

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES

1

**4º CURSO DE GRADO INGENIERÍA INFORMÁTICA
-TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS**

OPTATIVA (CUATRIMESTRE 1)

CURSO 2017-2018



Presentación de la asignatura

2

1. PROFESORADO Y AULA
2. ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES. ÁREAS DE APLICACIÓN
3. TEMARIO
4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN
5. TRABAJOS DIRIGIDOS
6. BIBLIOGRAFÍA

Presentación de la asignatura

3

1. PROFESORADO Y AULA
2. ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES. ÁREAS DE APLICACIÓN
3. TEMARIO
4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN
5. TRABAJOS DIRIGIDOS
6. BIBLIOGRAFÍA

Profesorado y aula



4

Profesorado:

María José Jiménez Rodríguez (coordinadora)

Tutorías:

Despacho B2.46

Cita previa por correo: **majiro@us.es**

Web personal: <http://www.personal.us.es/majiro>

Profesorado y aula



5

AULA:

**Todas las clases serán
en el laboratorio I2.31**

Objetivo fundamental



6

PROPORCIONAR UNA CIMENTACIÓN MATEMÁTICA Y ALGORÍTMICA PARA COMPRENDER LAS DIFERENTES TÉCNICAS DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES.

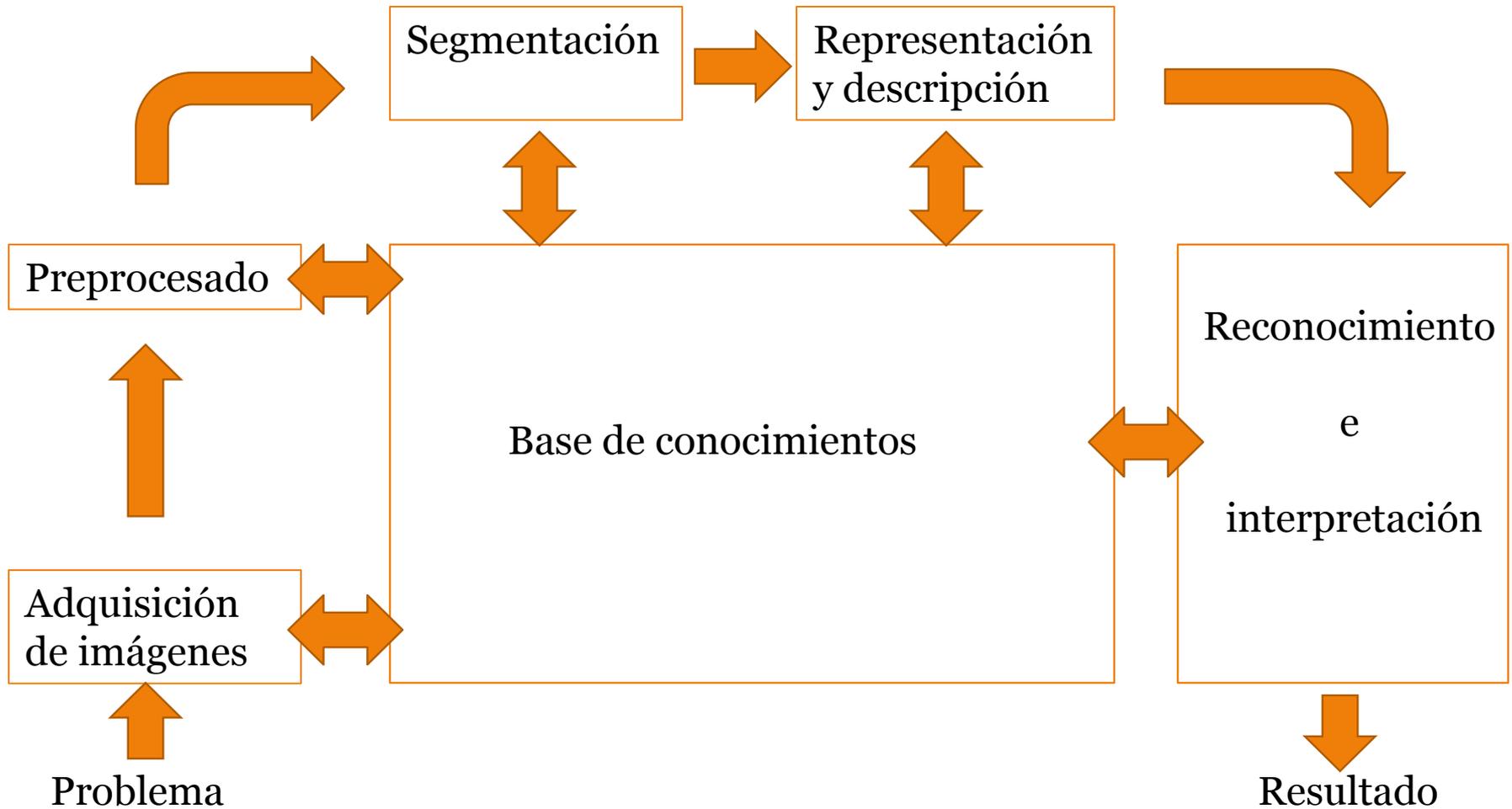
Presentación de la asignatura

7

1. PROFESORADO Y AULA
2. **ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES. ÁREAS DE APLICACIÓN**
3. TEMARIO
4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN
5. TRABAJOS DIRIGIDOS
6. BIBLIOGRAFÍA

Etapas fundamentales

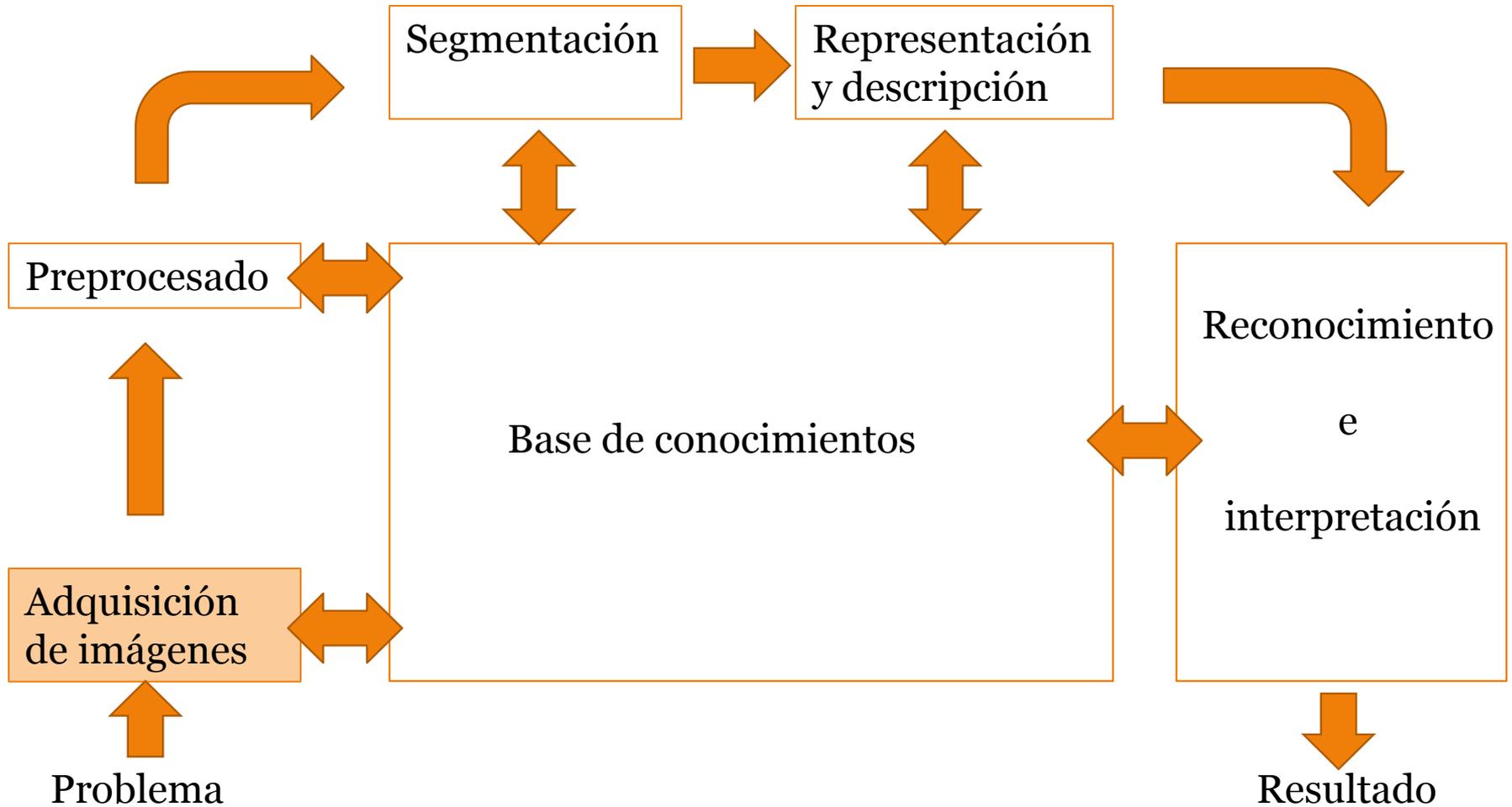
8



Etapas fundamentales



9



Etapas fundamentales



10

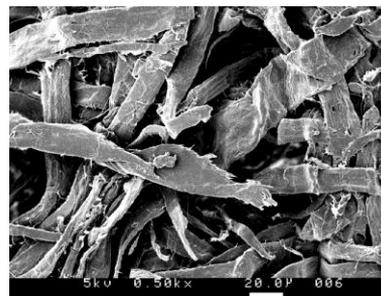
Paso 1: Se necesita un sensor de imágenes y la posibilidad de digitalizar la señal producida por el sensor.



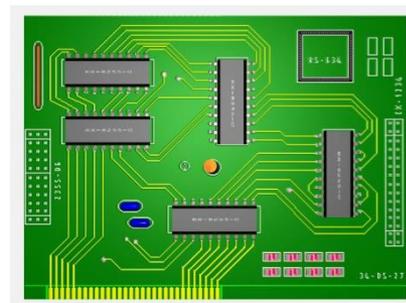
Binaria



Escala de grises



Microscópica



“Industrial”



Satélite



Sintética

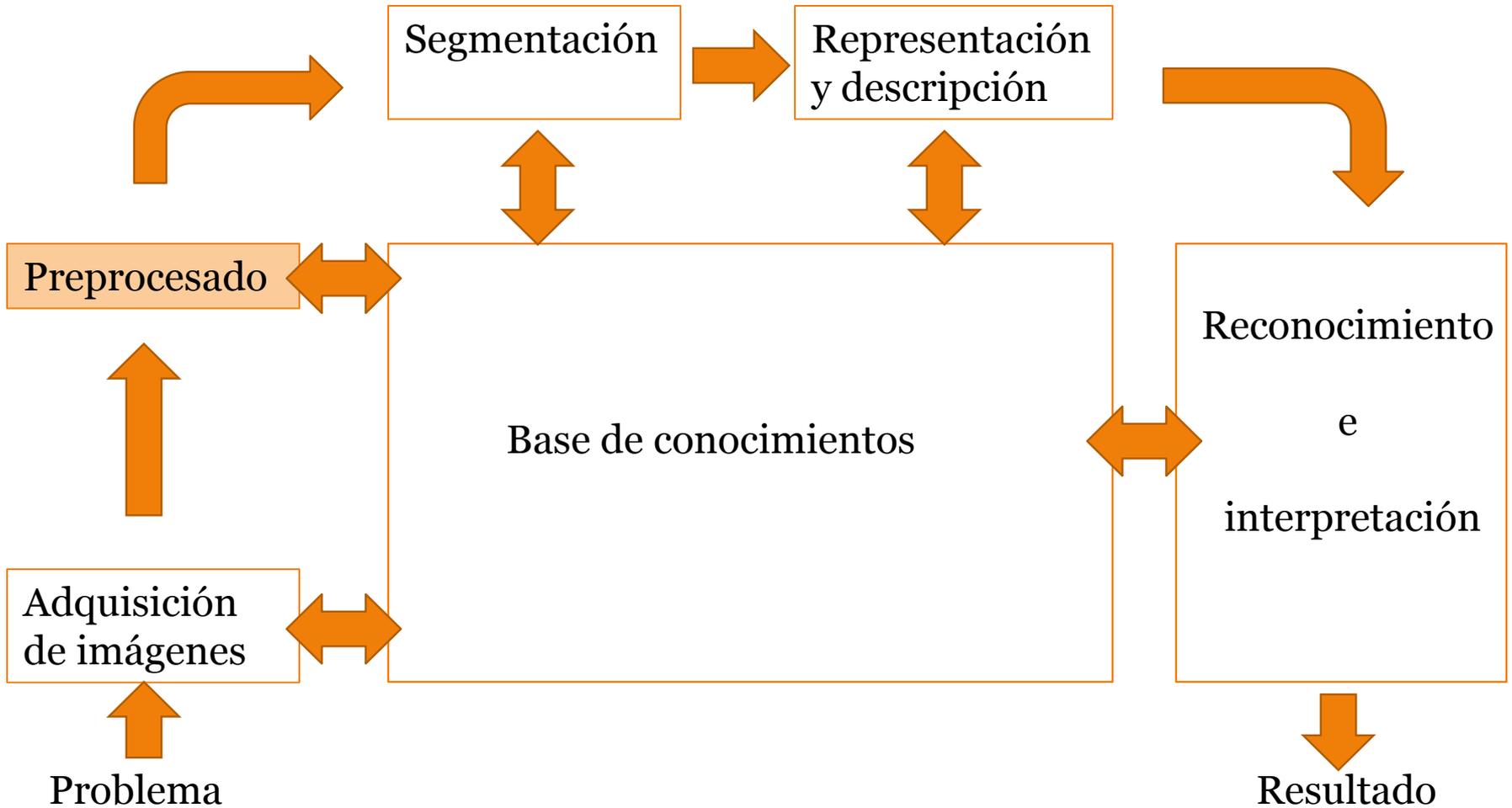


Médica

Etapas fundamentales



11



Etapas fundamentales



12

Paso 2: Mejorar la imagen de forma que aumenten las probabilidades de éxito en los procesos posteriores.

Etapas fundamentales

Paso 2: Mejorar la imagen de forma que aumenten las probabilidades de éxito en los procesos posteriores.



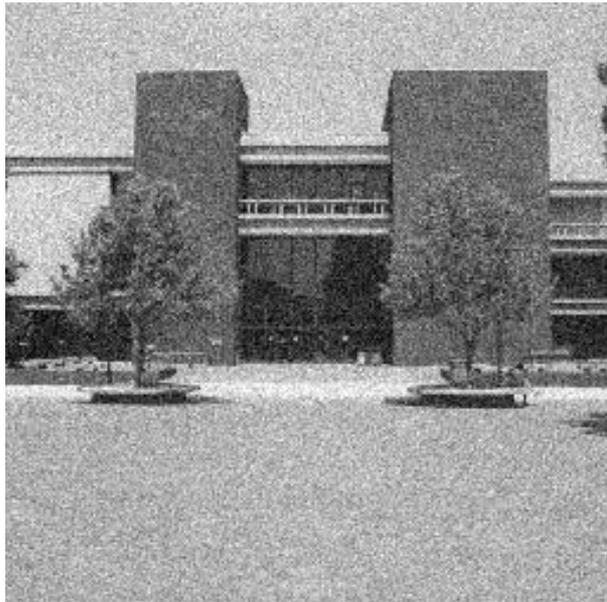
Eliminación de ruidos

Etapas fundamentales



14

Paso 2: Mejorar la imagen de forma que aumenten las probabilidades de éxito en los procesos posteriores.



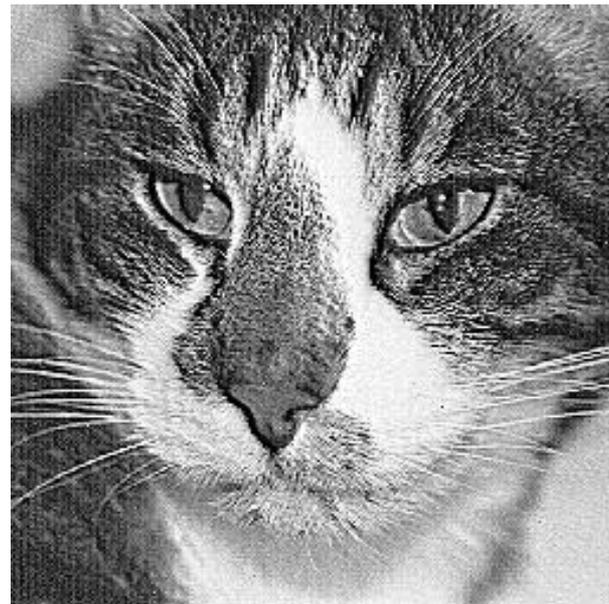
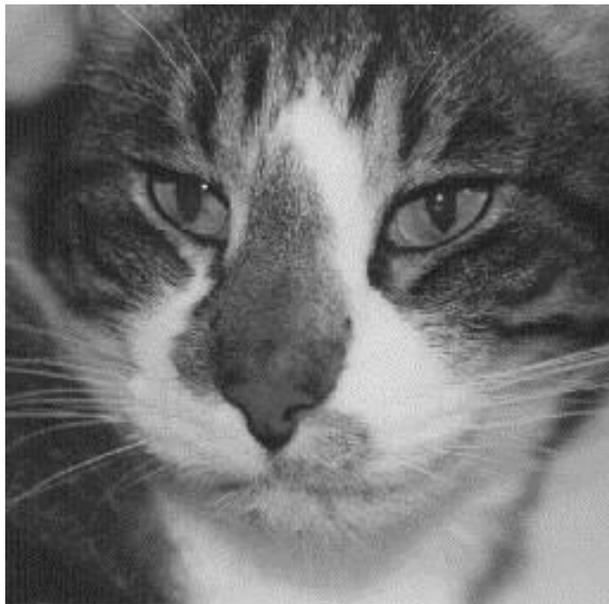
Suavizado

Etapas fundamentales



15

Paso 2: Mejorar la imagen de forma que aumenten las probabilidades de éxito en los procesos posteriores.



Realce

Etapas fundamentales



16

Paso 2: Mejorar la imagen de forma que aumenten las probabilidades de éxito en los procesos posteriores.

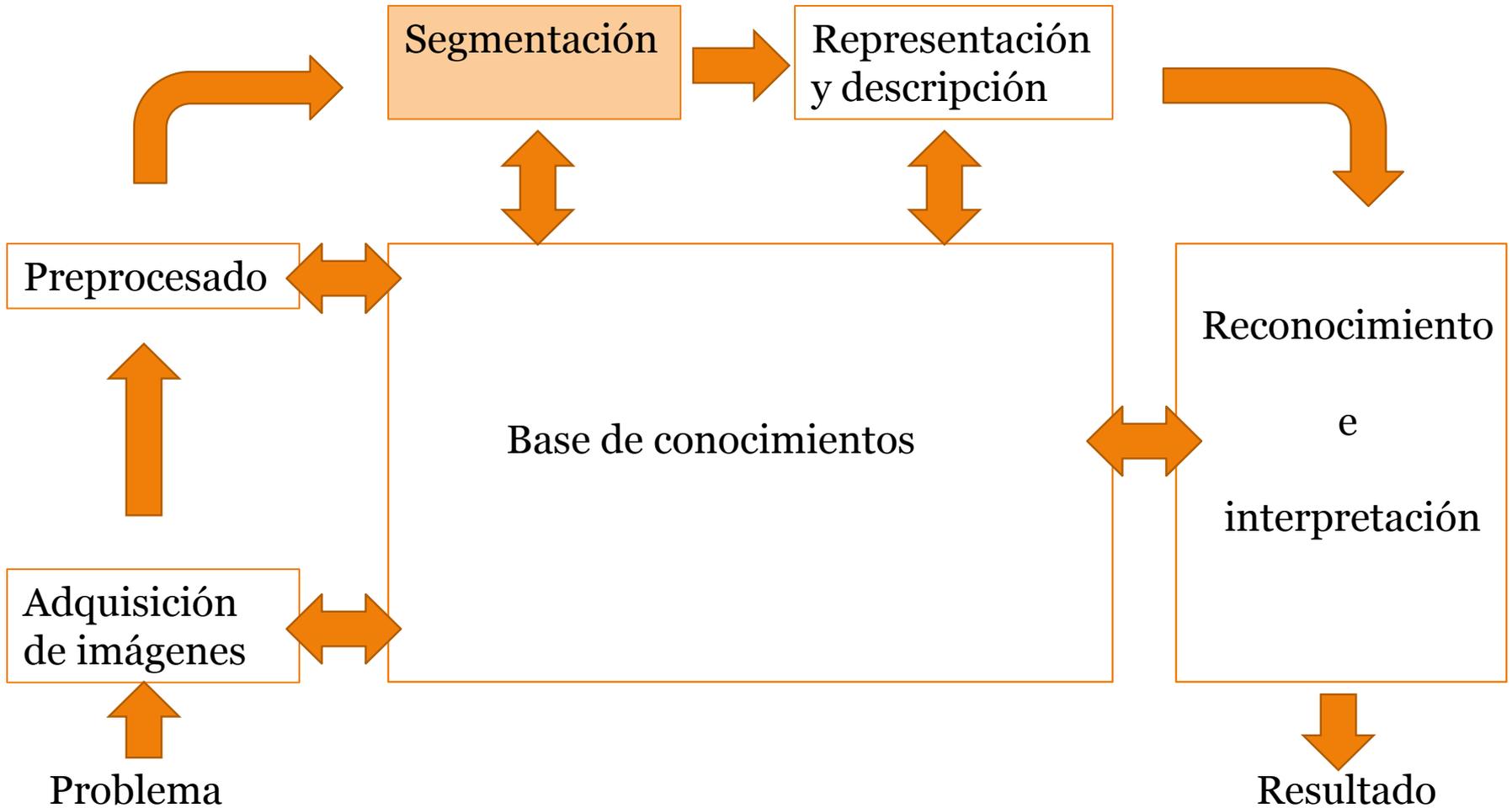


Mejora del contraste

Etapas fundamentales



17

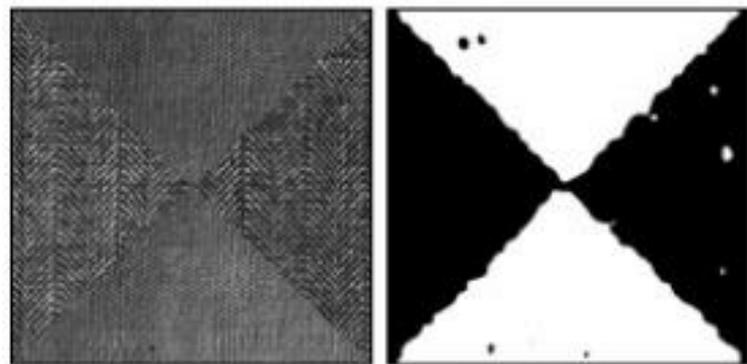
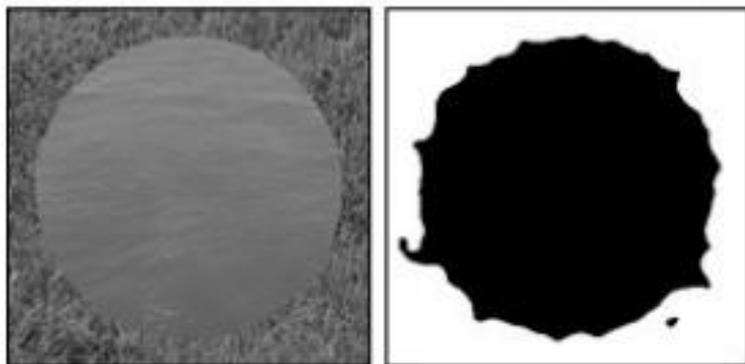
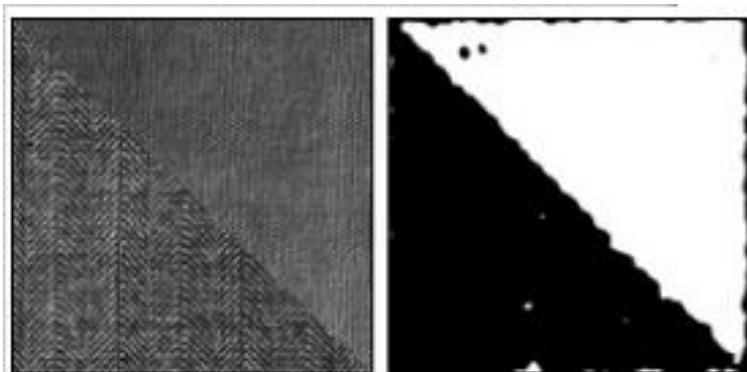


Etapas fundamentales



18

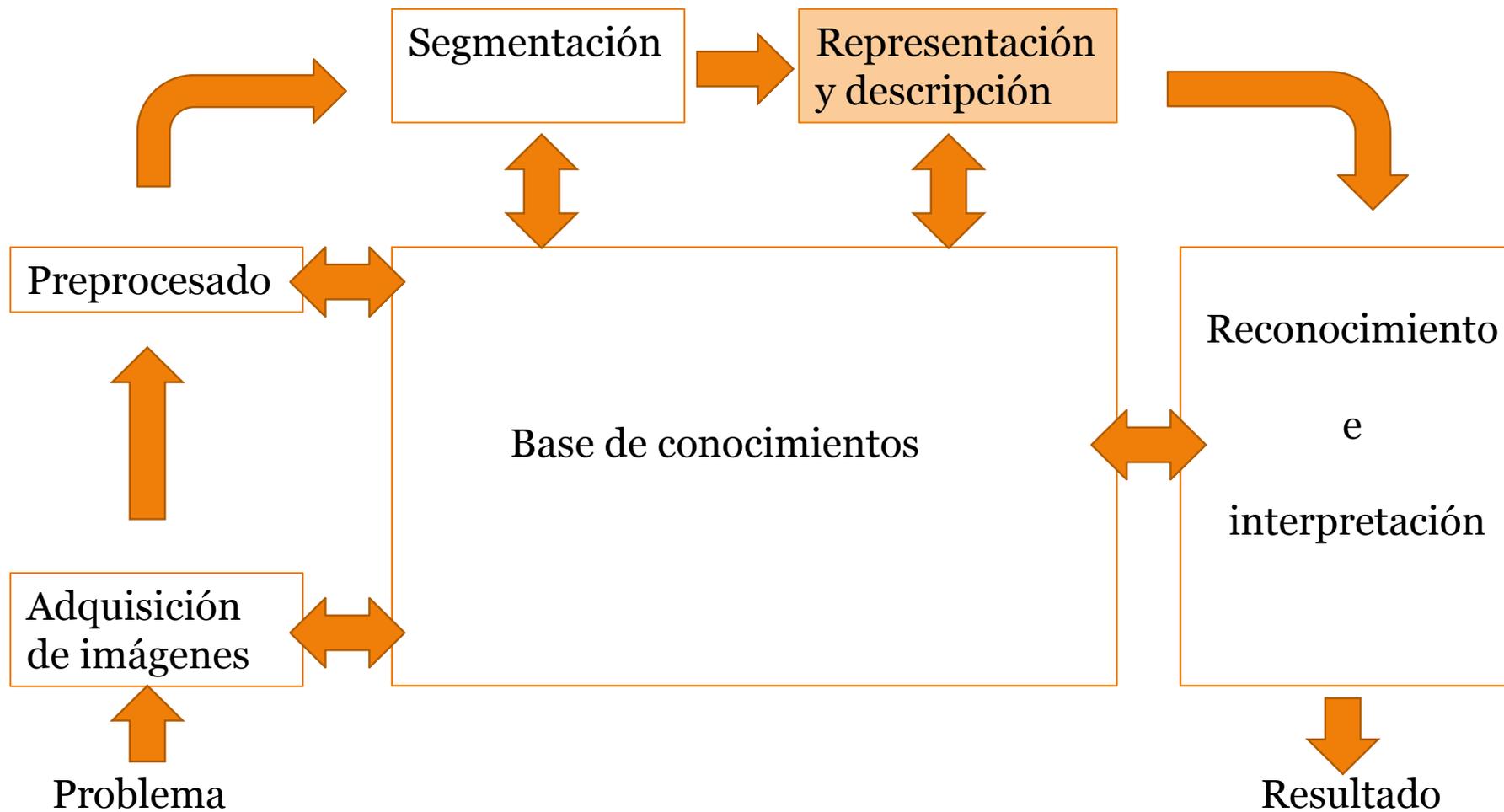
Paso 3: Dividir la imagen en sus partes sustituyentes u objetos.



Etapas fundamentales



19

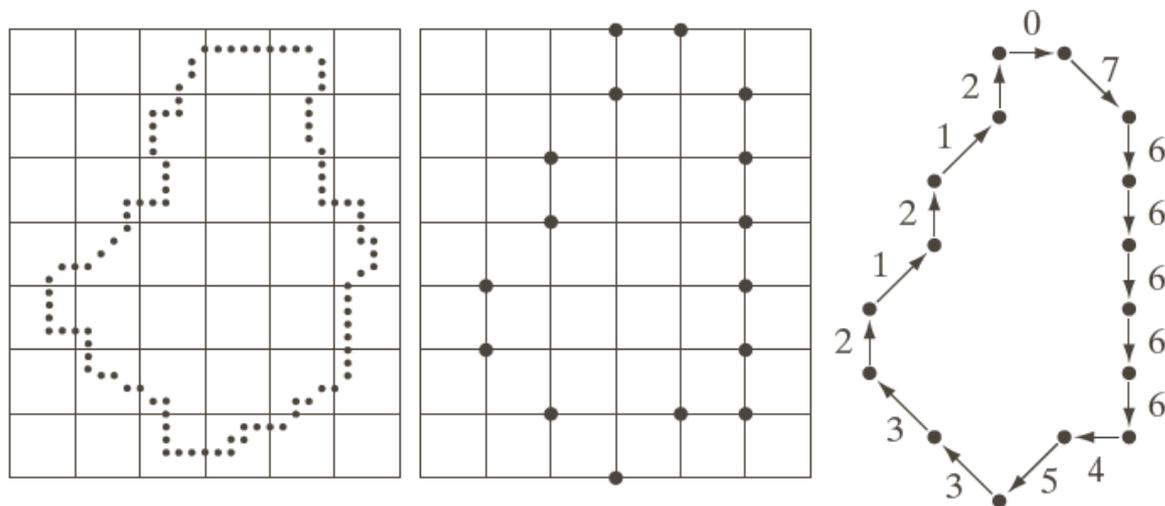


Etapas fundamentales



20

Paso 4 - Representación: Convertir los datos de los píxeles (de un contorno o una región), obtenidos tras la segmentación, en una forma adecuada para el procesamiento por computadora.

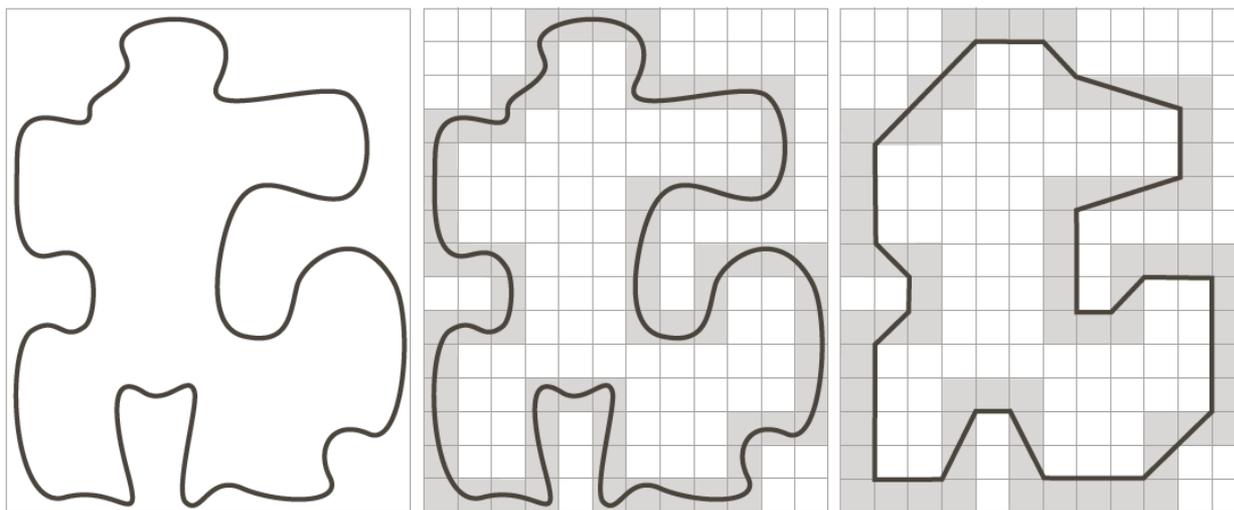


Etapas fundamentales



21

Paso 4 - Representación: Convertir los datos de los píxeles (de un contorno o una región), obtenidos tras la segmentación, en una forma adecuada para el procesamiento por computadora.

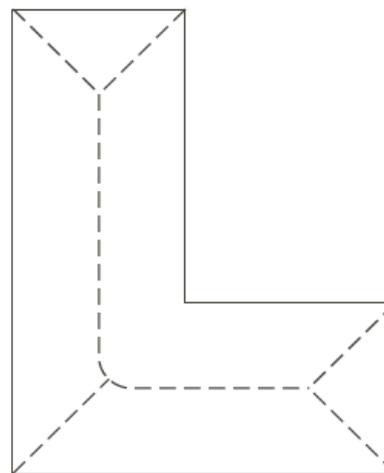
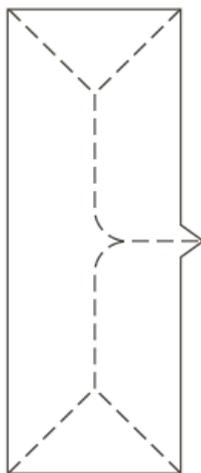
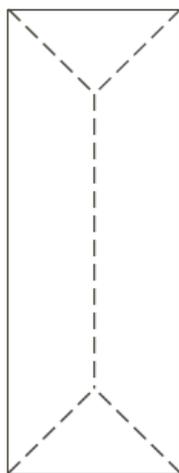


Etapas fundamentales



22

Paso 4 - Representación: Convertir los datos de los píxeles (de un contorno o una región), obtenidos tras la segmentación, en una forma adecuada para el procesamiento por computadora.



Etapas fundamentales



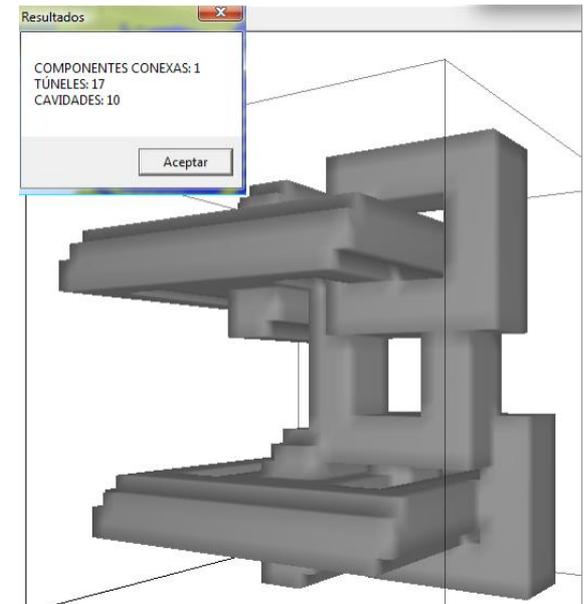
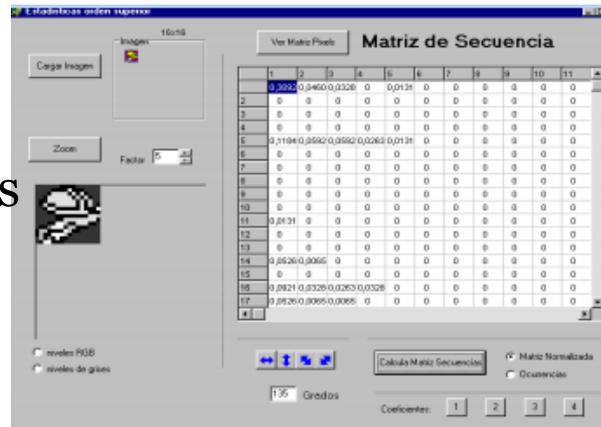
23

Paso 4 - Descripción: Extraer rasgos con alguna información cuantitativa de interés o que sean fundamentales para diferenciar una clase de objetos de otra.



Descriptores geométricos

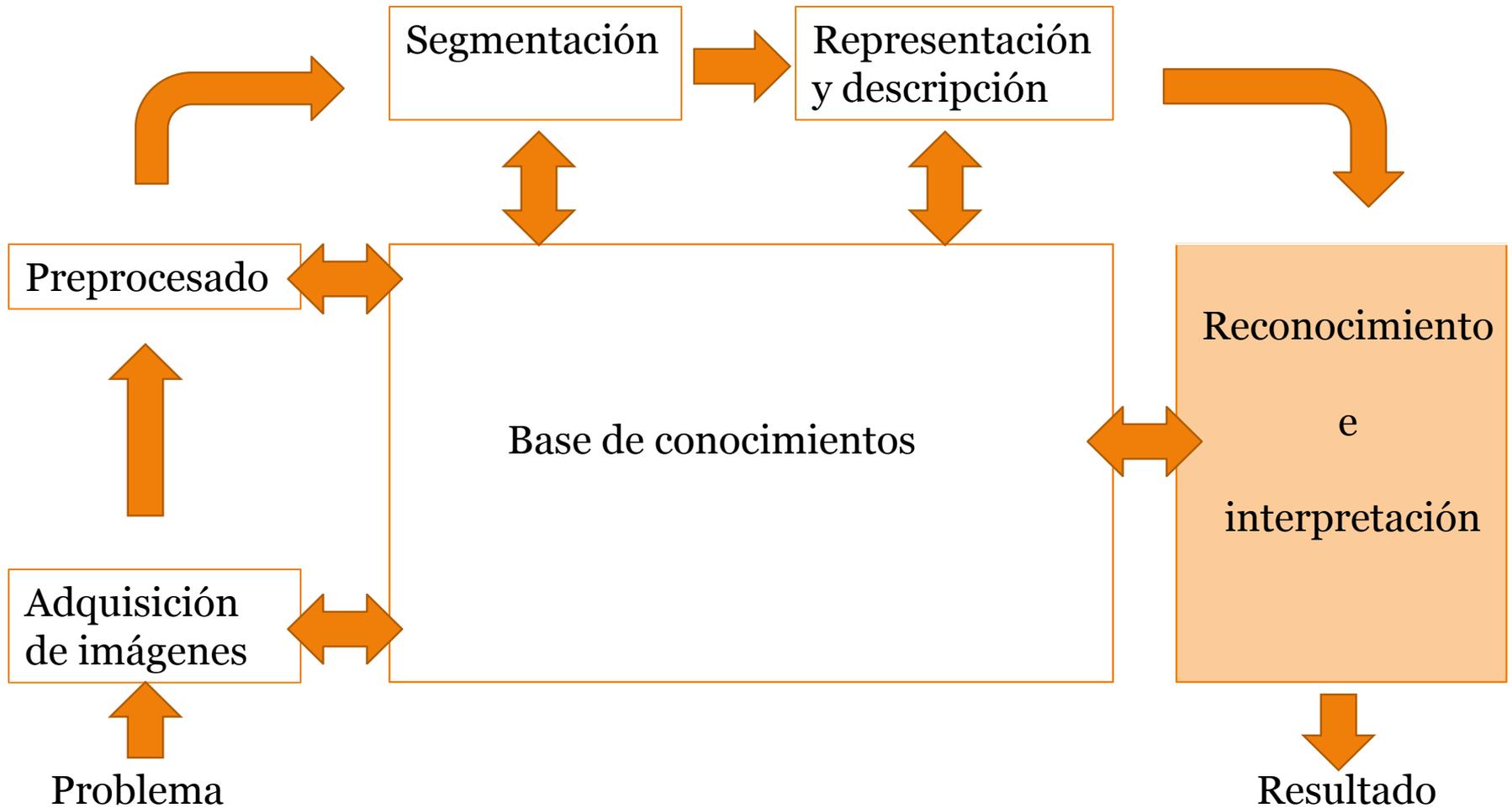
Descriptores estadísticos



Descriptores topológicos

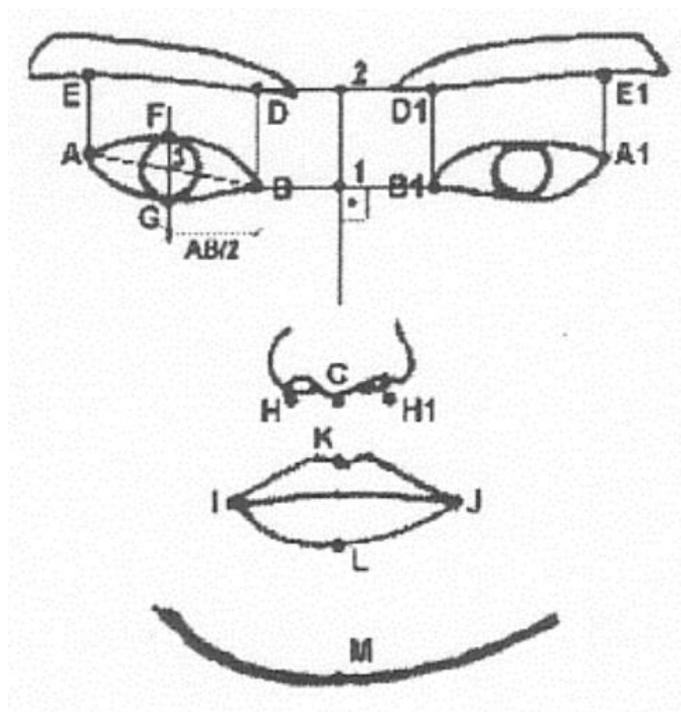
Etapas fundamentales

24



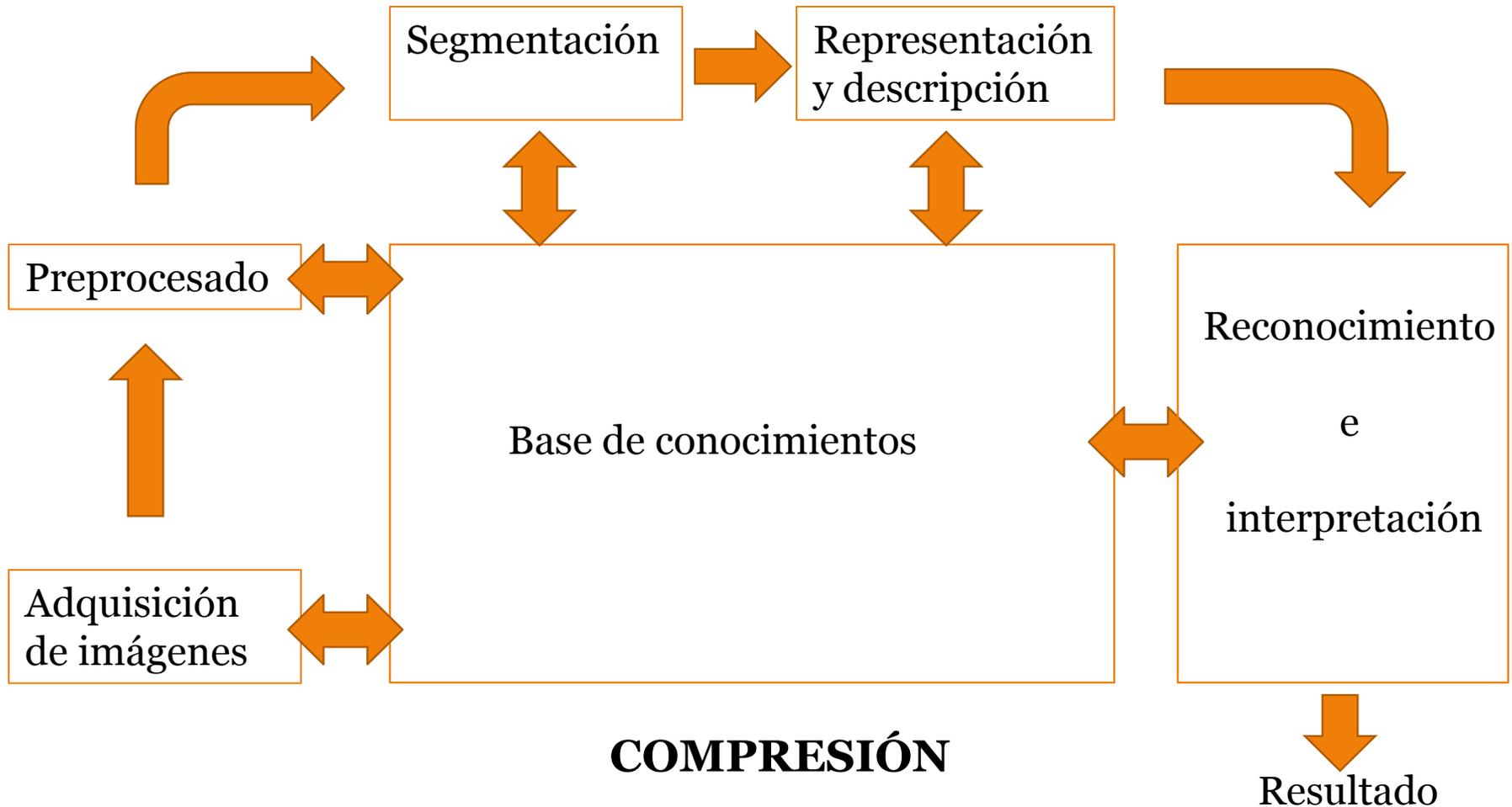
Etapas fundamentales

Paso 5 - Reconocimiento: Asignar una etiqueta a un objeto basándose en la información proporcionada por los descriptores obtenidos en el apartado anterior. **Interpretación:** Asignar significado a un conjunto de objetos reconocidos.



Etapas fundamentales

26



Etapas fundamentales



27

Compresión:

Reducción de la cantidad de datos necesarios para representar una imagen digital. Eliminación de datos redundantes.



Imagen original



Imagen JPEG

Áreas de aplicación



28

- **Biología y genética:**

- Análisis de huesos, tejidos y células: conteo automático y clasificación de células y otros objetos que cumplan con características predefinidas.

- Análisis y clasificación de material ADN.

- **Defensa/inteligencia:**

- Interpretación automática de imágenes satélites en búsqueda de objetivos militares (aeropuertos, navíos, instalaciones militares, carreteras,...)

Áreas de aplicación



29

- **Procesamiento de documentos:**

- Detección y reconocimiento automático de caracteres dentro de un documento: cheques bancarios, correo postal,...

- **Automatización industrial:**

- Inspección visual automática

- Análisis de características de piezas manufacturadas en una línea de producción: detección de defectos, anomalías, ...

Áreas de aplicación



30

- **Forense/Criminología:**
 - Análisis de huellas dactilares
 - Análisis de similitud de fotografías
- **Análisis de materiales:**
 - Conteo automático y clasificación de objetos tales como componentes del material, impurezas, ...
 - Visualización de la estructura interna de un material

Áreas de aplicación



31

- **Fotografía/Vídeo:**
 - Composición de escenas con múltiples objetos
 - Adición de efectos especiales
- **Imágenes satélites:**
 - Análisis de paisajes. Medidas de características de vegetación como contenido de agua, temperatura, características del cultivo, ...

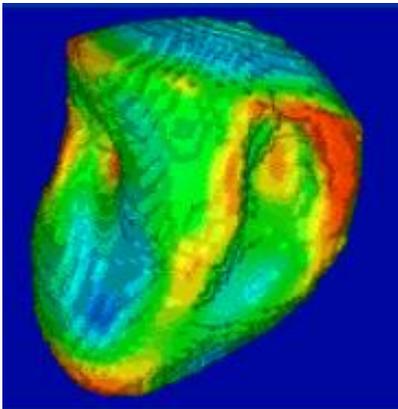
Áreas de aplicación



32

- **Medicina:**

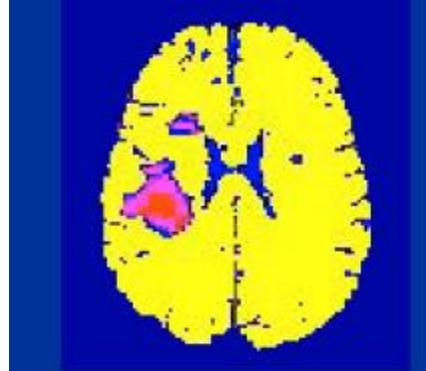
- Rayos X, resonancias magnéticas, tomografías, ...
- Sistemas de ayudas al diagnóstico



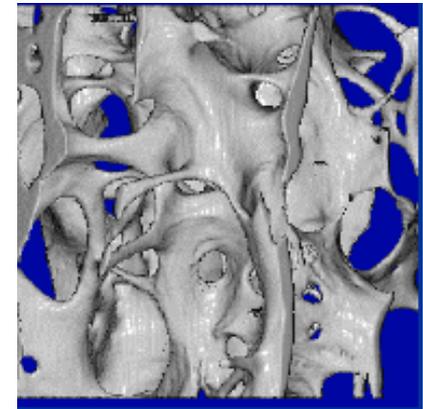
Imágenes cardiacas
4D: movimiento,
perfusión ...



Imágenes vasculares
3D: estenosis,
aneurismas ...



Imágenes cerebrales 3D:
esclerosis múltiple,
perfusión, imágenes
funcionales ...



Imágenes de huesos
de alta resolución :
synchrotron, MRI ...

Presentación de la asignatura

33

1. PROFESORADO Y AULA
2. ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES. ÁREAS DE APLICACIÓN
3. **TEMARIO**
4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN
5. TRABAJOS DIRIGIDOS
6. BIBLIOGRAFÍA

Temario



34

- **TEMA 1:** Introducción a las imágenes digitales
- **TEMA 2:** Procesamiento en el dominio espacial
- **TEMA 3:** Procesamiento en el dominio de la frecuencia
- **TEMA 4:** Morfología matemática
- **TEMA 5:** Segmentación de imágenes
- **TEMA 6:** Descriptores de la imagen
- **TEMA 7:** Introducción al reconocimiento de objetos

Presentación de la asignatura

35

1. PROFESORADO Y AULA
2. ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES. ÁREAS DE APLICACIÓN
3. TEMARIO
4. **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**
5. TRABAJOS DIRIGIDOS
6. BIBLIOGRAFÍA

Sistemas de evaluación



36

- **EVALUACIÓN ALTERNATIVA:**
 - **Evaluación individual: (3 puntos)**
 - **Dos ejercicios individuales (0,5 ptos cada uno)**
 - **Un control tipo test (2 ptos)**
 - **Trabajo dirigido (en grupo): (7 puntos)**

Sistemas de evaluación



37

- **EVALUACIÓN OFICIAL:**
 - **No hay Examen final en Febrero!!!**
 - Hay examen final en Septiembre

Presentación de la asignatura

38

1. PROFESORADO Y AULA
2. ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES. ÁREAS DE APLICACIÓN
3. TEMARIO
4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN
5. **TRABAJOS DIRIGIDOS**
6. BIBLIOGRAFÍA

Trabajos dirigidos



39

- **¿En qué consisten?**

Consisten en la implementación de un algoritmo de procesamiento de imágenes digitales extraído de un (o varios) artículo(s) de investigación propuesto por el equipo de trabajo, con el visto bueno del profesorado de la asignatura.

Trabajos dirigidos



40

- **Algunas directrices:**

1. Se realizarán en equipos de 3 alumnos, preferiblemente. Se recomienda formar cuanto antes los grupos de trabajo.
2. Las propuestas de trabajos se gestionarán mediante el portal OPERA: <https://opera.eii.us.es/pid/public/>
3. Se propondrá un trabajo dirigido anterior (TDA) para analizarlo y extraer fortalezas y debilidades.
4. Se realizarán distintas sesiones de control (seguimiento) de cada grupo.

Trabajos dirigidos



41

- **Algunas directrices:**

5. Se puede elegir cualquier lenguaje de programación.

6. Se puede hacer uso de información y código de trabajos de cursos anteriores, siempre y cuando se referencien apropiadamente. En general, los trabajos dirigidos deben incluir en su bibliografía todas las fuentes utilizadas.

7. La duración de la exposición de cada trabajo dirigido será de 20 minutos aproximadamente.

8. En su evaluación, se primará el carácter didáctico del trabajo a todos los niveles (documentación, aplicación informática y presentación).

Presentación de la asignatura

42

1. PROFESORADO Y AULA
2. ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES. ÁREAS DE APLICACIÓN
3. TEMARIO
4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN
5. TRABAJOS DIRIGIDOS
6. **BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía básica



43

- **R.C. González, R.E. Woods. *Digital Image Proccesing*. 3rd ed. 2008**

Cubre todos los conceptos desarrollados en este curso a un nivel asequible por los alumnos, desde realce y restauración de imágenes hasta codificación, segmentación, descripción, reconocimiento e interpretación. Estos temas están ilustrados con numerosos ejemplos.

- **R. Klette. *Concise Computer Vision*. Springer, 2014**

Está disponible en fama como recurso electrónico.

Introduce, además, conceptos típicos de visión por ordenador como análisis de movimiento, tracking, visión estéreo, etc.

Bibliografía recomendada



44

- **N. Efford. *Digital image processing: A practical introduction using JAVA*. Ed. Addison Wesley, 2000.**
- **R. C. González, R. E. Woods, S. L. Eddins. *Digital image processing using MATLAB*. Prentice Hall, 2004.**

Algunos enlaces de interés



45

- <http://asignatura.us.es/imagendigital/>
Página web de la asignatura
- <https://opera.eii.us.es/pid/public/>
Trabajos dirigidos
- <http://www.sciencedirect.com>
Base de datos conteniendo artículos de investigación de donde se obtienen los temas que se proponen en los trabajos dirigidos. Sólo se puede acceder desde ordenadores con la IP de la Universidad de Sevilla o desde otro lugar con UVUS.
- <http://www.ieeexplore.iee.org>
Idem al anterior.
- <http://www.mathworks.com/products/image>
Algoritmos de procesamiento y análisis de imágenes implementados en el lenguaje MATLAB.
- <http://imagej.nih.gov/ij/>
Algoritmos de procesamiento y análisis de imágenes implementados en JAVA.

Algunos enlaces de interés



46

¿Interesad@ en un trabajo fin de grado cooperativo e interdisciplinar?

- <http://institucional.us.es/sinergia/>
Trabajos fin de grado en Sinergia
- <https://opera.eii.us.es/sinergia/public/>
Gestión de los trabajos fin de grado en Sinergia