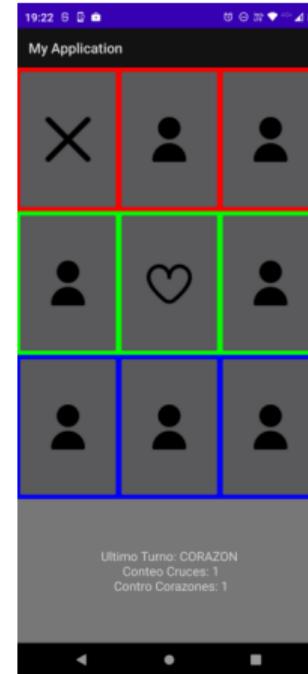
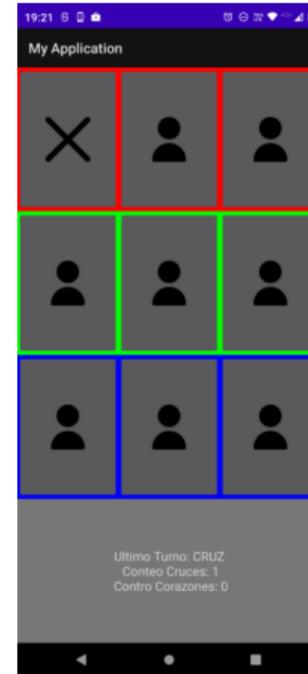
# Fase 2: Cambiar Estado de la Casilla

(\*1)

```
1 import android.view.View  
2 import android.widget.ImageButton  
3 import android.widget.TextView  
4 import android.widget.Toast  
5 import android.widget.Toast  
6 import androidx.appcompat.app.AlertDialog
```

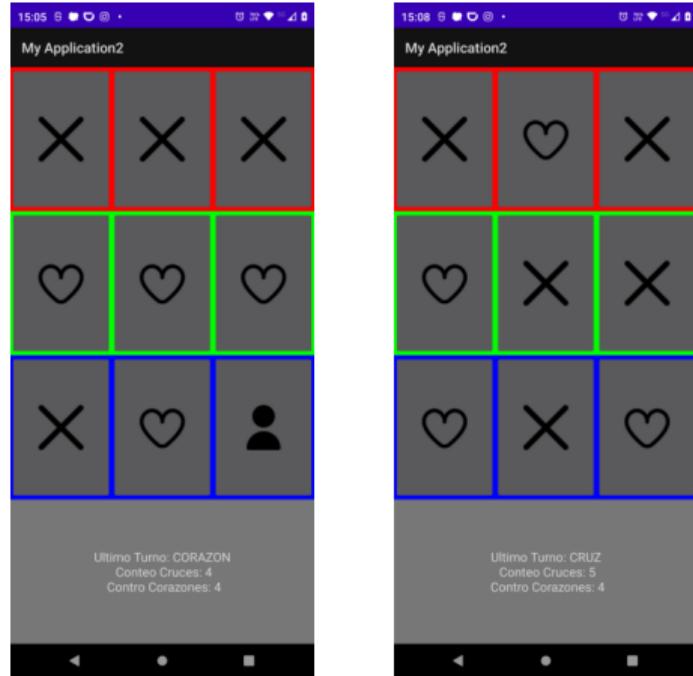
(\*4) - Reemplazar

```
1 val btnListener = View.OnClickListener {  
2     val (fila, columna) = ObtieneFilaColumna (it)  
3     //Toast.makeText(applicationContext,  
4     //    "PresionasteBoton ["+fila+","+columna+"]"+  
5     //    matrix[fila][columna]!!.deviceStatus,  
6     //    Toast.LENGTH_SHORT).show()  
7     //TextViewPizarra.text = "Alguna informacion util"  
8  
9     val b: ImageButton = findViewById(it.id)  
10    CambiarEstadoCasilla (b, fila, columna)  
11 }  
12 }
```



# Problemas pendientes de resolver

- 1 No detecta al ganador
- 2 Permite continuar el juego aun habiendo ganado uno (o dos)
- 3 No detecta el empate



## Fase 3: Checar Ganador (1)

(\*4)

```
1 fun MostrarAlertDialog(C: String) {
2     val builder = AlertDialog.Builder(this)
3     builder.setTitle("Juego Finalizado")
4     builder.setMessage(C)
5     builder.setCancelable(false)
6     builder.setPositiveButton("Reiniciar") { dialog, which ->
7         Toast.makeText(applicationContext, android.R.string.yes, Toast.LENGTH_SHORT).show()
8         ReiniciarControles()
9     }
10    builder.setNegativeButton("Salir") { dialog, which ->
11        Toast.makeText(applicationContext, android.R.string.no, Toast.LENGTH_SHORT).show()
12        finish()
13    }
14    builder.show()
15 }
```

## Fase 3: Checar Ganador (2)

(\*4)

```
1 fun ChecarGanadorPorFilas(): Triple<Boolean, Int, String> {
2     // Recorrido por filas
3     var Pivote: String = ""
4     for (i in 0..numRows - 1) {
5         Pivote = matrix[i][0]!!.deviceStatus
6         for (j in 1..numCols - 1) {
7             if (matrix[i][j]!!.deviceStatus.equals(Pivote))
8                 Pivote = matrix[i][j]!!.deviceStatus
9             else
10                Pivote = "NO"
11         }
12         if (Pivote.equals("CRUZ") || Pivote.equals("CORAZON")) {
13             return Triple(true, i, Pivote)
14         }
15     }
16     return Triple(false, -1, "No");
17 }
```

## Fase 3: Checar Ganador (3)

(\*4)

```
1 fun ChecarGanadorPorColumnas(): Triple<Boolean, Int, String> {
2     // Recorrido por columnas
3     var Pivote: String = ""
4     for (i in 0..numCols - 1) {
5         Pivote = matrix[0][i]!!.deviceStatus
6         for (j in 1..numRows - 1) {
7             if (matrix[j][i]!!.deviceStatus.equals(Pivote))
8                 Pivote = matrix[j][i]!!.deviceStatus
9             else
10                Pivote = "No"
11         }
12         if (Pivote.equals("CRUZ") || Pivote.equals("CORAZON")) {
13             return Triple(true, i, Pivote)
14         }
15     }
16     return Triple(false, -1, "NO");
17 }
```

## Fase 3: Checar Ganador (4)

(\*4)

```
1 fun ChecarGanadorPorDiagonales(): Triple<Boolean, Int, String> {
2     var Pivote: String
3     Pivote = matrix[0][0]!!.deviceStatus
4     for (i in 1..numRows - 1) {
5         if (matrix[i][i]!!.deviceStatus.equals(Pivote))
6             Pivote = matrix[i][i]!!.deviceStatus
7         else
8             Pivote = "NO"
9     }
10    if (Pivote.equals("CRUZ") || Pivote.equals("CORAZON")) {
11        return Triple(true, 0, Pivote)
12    }
13    var Col = 2
14    Pivote = matrix[0][Col]!!.deviceStatus
15    for (i in 1..numRows - 1) {
16        Col -= 1
17        if (matrix[i][Col]!!.deviceStatus.equals(Pivote))
18            Pivote = matrix[i][Col]!!.deviceStatus
19        else
20            Pivote = "NO"
21    }
22    if (Pivote.equals("CRUZ") || Pivote.equals("CORAZON")) {
23        return Triple(true, 1, Pivote)
24    }
25    return Triple(false, -1, "NO");
26 }
```

## Fase 3: Checar Ganador (5)

(\*4)

```
1 fun ChecarAlgunGanadorFin(fila: Int, columna: Int): Boolean {
2     if ((ConteoCorazones > 2) || (ConteoCruces > 2)) {           // Checa si hay fila ganadora
3         var (Ganador, Indice, Jugador) = ChecarGanadorPorFilas()
4         if (Ganador) { // Hay una fila ganadora
5             TextViewPizarra.text = "Gano: " + Jugador + " Fila: " + Indice
6             MostrarAlertDialog("Ganador: " + Jugador)
7             return (true)
8         } else { // Checa si hay columna ganadora
9             var (Ganador2, Indice2, Jugador2) = ChecarGanadorPorColumnas()
10            if (Ganador2) { // Hay una columna ganadora
11                MostrarAlertDialog("Ganador: " + Jugador2)
12                TextViewPizarra.text = "Gano: " + Jugador2 + " Columna: " + Indice2
13                return true
14            } else {
15                var (Ganador3, Indice3, Jugador3) = ChecarGanadorPorDiagonales()
16                if (Ganador3) { // Ganador por alguna columna
17                    MostrarAlertDialog("Ganador: " + Jugador3)
18                    TextViewPizarra.text = "Gano: " + Jugador3 + " Diagonal: " + Indice3
19                    return true
20                } else
21                    return (false)
22            }
23        }
24    } else {
25        ActualizarEstatusTablero(fila, columna)
26    }
27    return false
28 }
```

# Fase 3: Checar Ganador (6)

## (\*4) - Actualizar

```
1 val btnListener = View.OnClickListener {  
2     val (fila, columna) = ObtieneFilaColumna (it)  
3     //Toast.makeText(applicationContext,  
4     //    "PresionasteBoton ["+fila+","+columna+"]"+  
5     //    matrix[fila][columna]!!.deviceStatus,  
6     //    Toast.LENGTH_SHORT).show()  
7     //TextViewPizarra.text = "Alguna informacion util"  
8  
9     val b: ImageButton = findViewById(it.id)  
10    CambiarEstadoCasilla (b, fila, columna)  
11    ChecarAlgunGanadorFin(fila, columna)  
12}  
13
```

¿Qué problema falta por resolverse?



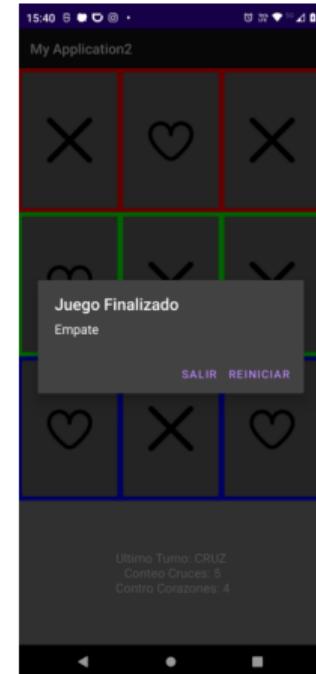
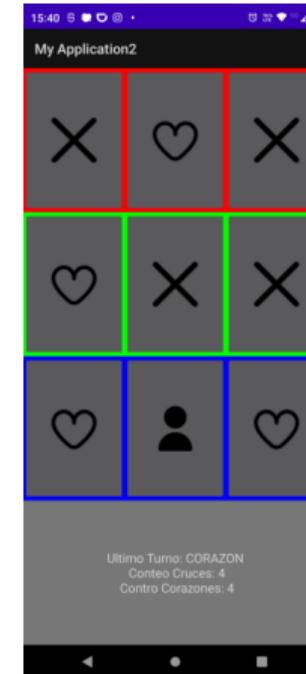
# Fase 4: Checar Empate

(\*4)

```
1 fun ChecarEmpate() {  
2     // Numero de Celdas Marcadas con Gato  
3     if (ConteoCruces + ConteoCorazones == 9) {  
4         MostrarAlertDialog("Empate")  
5     }  
6 }  
7
```

(\*4) - Actualizar

```
1 val btnListener = View.OnClickListener {  
2     val (fila, columna) = ObtieneFilaColumna (it)  
3     //Toast.makeText(applicationContext,  
4     //    "Presionaste boton ["+fila+","+columna+"]"+  
5     //    matrix[fila][columna]!!.deviceStatus,  
6     //    Toast.LENGTH_SHORT).show()  
7     //TextViewPizarra.text = "Alguna informacion util"  
8  
9     val b: ImageButton = findViewById(it.id)  
10    CambiarEstadoCasilla (b, fila, columna)  
11    if (!ChecarAlgunGanadorFin(fila, columna))  
12        ChecarEmpate()  
13 }  
14
```



## Creador y Compañía

- Desarrollado para la empresa **Atari** en 1972, convirtiéndose en el **primer videojuego de éxito comercial masivo**.
- El concepto se inspira en el deporte del tenis de mesa (ping pong).

## Revolución Doméstica (1975)

- Atari lanzó una versión casera, *Home Pong*, vendida exclusivamente a través de las tiendas Sears durante la temporada navideña de 1975.
- Esto introdujo los videojuegos en el **hogar** y provocó el nacimiento del mercado de consolas domésticas.

## Legado Técnico y Cultural

- A pesar de su simplicidad gráfica (dos paletas y una pelota), sentó las bases para mecánicas de juego fundamentales y estableció a los videojuegos como una **forma de entretenimiento viable y lucrativa**.

## 1 Configuración de Pantalla Completa

- Se asegura una experiencia inmersiva eliminando la barra de título (FEATURE\_NO\_TITLE) y la barra de acción (supportActionBar.hide()), y estableciendo el modo de **pantalla completa** (FLAG\_FULLSCREEN).

## 2 Motor de Juego Principal (GameView)

- La lógica del juego (dibujo, física, bucle de actualización) reside en una vista personalizada (GameView), la cual se añade dinámicamente al contenedor (FrameLayout) de la actividad.

## 3 Comunicación y Actualización de Puntaje

- Se establece un **Listener** (ScoreUpdateListener) en la GameView para recibir los nuevos puntajes.
- La actualización de los TextView de los jugadores se realiza de forma segura en el **Hilo Principal** de Android (runOnUiThread) para evitar fallos en la interfaz de usuario.

## 4 Manejo del Ciclo de Vida del Juego

- La actividad maneja el estado del juego mediante los métodos onPause() y onResume(), llamando a gameView.pauseGame() y gameView.resumeGame() respectivamente. Esto es esencial para **conservar recursos** al cambiar de aplicación.

# El Corazón del Juego: Clase GameView

La clase GameView es la superficie de dibujo principal y el motor de lógica de la aplicación.

## 1 Gestión de Hilos (Threading)

- Contiene un **GameThread** que ejecuta el bucle de juego para **actualizar la lógica** (`update()`) y (`draw()`) en un ciclo constante.
- Esto asegura que las animaciones se ejecuten fluidamente sin bloquear el Hilo Principal (UI).

## 2 Implementación de la Lógica del Juego

- Maneja la posición y el movimiento de los objetos (pelotas, paletas, etc.) y la detección de colisiones.
- Es responsable de incrementar los contadores de puntaje tras eventos clave, como anotar un punto.

## 3 Control de Estado y Comunicación

- Utiliza la interfaz `ScoreUpdateListener` para notificar a la actividad sobre los cambios de puntaje, separando la lógica del juego de la actualización de la UI.

# Fase 1: Dividir la pantalla en contenedores verticales

## Archivo **activity\_main.xml**

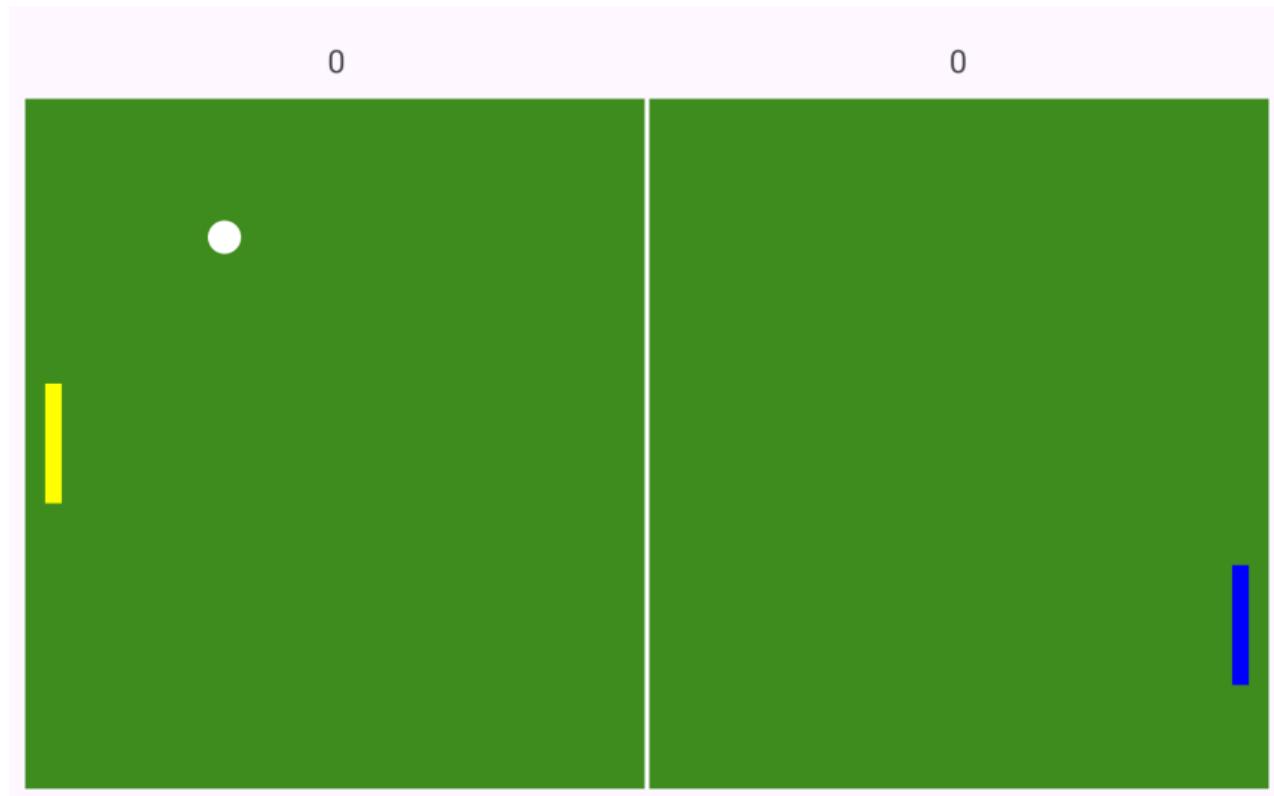
```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3     android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
4     android:orientation="vertical" android:padding="16dp">
5     <LinearLayout android:layout_width="match_parent"
6         android:layout_weight="1" android:orientation="horizontal"
7         android:layout_height="0dp" >
8         <TextView
9             android:id="@+id/scorePlayer1" android:gravity="center"
10            android:layout_weight="1" android:layout_width="0dp"
11            android:layout_height="match_parent" android:textSize="32sp"
12            android:text="0" android:padding="8dp"/>
13         <TextView
14             android:id="@+id/scorePlayer2" android:gravity="center"
15             android:layout_weight="1" android:layout_width="0dp"
16             android:layout_height="match_parent" android:textSize="32sp"
17             android:text="0" android:padding="8dp"/>
18     </LinearLayout>
19     <FrameLayout
20         android:id="@+id/gameContainer" android:layout_width="match_parent"
21         android:layout_weight="9" android:layout_height="0dp"
22         android:layout_below="@+id/scorePlayer1"/>
23 </LinearLayout>
```

# Fase 2: Definir el comportamiento de la aplicación

## Archivo MainActivity.kt

```
1 // Declaración de variables usando 'lateinit' para inicialización no nula en onCreate
2 private lateinit var gameView: GameView
3 private lateinit var scorePlayer1: TextView
4 private lateinit var scorePlayer2: TextView
5 override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
6     super.onCreate(savedInstanceState)
7     requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE)
8     supportActionBar?.hide()
9     window.setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
10                 WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN)
11    setContentView(R.layout.activity_main)
12    scorePlayer1 = findViewById(R.id.scorePlayer1)
13    scorePlayer2 = findViewById(R.id.scorePlayer2)
14    val gameContainer: FrameLayout = findViewById(R.id.gameContainer)
15    gameView = GameView(this)
16    gameContainer.addView(gameView)
17    gameView.setScoreUpdateListener(object : GameView.ScoreUpdateListener {
18        override fun onScoreUpdate(player1Score: Int, player2Score: Int) {
19            runOnUiThread {
20                scorePlayer1.text = player1Score.toString() // Convierte Int a String
21                scorePlayer2.text = player2Score.toString() // Convierte Int a String
22            }
23        }
24    })
25 }
26 ..
27 ..
```

# Comportamiento de la aplicación



# Contenido

## 1 Introducción

## 2 Herramientas utilizadas y configuración del dispositivo

## 3 Juegos a implementar

- Tic-Tac-Toe

## 4 Modificación de la Interfaz de usuario

- Pong Game

## 5 Conclusiones

# Conclusiones

- En este taller describimos conceptos fundamentales de programación, computadoras y sistemas operativos
- Configuramos un teléfono inteligente en modo de depuración
- Creamos una aplicación vacía en Android Studio, instalar y ejecutar tal aplicación en el teléfono inteligente
- Comprendemos los archivos principales de la aplicación
- Modificamos la interfaz para entender el concepto de contenedor
- Modificamos la interfaz para implementar el juego de TIC-TAC-TOE
- Modificamos el comportamiento de la aplicación agregando variables, métodos y clases
- Repetimos el ejercicio para el juego del Pong.

# Agradecimiento

Presentación y código fuente disponible en el siguiente enlace:

[https://github.com/mnunom-upv/Curso\\_Desarrollo\\_APLICACIONES\\_Moviles\\_2023](https://github.com/mnunom-upv/Curso_Desarrollo_APLICACIONES_Moviles_2023)

Comentarios o Dudas: mnunom@upv.edu.mx