

REALIDAD AUMENTADA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ANDROID APLICADA A VISUALIZAR INFORMACIÓN MÉDICA

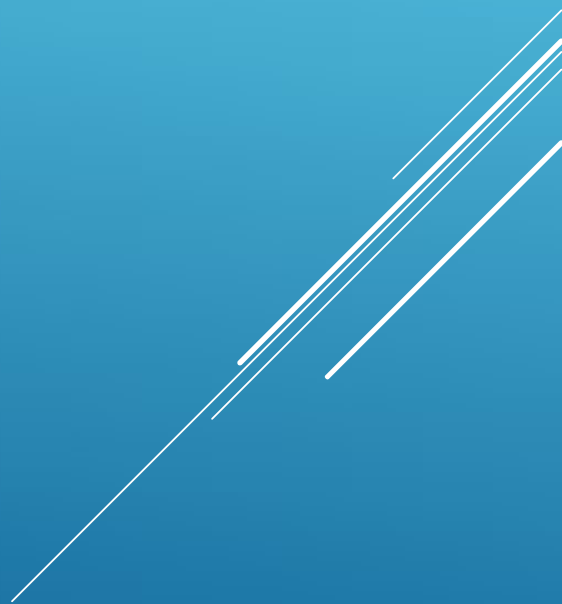
Grado en Ingeniería Informática

Trabajo de Fin de Grado

Mario Jiménez Macebo



ÍNDICE

- ▶ **1. Introducción**
 - ▶ 2. Estado del arte
 - ▶ 3. Diseño
 - ▶ 4. Desarrollo
 - ▶ 5. Pruebas y demo
 - ▶ 6. Conclusiones y trabajo futuro
- 

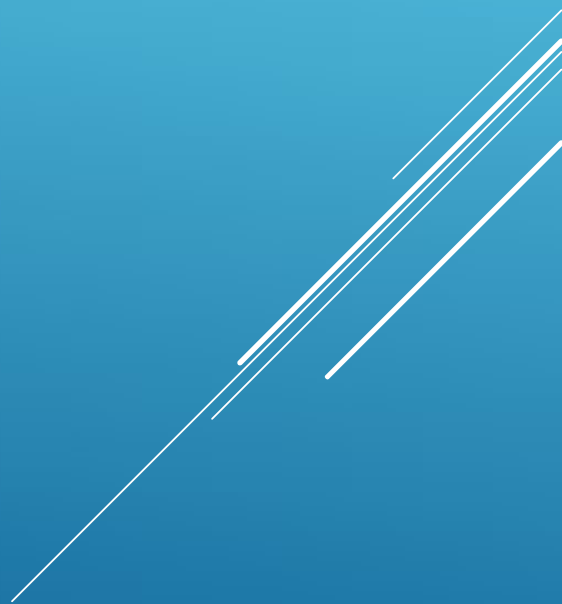
1. INTRODUCCIÓN

▶ PROPUESTA

Desarrollar la Realidad Aumentada de una aplicación móvil Android para ayudar en tratamientos médicos

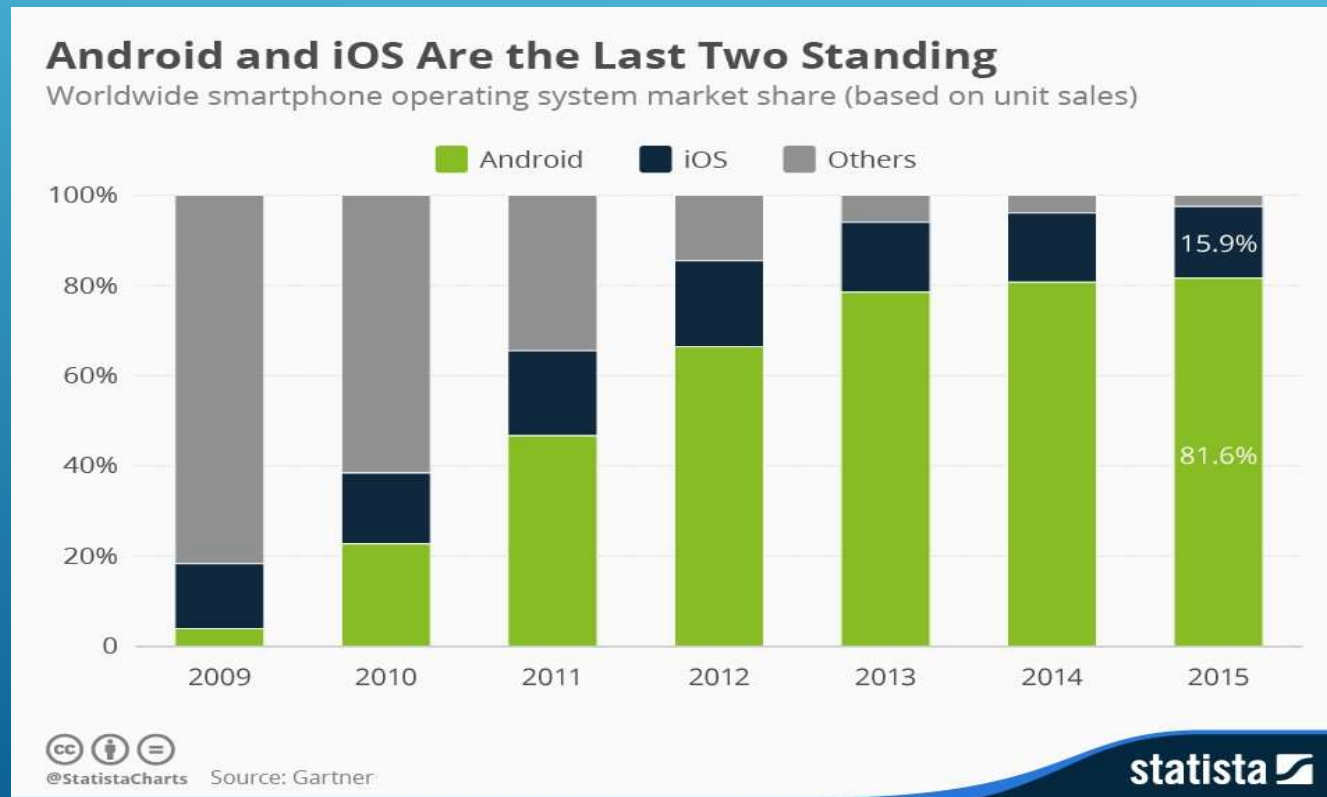
1. INTRODUCCIÓN

► Objetivos:

- Sencillez
 - Interfaz Intuitiva
 - Fiable
 - Rápida
 - Mantenimiento
- 
- A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted upwards from left to right, located in the bottom right corner of the slide.

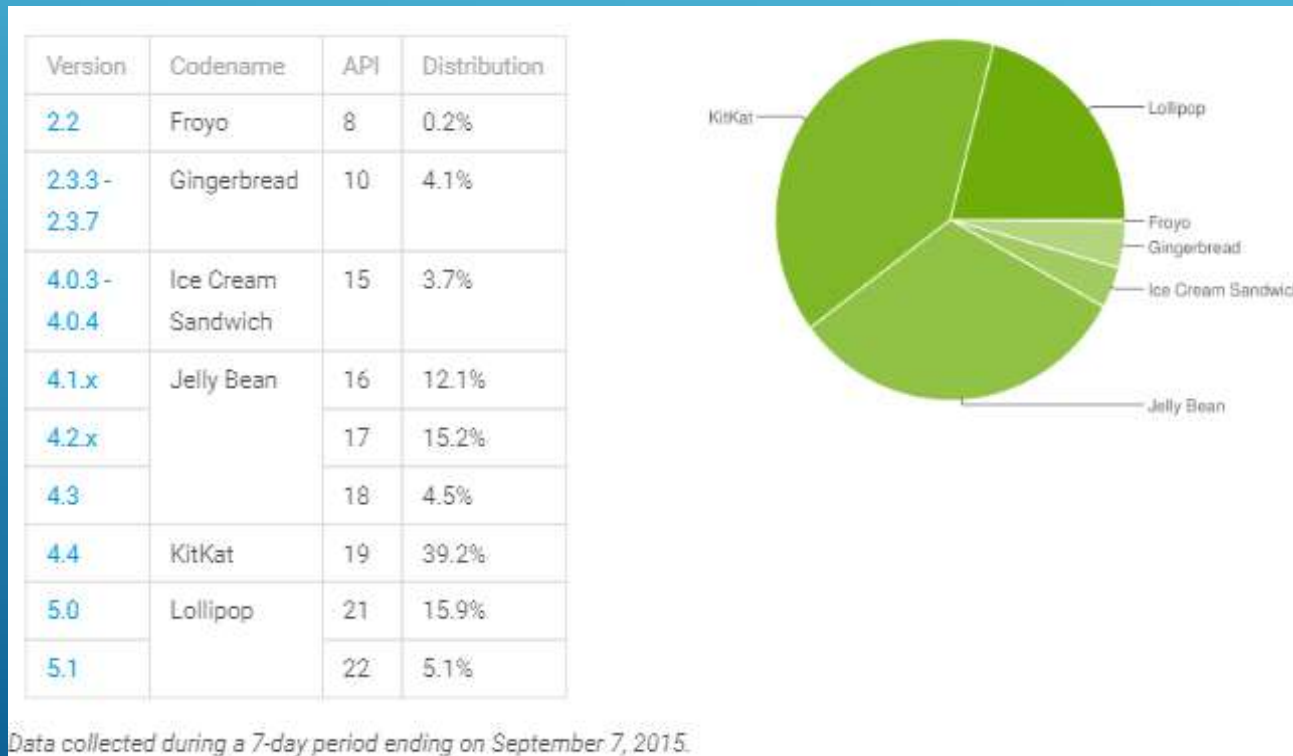
1. INTRODUCCIÓN

► ¿Por qué Android?



1. INTRODUCCIÓN

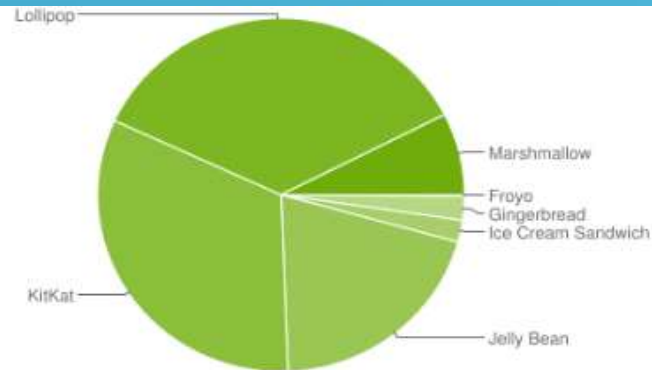
► ¿Por qué Android?



1. INTRODUCCIÓN

► ¿Por qué Android?

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	2.2%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2.0%
4.1.x	Jelly Bean	16	7.2%
4.2.x		17	10.0%
4.3		18	2.9%
4.4	KitKat	19	32.5%
5.0	Lollipop	21	16.2%
5.1		22	19.4%
6.0	Marshmallow	23	7.5%

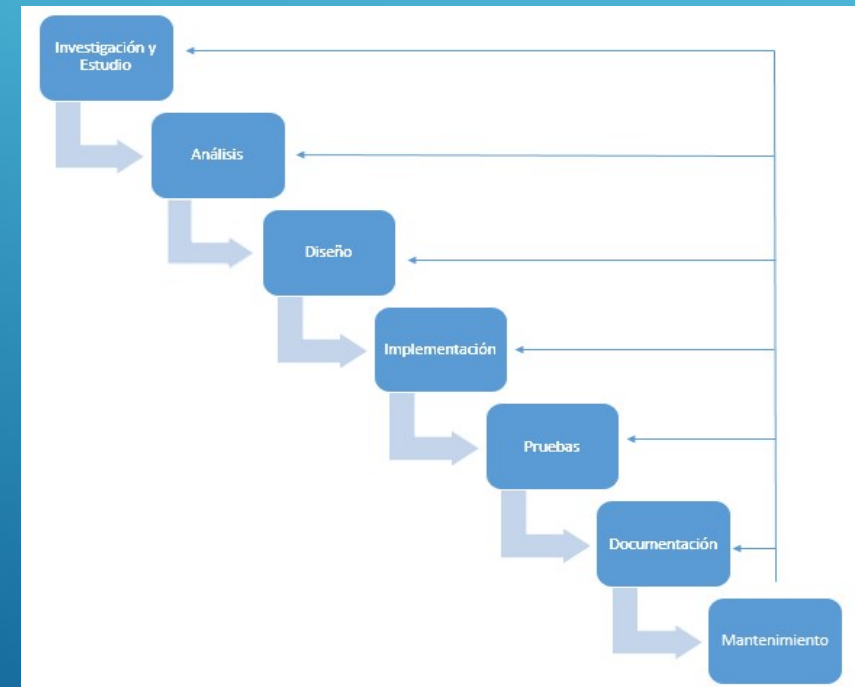


Data collected during a 7-day period ending on May 2, 2016.

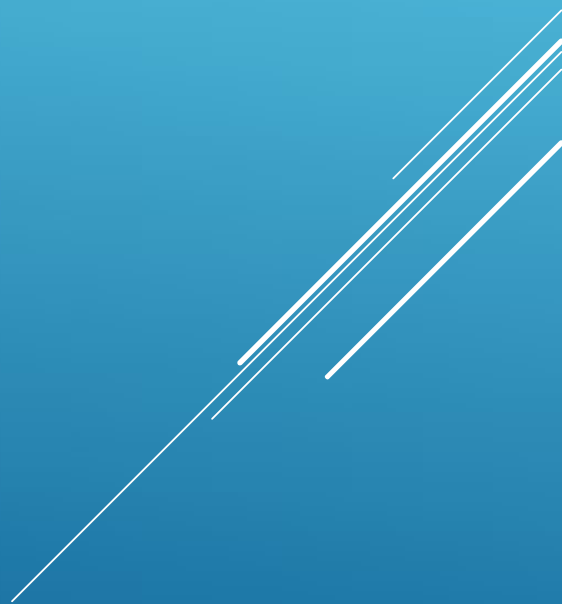
1. INTRODUCCIÓN

► Fases del Proyecto:

1. Investigación y estudio de tecnologías
2. Análisis
3. Diseño
4. Implementación
5. Pruebas
6. Documentación
7. Mantenimiento




ÍNDICE

- ▶ 1. Introducción
 - ▶ **2. Estado del arte**
 - ▶ 3. Diseño
 - ▶ 4. Desarrollo
 - ▶ 5. Pruebas y demo
 - ▶ 6. Conclusiones y trabajo futuro
- 

2. ESTADO DEL ARTE

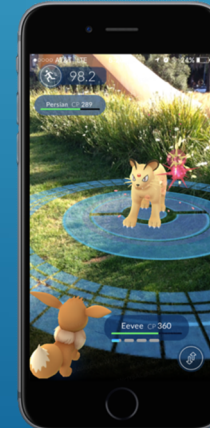
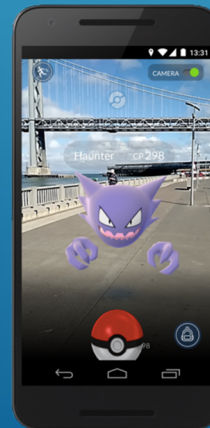
► ¿Qué es la Realidad Aumentada?

*La **Realidad Aumentada** (RA) es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real.*




2. ESTADO DEL ARTE

► ¿Qué es la Realidad Aumentada?

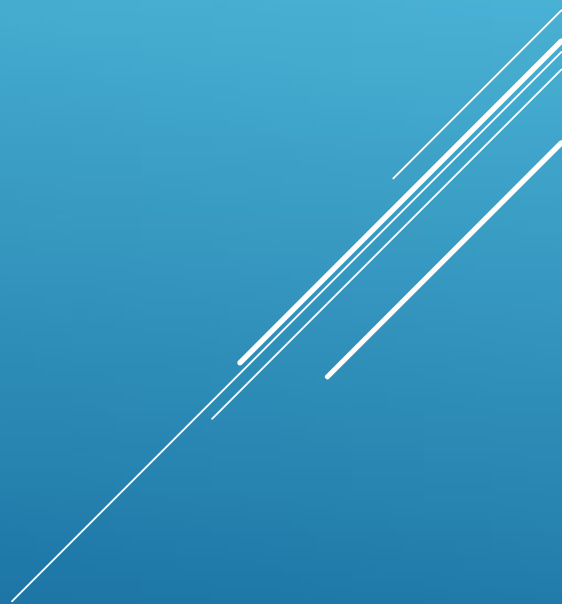


2. ESTADO DEL ARTE

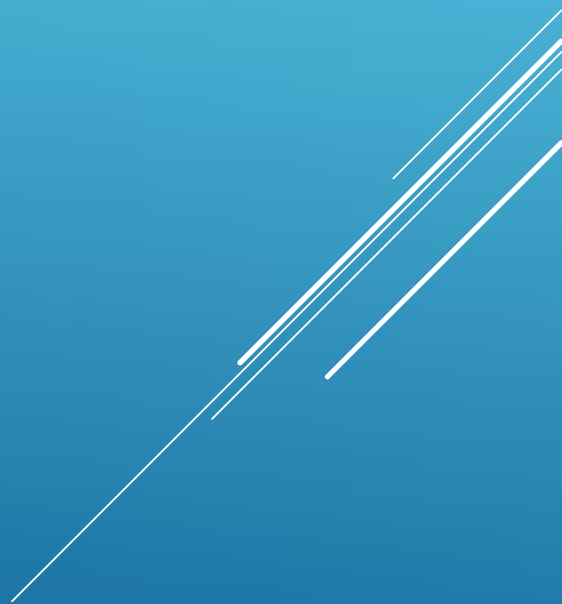
- ▶ Realidad Aumentada Nivel 0 – Physical World Hyper Link
 - ▶ Realidad Aumentada Nivel 1 - Marker Based AR
 - ▶ Realidad Aumentada Nivel 2 – Markerless AR
 - ▶ Realidad Aumentada Nivel 3 – Augmented Vision
- 

2. ESTADO DEL ARTE

► Tecnologías y herramientas usadas

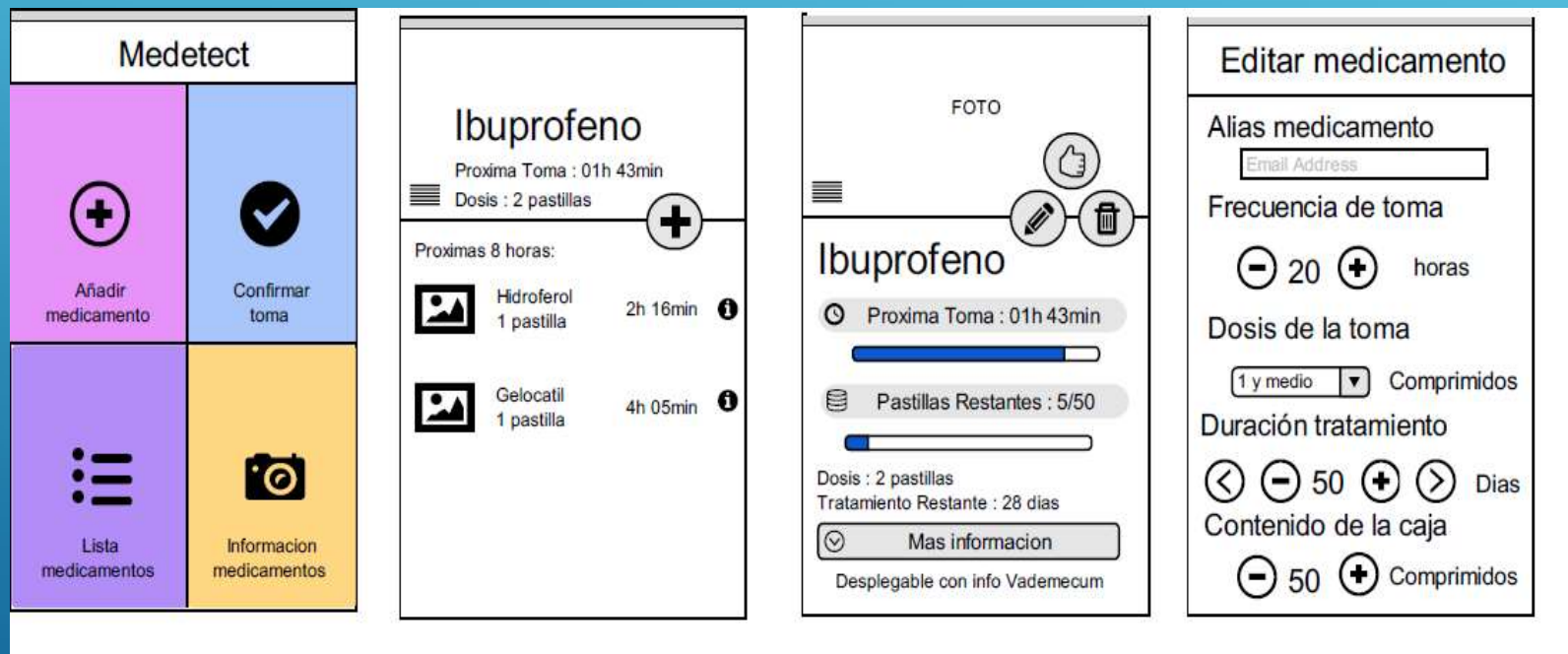
- ARToolkit
 - OpenCV
 - OCR
 - Android Studio
 - Vademécum
- 

ÍNDICE

- ▶ 1. Introducción
 - ▶ 2. Estado del arte
 - ▶ **3. Diseño**
 - ▶ 4. Desarrollo
 - ▶ 5. Pruebas y demo
 - ▶ 6. Conclusiones y trabajo futuro
- 

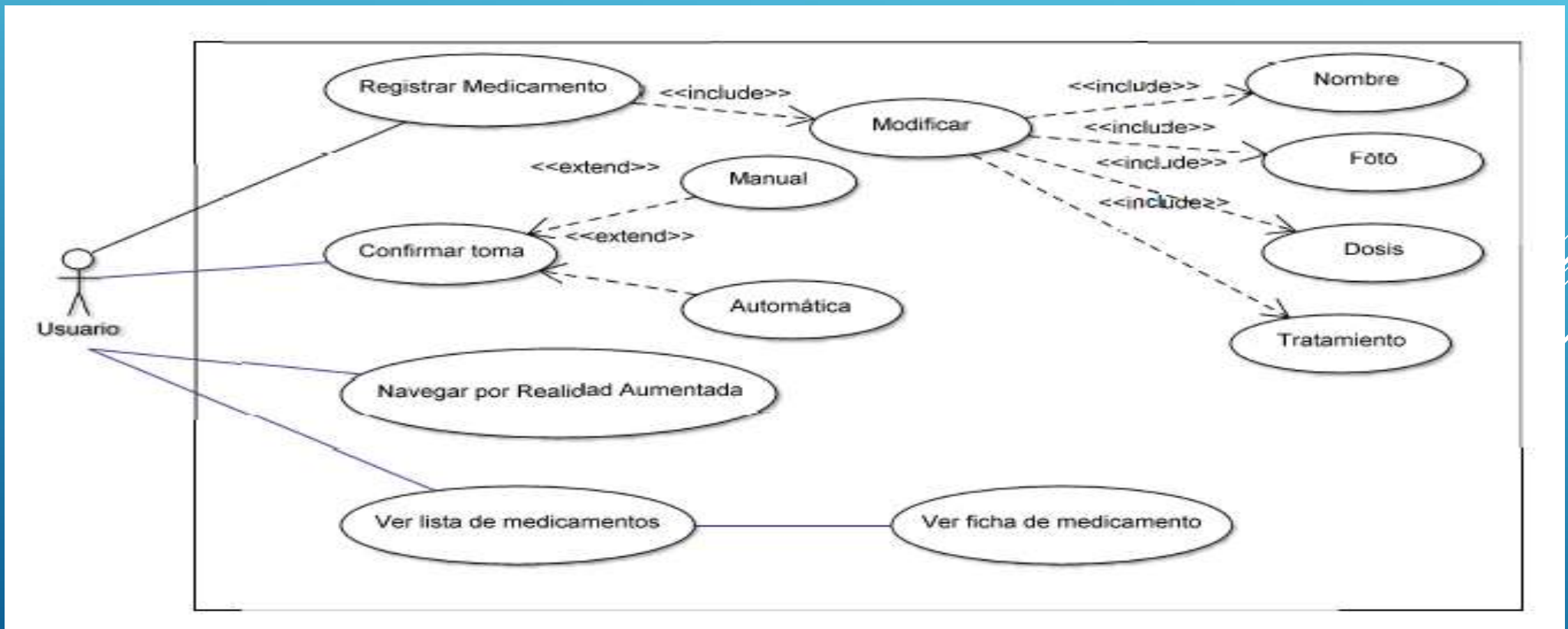
3. DISEÑO

► Maquetas



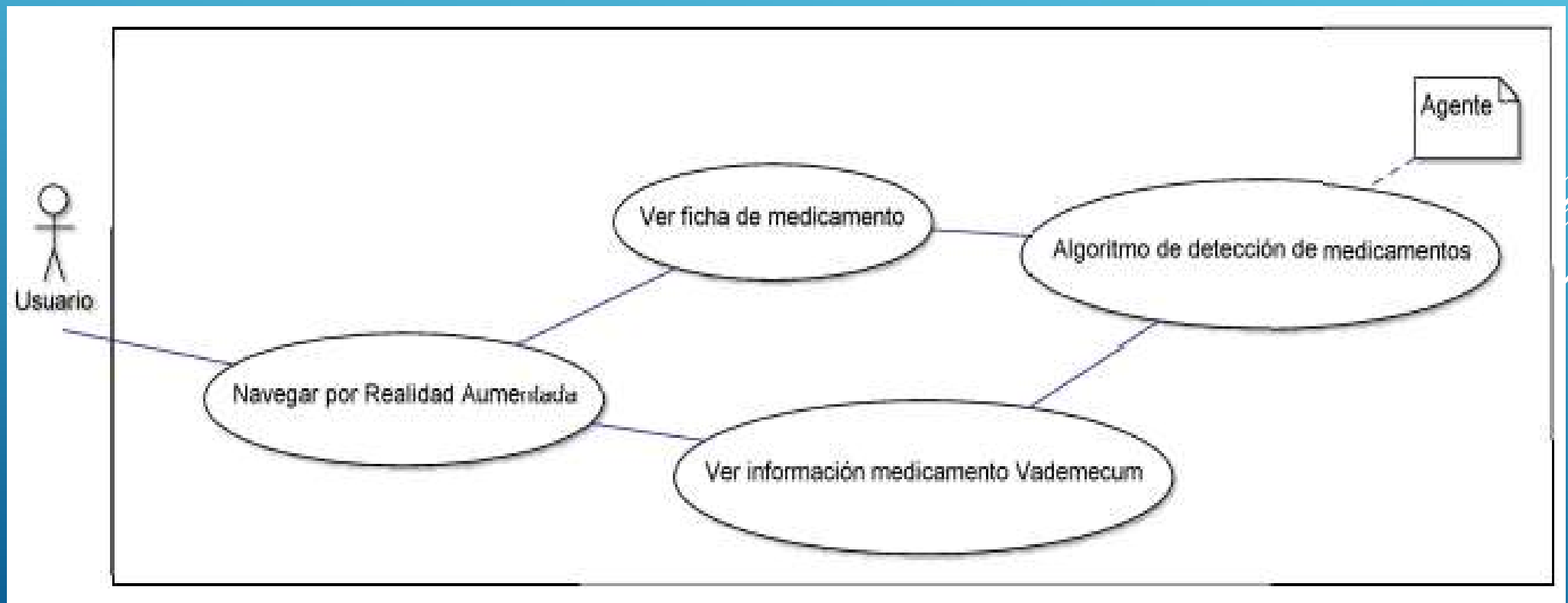
3. DISEÑO

► Diagramas de transición de estados general

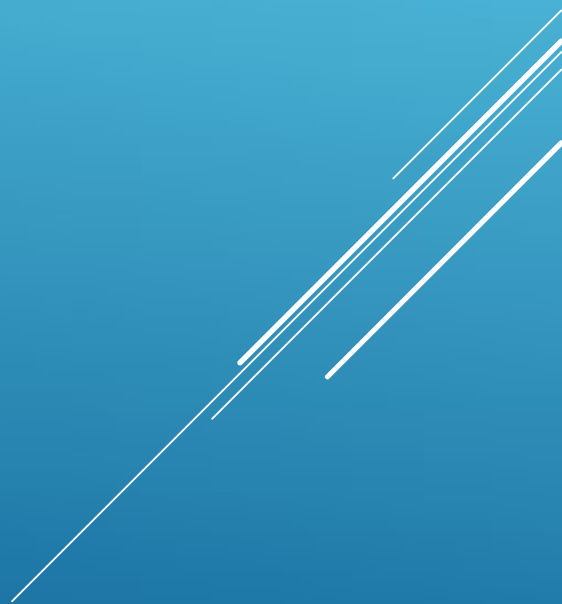


3. DISEÑO

► Diagramas de transición de estados RA

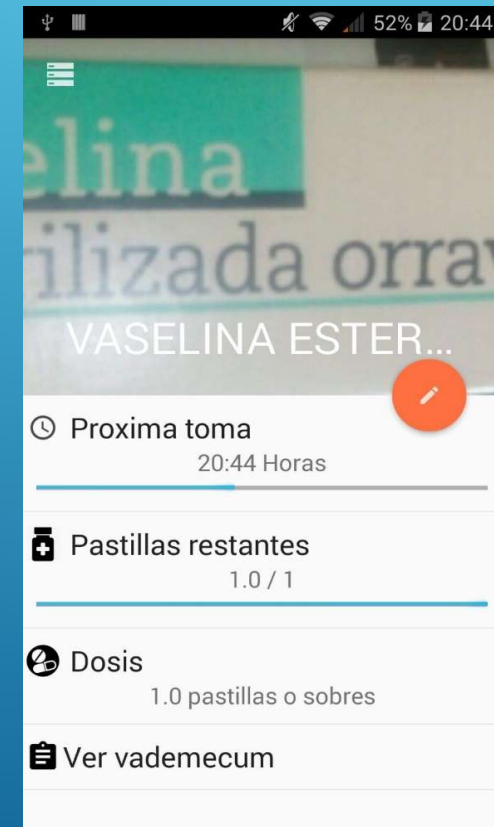
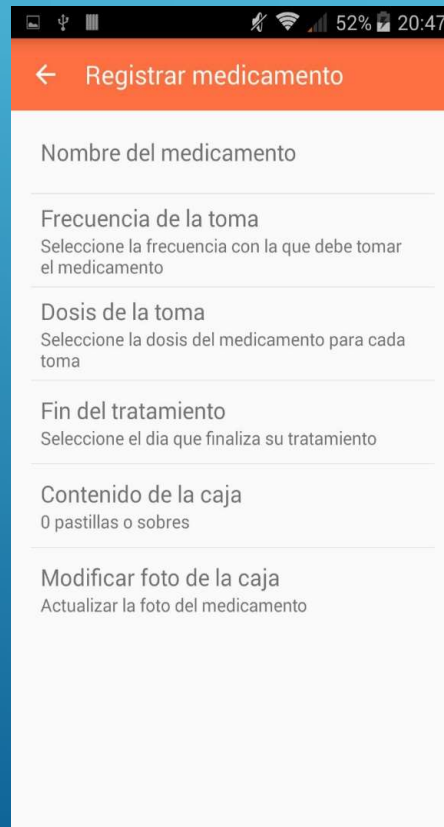


ÍNDICE

- ▶ 1. Introducción
 - ▶ 2. Estado del arte
 - ▶ 3. Diseño
 - ▶ **4. Desarrollo**
 - ▶ 5. Pruebas y demo
 - ▶ 6. Conclusiones y trabajo futuro
- 

4. DESARROLLO

► Funcionamiento general



4. DESARROLLO

► Funcionamiento de la RA

1. Detección de bordes y componentes conexas

- Blanco y negro
- *Smooth*
- Reducción de tamaño
- Componentes conexas

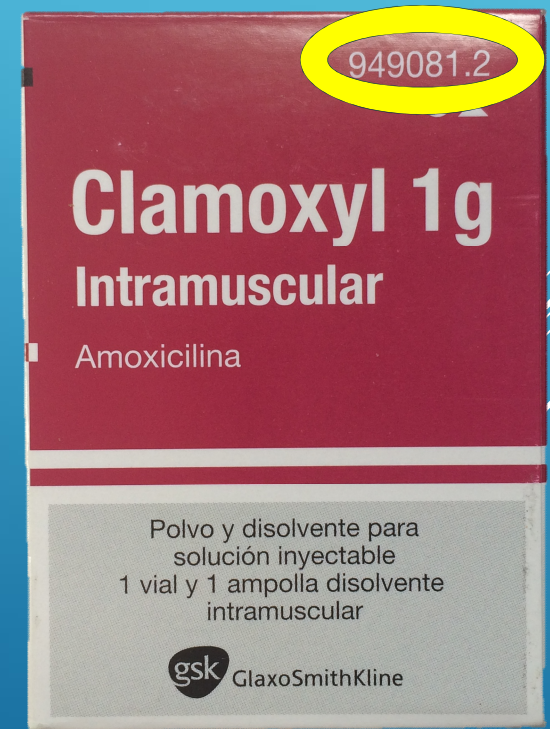


4. DESARROLLO

► Funcionamiento de la RA

2. Identificación del medicamento

- OCR
- Detectar número
- Detectar Código Nacional



4. DESARROLLO

► Funcionamiento de la RA

3. Seguimiento de objetos

- Ignorar fondo
- *Stats*
- Coordenadas

4. DESARROLLO

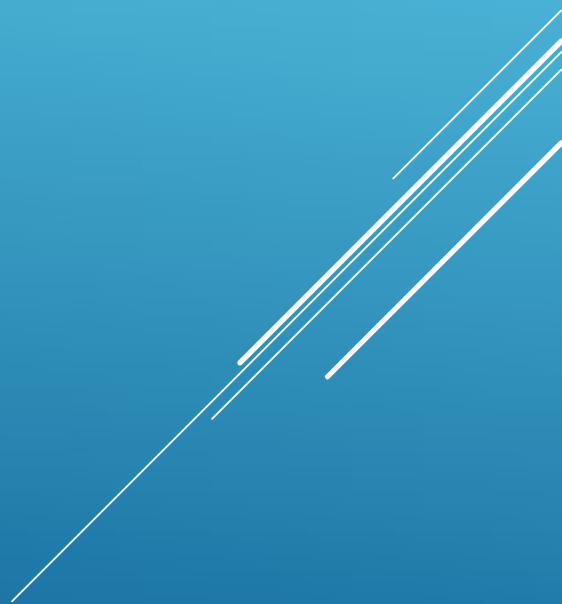
► Funcionamiento de la RA

4. Superposición de información

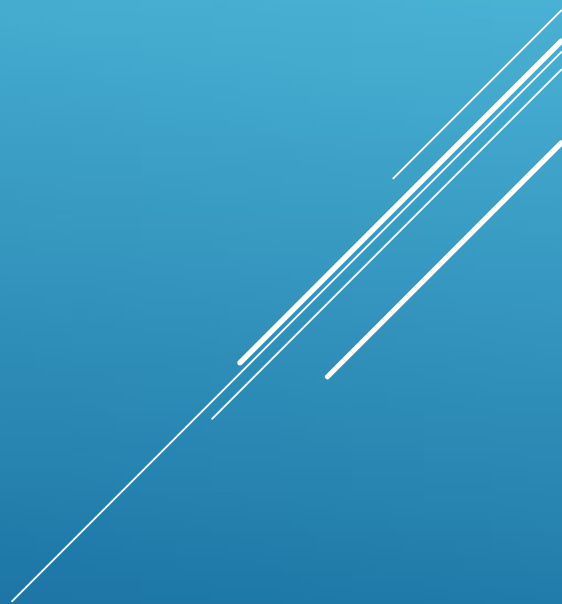
- Acceder a la base de datos
- *Layout*
- Iconos



ÍNDICE

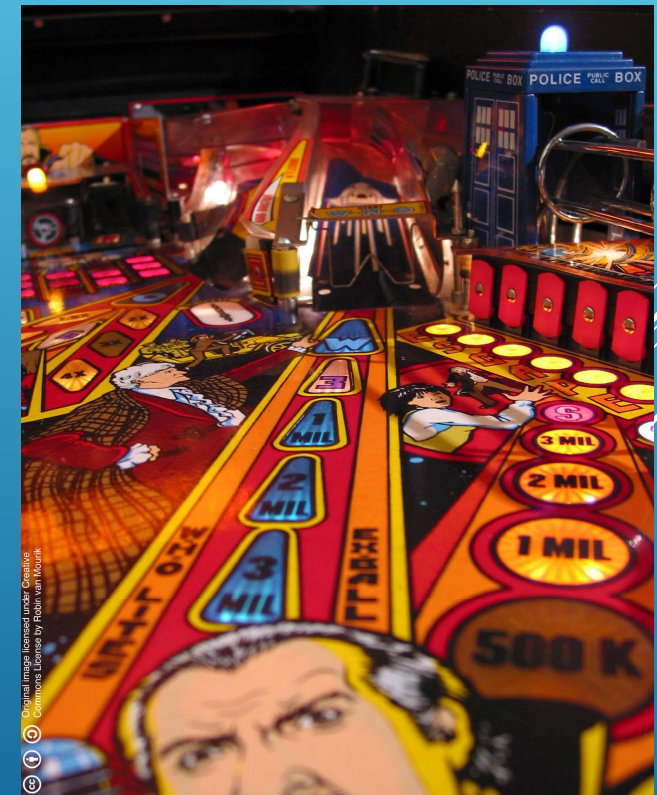
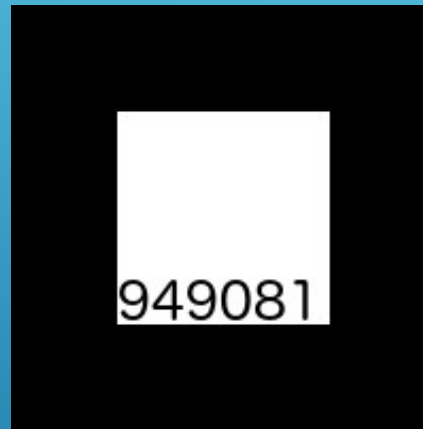
- ▶ 1. Introducción
 - ▶ 2. Estado del arte
 - ▶ 3. Diseño
 - ▶ 4. Desarrollo
 - ▶ **5. Pruebas y demo**
 - ▶ 6. Conclusiones y trabajo futuro
- 

5. PRUEBAS Y DEMO

- ▶ Pruebas generales
 - ▶ Pruebas con OCR
 - ▶ Pruebas con OpenCV
- 
- A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted upwards from left to right, located in the bottom right corner of the slide.

5. PRUEBAS Y DEMO

► Pruebas con ARToolkit



5. PRUEBAS Y DEMO



ÍNDICE


- ▶ 1. Introducción
- ▶ 2. Estado del arte
- ▶ 3. Diseño
- ▶ 4. Desarrollo
- ▶ 5. Pruebas y demo
- ▶ **6. Conclusiones y trabajo futuro**

6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

▶ Conclusiones

- Mejores conocimientos sobre Android
- Mucho interés en Realidad Aumentada

▶ Trabajo Futuro

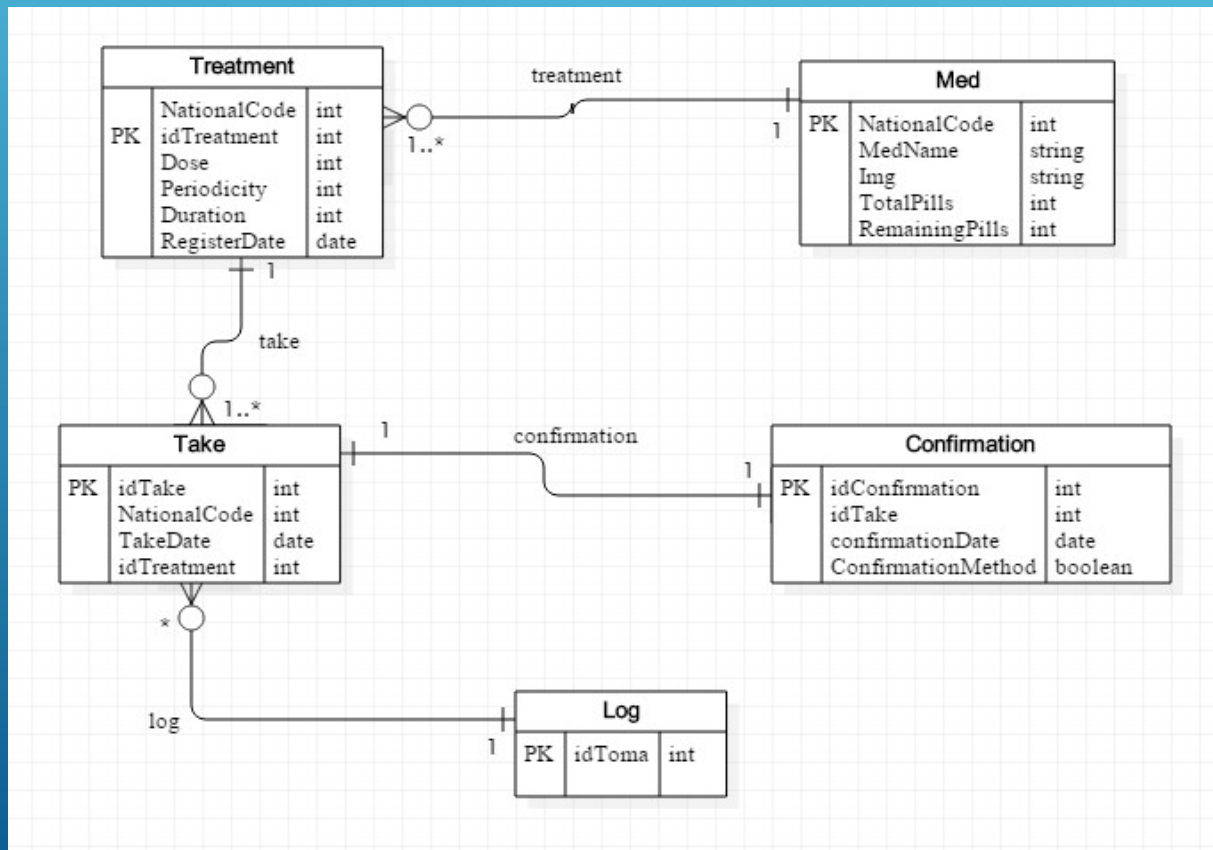
- Multicuenta
 - Internacional
 - Más opciones en la RA
 - Log
 - Pruebas con usuarios
- 
- A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths and orientations, located in the bottom right corner of the slide.

MUCHAS

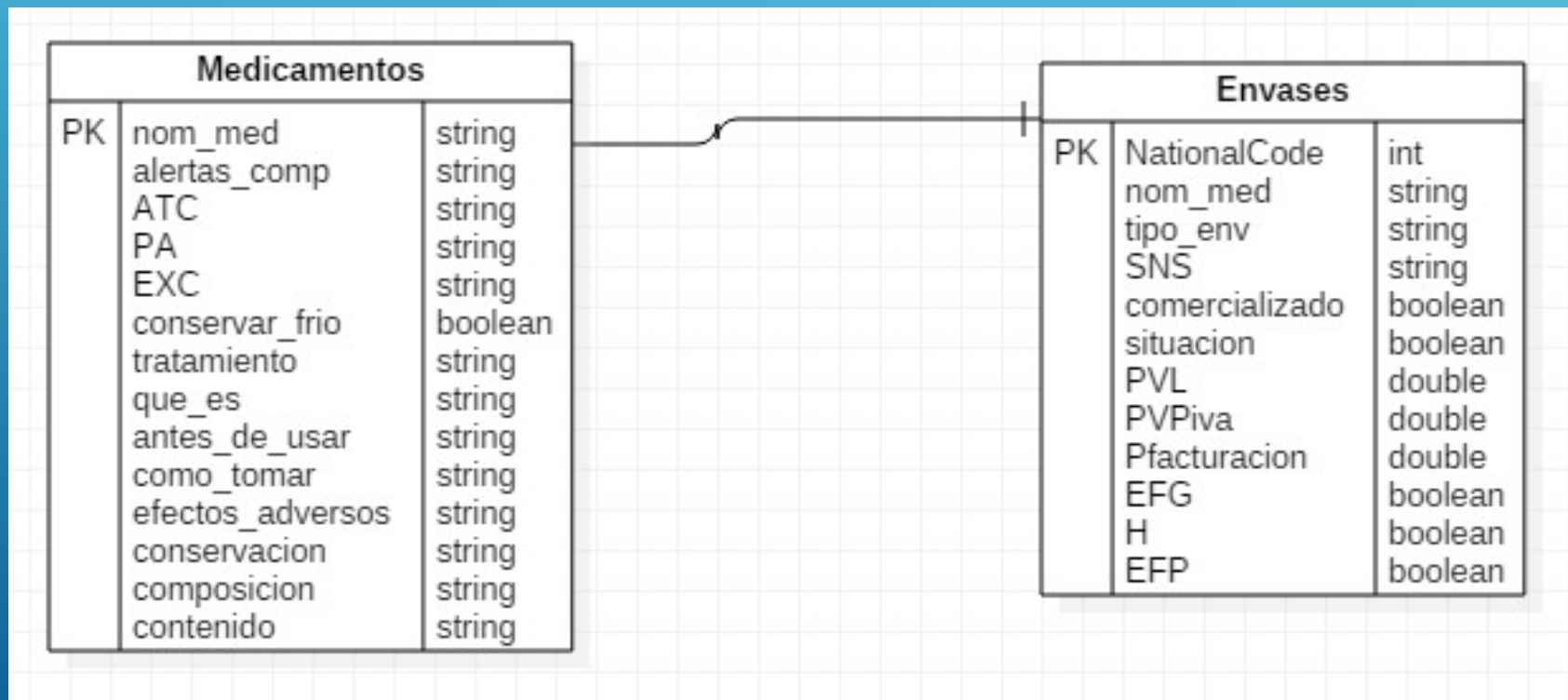
GRACIAS

A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the top right towards the bottom left, located in the lower right quadrant of the blue background.

► Base de datos de la aplicación



► Base de datos del Vademécum



► Funcionamiento de la RA

1. Detección de bordes y componentes conexas

- Blanco y negro
- *Smooth*
- Reducción de tamaño

```
//do_connectedcomponents
Mat bw = new Mat();
double threshval = 80;
Imgproc.threshold(grayInnerWindowReduced, bw, threshval, 0,
    threshval < 128 ? Imgproc.THRESH_TOZERO : Imgproc.THRESH_TOZERO_INV);
final Mat labelImage = new Mat(bw.size(), CvType.CV_32S);
Mat stats = new Mat();
Mat centroids = new Mat();
int nLabels = Imgproc.connectedComponentsWithStats(bw, labelImage, stats, centroids);
```

► Funcionamiento de la RA

3. Seguimiento de objetos

- Ignorar fondo
- *Stats*
- Coordenadas

```
// take most frequent connected components (ignoring 0, the background)
for (int i = startingLabel; i < Math.min(topComponents + startingLabel,
    listLabelSizes.size()); i++) {
    if (label == listLabelSizes.get(i).getKey()) {
        flag = true;
        coordLeft = stats.get((label), Imgproc.CC_STAT_LEFT)[0];
        coordTop = stats.get((label), Imgproc.CC_STAT_TOP)[0];
    }
}
```

► Funcionamiento de la RA

4. Superposición de información

- Acceder a la base de datos
- *Layout*
- Iconos

```
imageButtonInformation.setOnClickListener((arg0) -> {  
    Intent gotoVademecum = new Intent(ImageManipulationsActivity.this,  
        Vademecum.class);  
    gotoVademecum.putExtra(Vademecum.MED_NC_PARAM, finalNc);  
    startActivity(gotoVademecum);  
});  
  
runOnUiThread(() -> {  
    imageButtonInformation.setVisibility(View.VISIBLE);  
    RelativeLayout.LayoutParams layoutParams = (RelativeLayout.LayoutParams)  
        imageButtonInformation.getLayoutParams();  
    layoutParams.leftMargin = (finalCoordLeft.intValue() * 4); // *4 resize back  
    layoutParams.topMargin = (finalCoordTop.intValue() * 4); // *4 resize back  
    layoutParams.rightMargin = 0;  
    layoutParams.bottomMargin = 0;  
    imageButtonInformation.setLayoutParams(layoutParams);  
});
```