

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

►PROPIEDAD

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

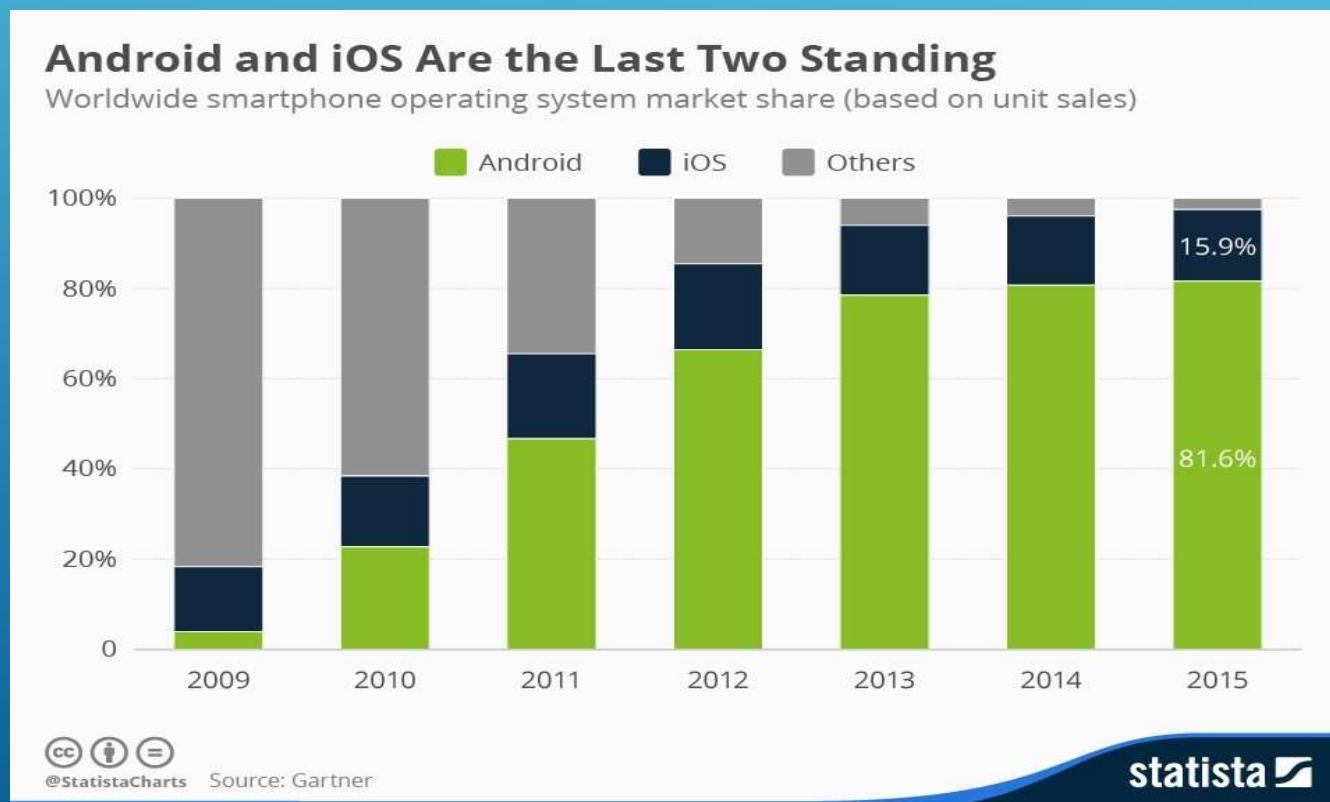
1. INTRODUCCIÓN

► Objetivos:

- Sencillez
- Interfaz Intuitiva
- Fiable
- Rápida
- Mantenimiento

1. INTRODUCCIÓN

- ▶ ¿Por qué Android?

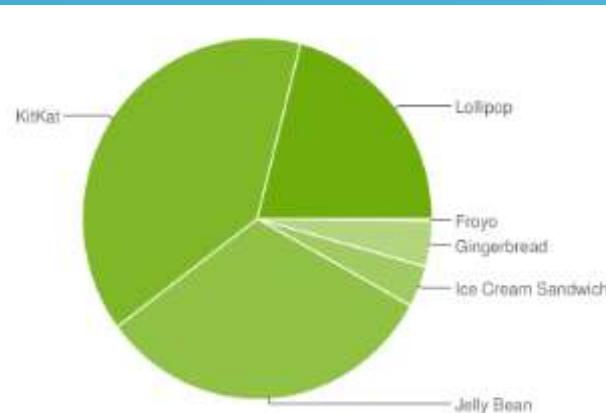


1. INTRODUCCIÓN

► ¿Por qué Android?

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.2%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	4.1%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	3.7%
4.1.x	Jelly Bean	16	12.1%
4.2.x		17	15.2%
4.3		18	4.5%
4.4	KitKat	19	39.2%
5.0	Lollipop	21	15.9%
5.1		22	5.1%

Data collected during a 7-day period ending on September 7, 2015.

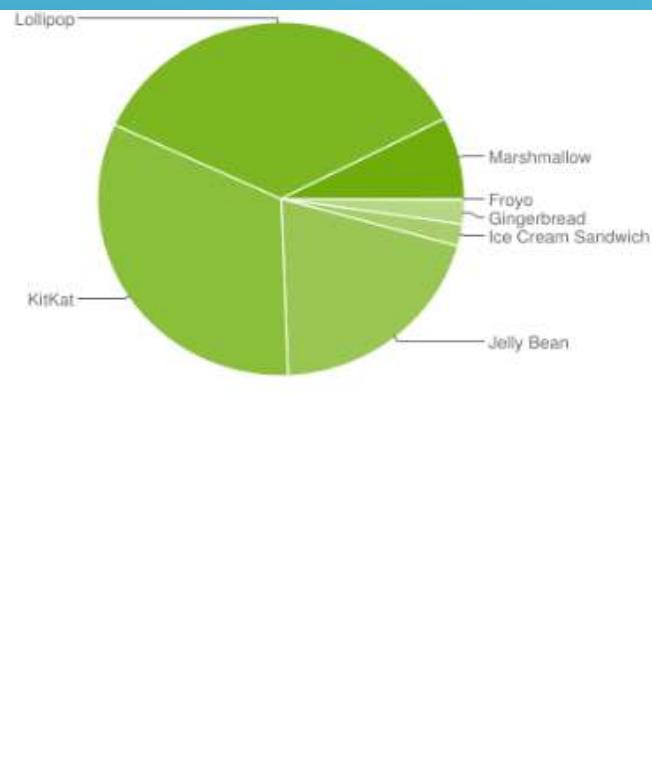


1. INTRODUCCIÓN

► ¿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%

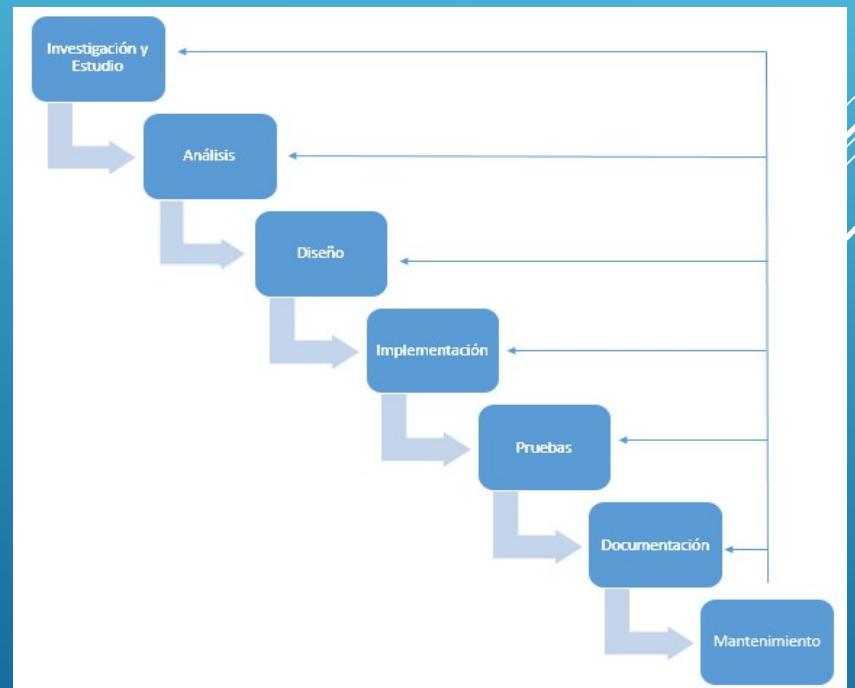
Data collected during a 7-day period ending on May 2, 2016.



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

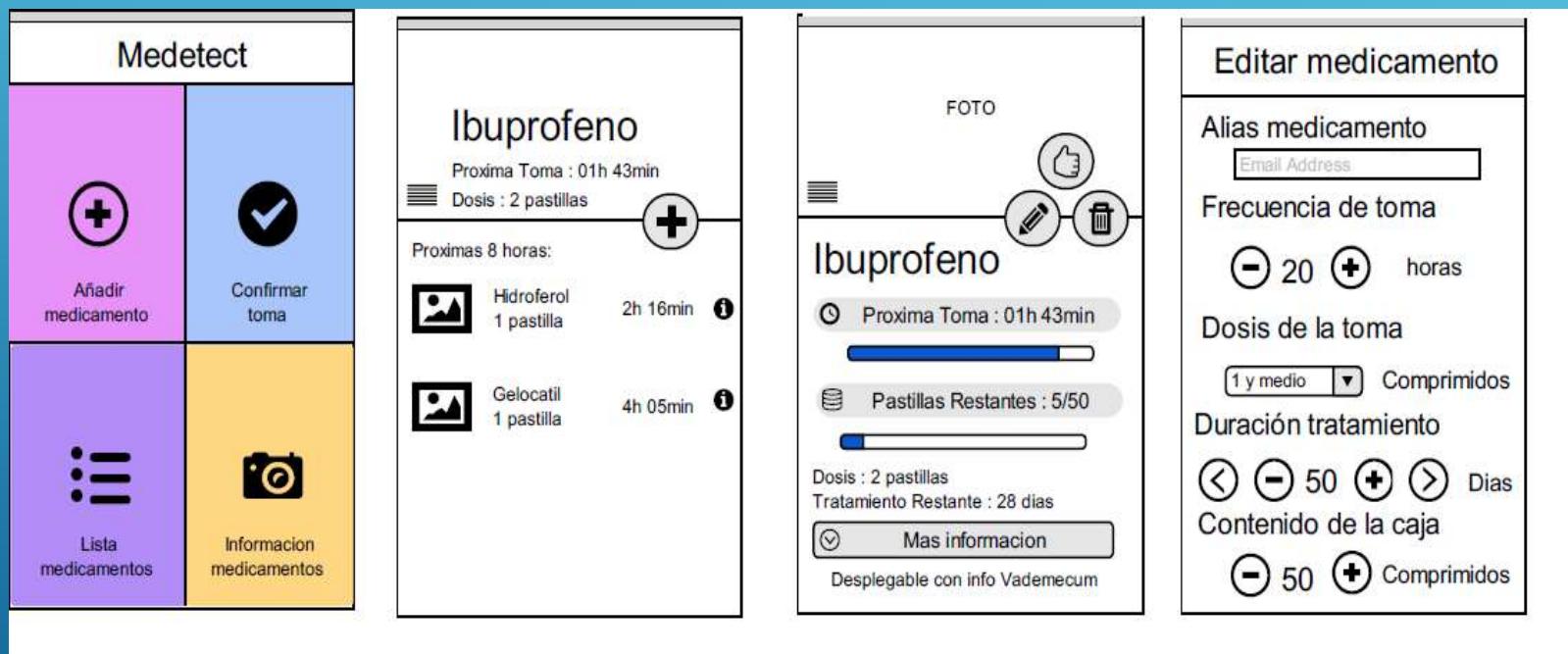
- ARToolkit
- OpenCV
- OCR
- Android Studio
- Vademécum

ÍNDICE

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

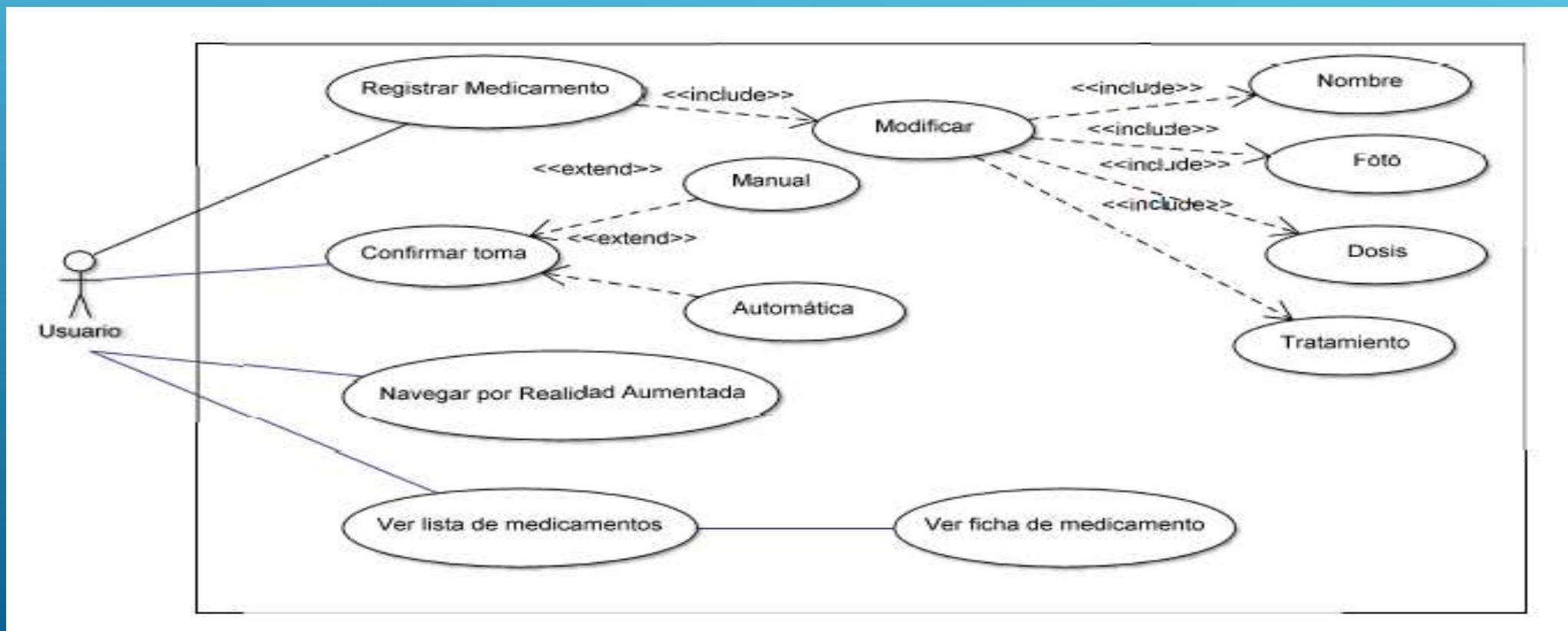
3. DISEÑO

► Maquetas



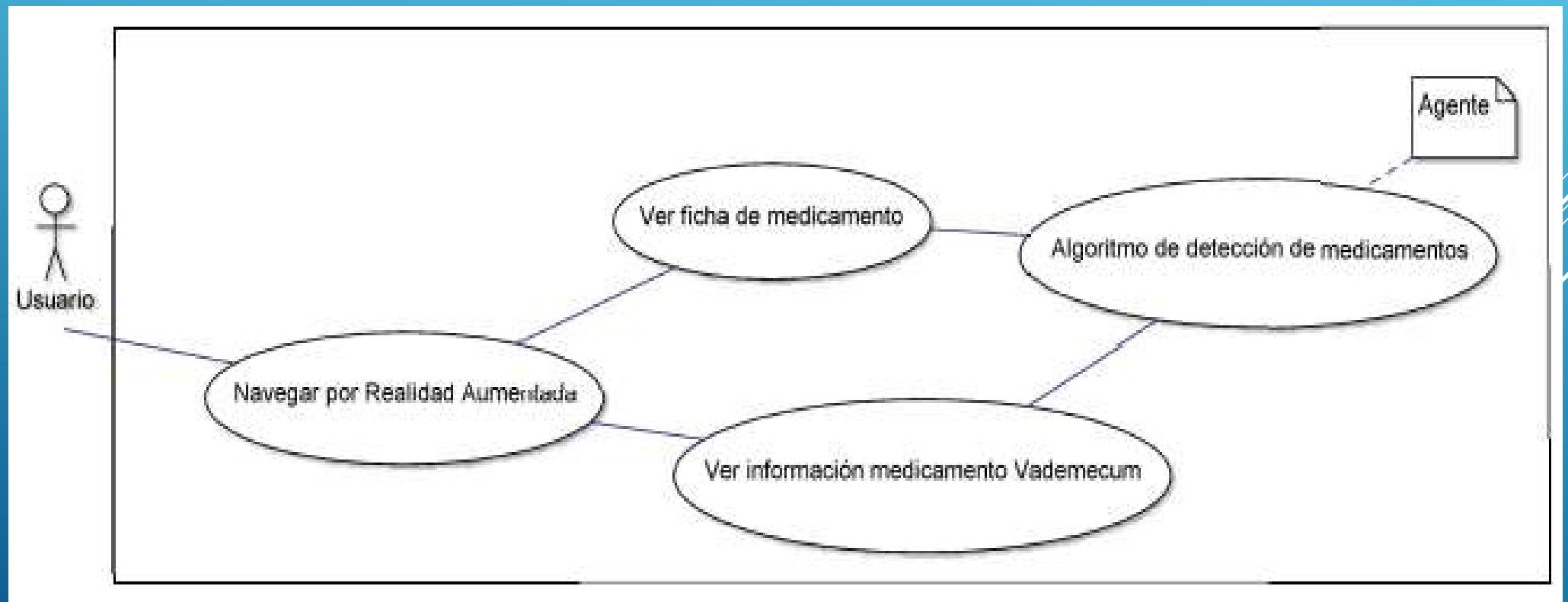
3. DISEÑO

► Diagramas de transición de estados general



3. DISEÑO

- ▶ Diagramas de transición de estados RA

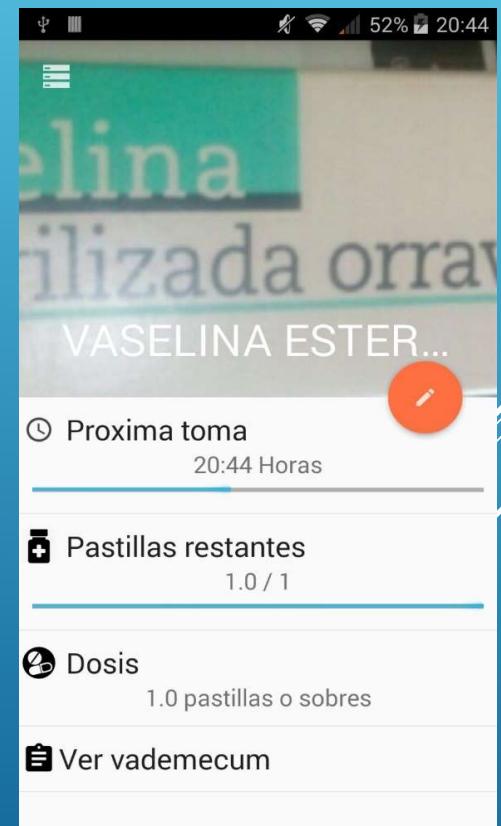
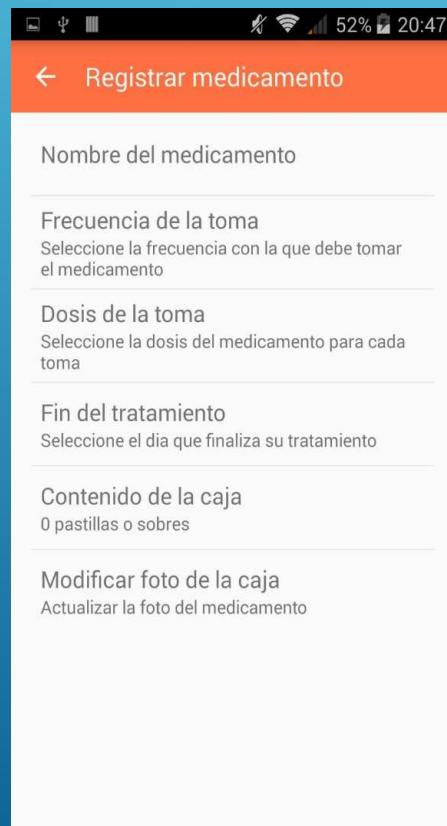


ÍNDICE

- ▶ 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

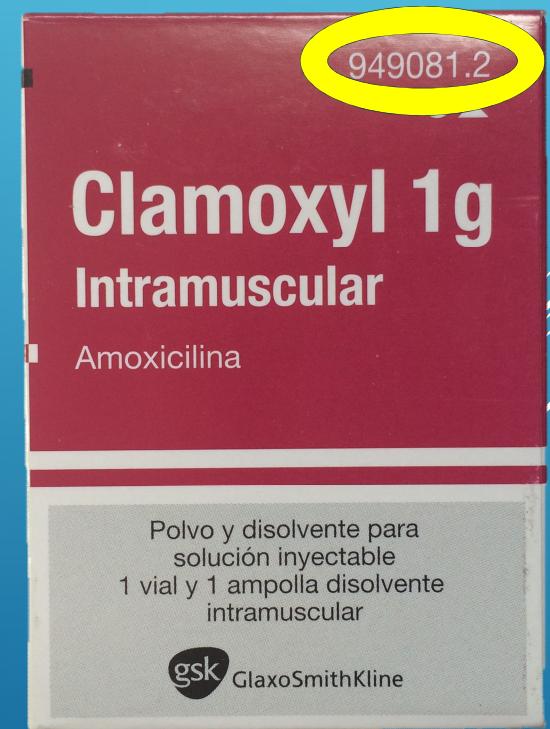


4. DESARROLLO

► 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

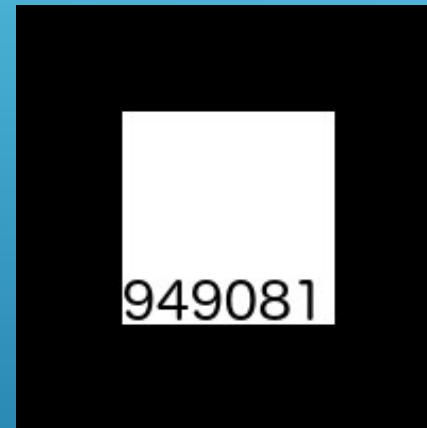
- ▶ 1. Introducción
- ▶ 2. Estado del arte
- ▶ 3. Diseño
- ▶ 4. Desarrollo
- ▶ **5. Pruebas y demo**
- ▶ 6. Conclusiones y trabajo futuro

5. PRUEBAS Y DEMO

- ▶ Pruebas generales
- ▶ Pruebas con OCR
- ▶ Pruebas con OpenCV

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

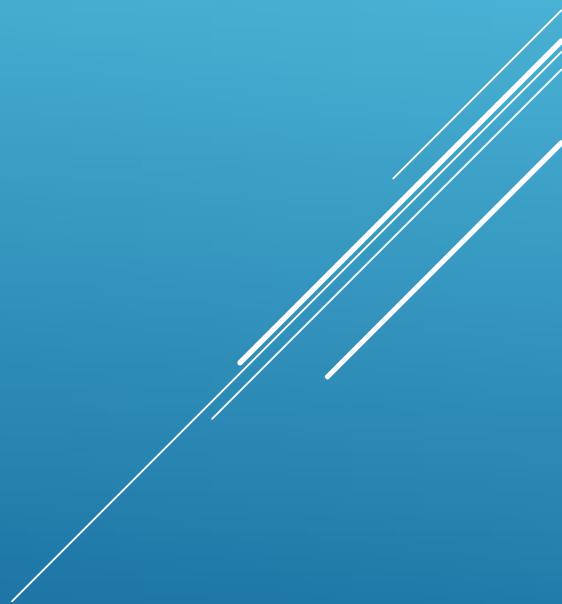
► Conclusiones

- Mejores conocimientos sobre Android
- Mucho interés en Realidad Aumentada

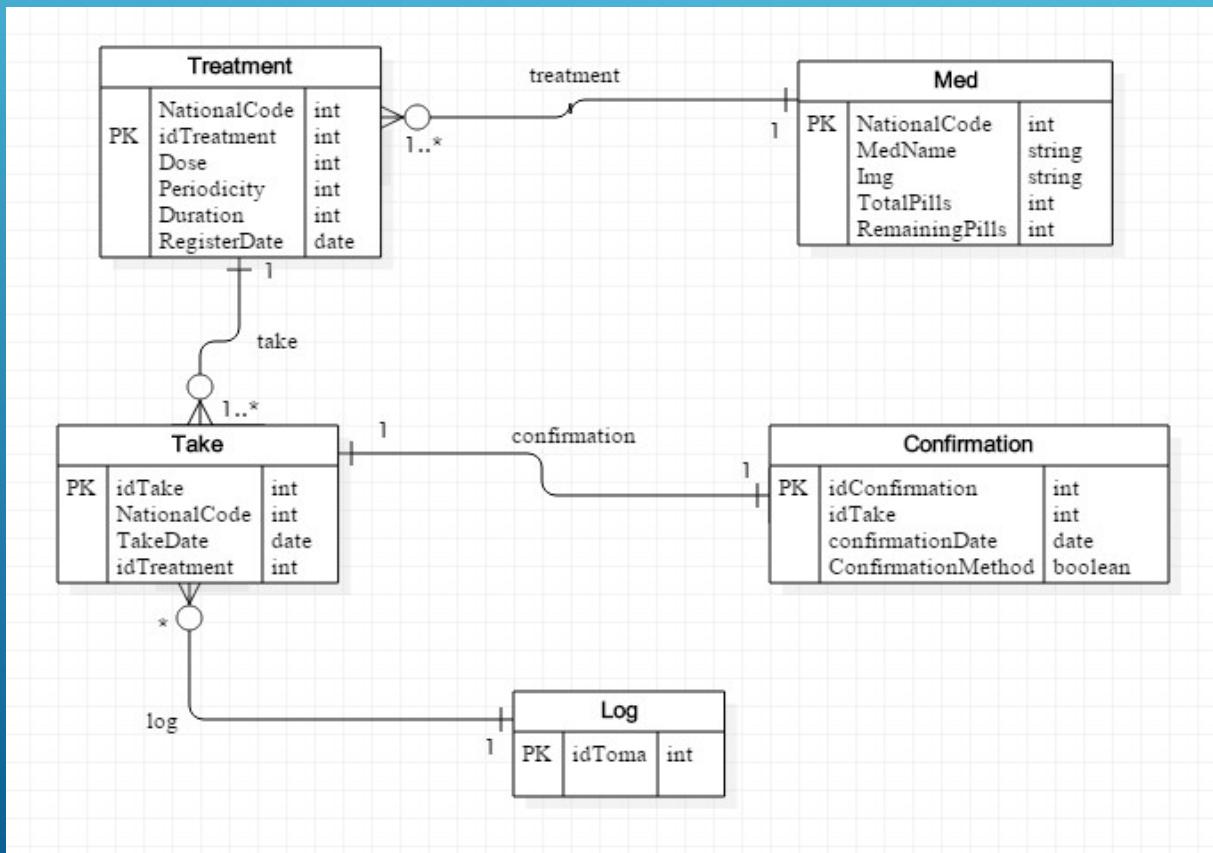
► Trabajo Futuro

- Multicuenta
- Internacional
- Más opciones en la RA
- Log
- Pruebas con usuarios

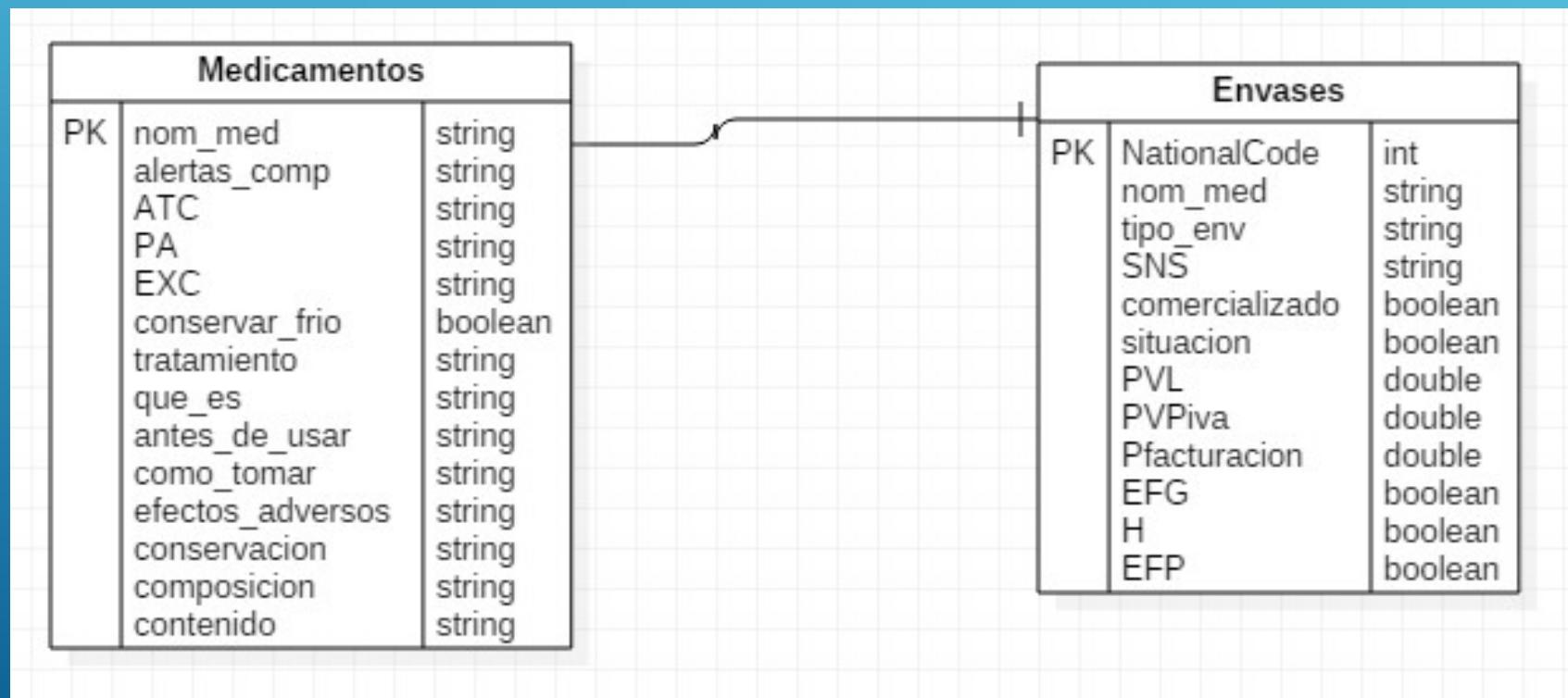
MUCHAS
GRACIAS



►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*
- Icons

```
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);
});
```