



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VISIÓN ARTIFICIAL



2020 – 02

Github: https://github.com/jwbranch/Vision_Artificial

MinasLAP: <https://minaslap.net/course/view.php?id=510>

JOHN W. BRANCH

Profesor Titular

Departamento de Ciencias de la Computación y de la Decisión

Director del Grupo de I+D en Inteligencia Artificial – GIDIA

jwbranch@unal.edu.co

ESTEBAN BRITO

Monitor

dbrito@unal.edu.co

LOS MATERIALES DE ESTA ASIGNATURA, SE BASAN EN LA EVOLUCIÓN Y ELABORACIÓN DE ANTERIORES

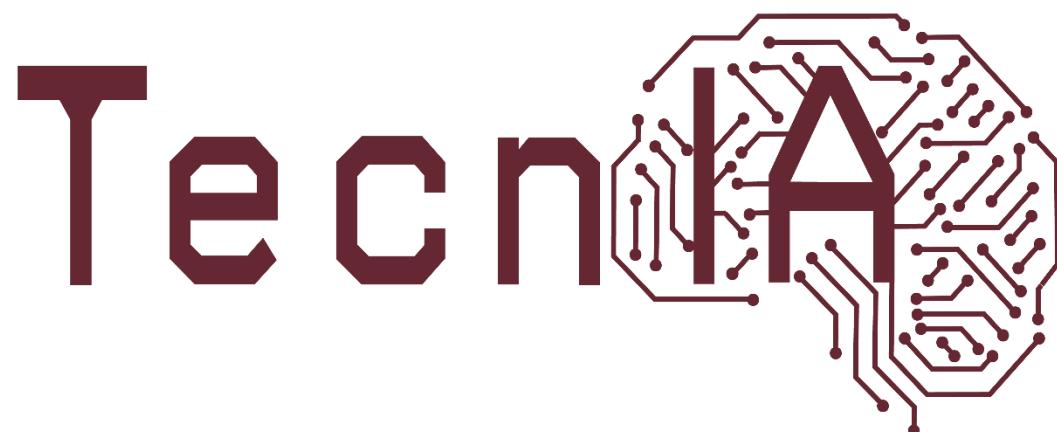
SEMESTRES, EN LOS CUALES HAN CONTRIBUIDO Y COLABORADO, LOS PROFESORES DIEGO PATIÑO, CARLOS

MERA, PEDRO ATENCIO, ALBERTO CEBALLOS Y JAIRO RODRÍGUEZ, A LOS CUALES DAMOS CRÉDITO.

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN

➤ ENCARGADOS Y METODOLOGÍA

- Co-dirigido por Jairo Rodríguez-Rodríguez, Andrés Sánchez-Aguiar y Alberto Ceballos-Arroyo.
- Metodología de trabajo grupal con sesiones cada 3-4 semanas dictadas por expertos del área:
<https://www.youtube.com/channel/UCm5rT5T9dqpBLP4cxMwy7g>
- Líneas: Visión Artificial, Procesamiento de Lenguaje Natural, Bioinformática.



METODOLOGÍA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

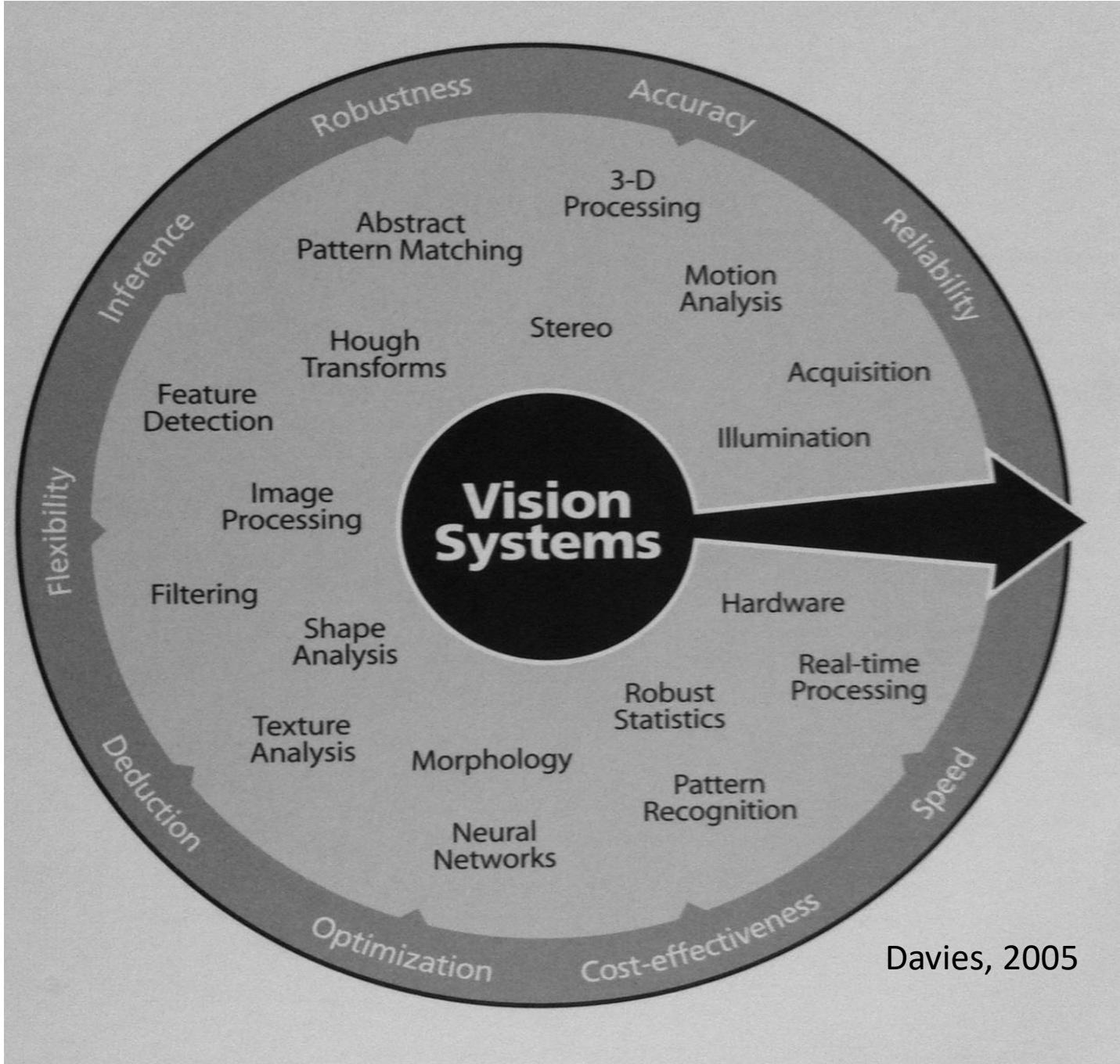
Sesiones Remotas vía Google.Meet Sincrónicas y Asincrónicas

El aprendizaje sincrónico involucra estudios online a través de una plataforma. Este tipo de aprendizaje sólo ocurre en línea. Al estar en línea, el estudiante se mantiene en contacto con el docente y con sus compañeros. Se llama aprendizaje sincrónico porque la plataforma permite que los estudiantes pregunten al docente o compañeros de manera instantánea a través de herramientas como el chat o el video chat.

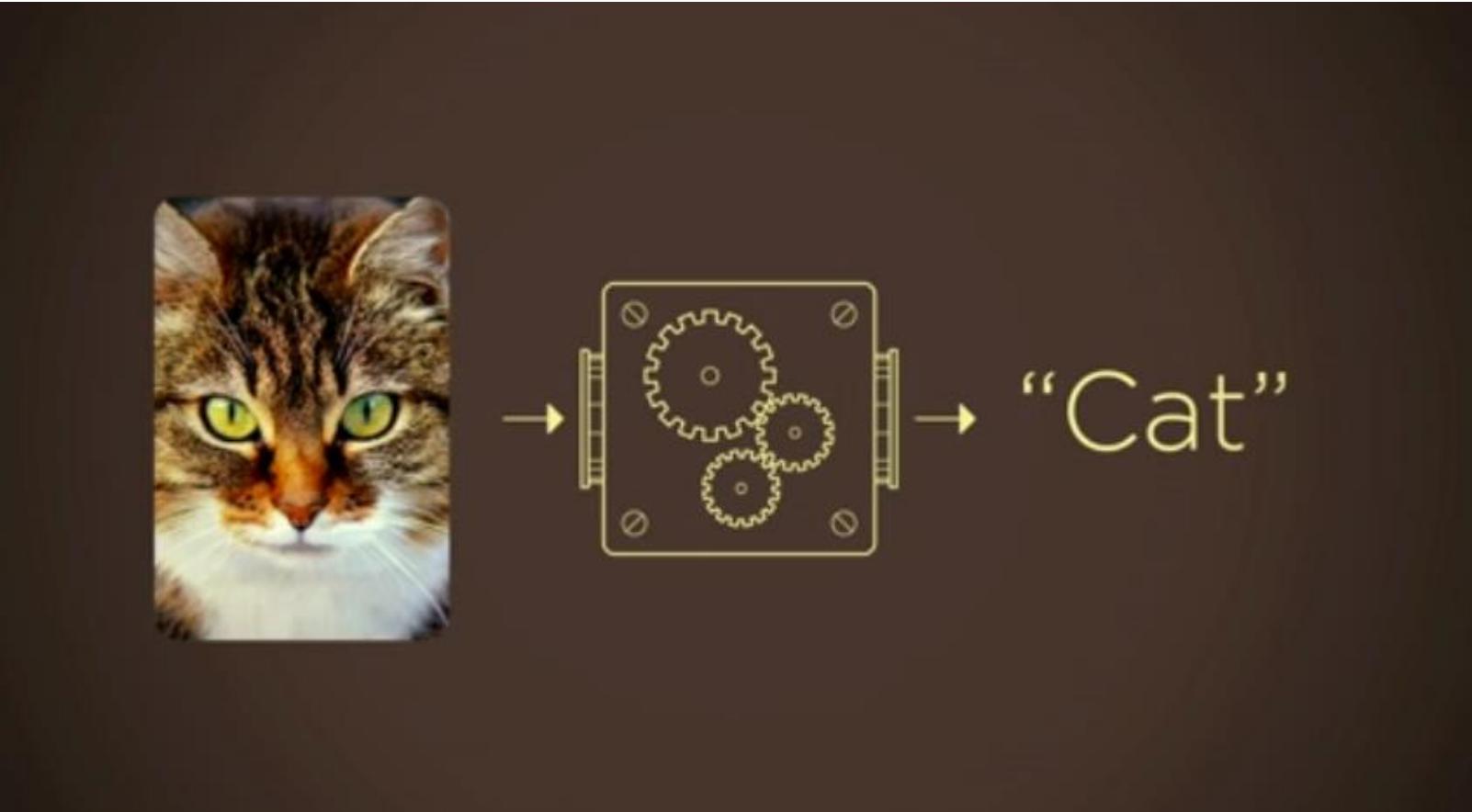
El aprendizaje asincrónico puede ser llevado a cabo online u offline. El aprendizaje asincrónico implica un trabajo de curso proporcionado a través de la plataforma o el correo electrónico para que el estudiante desarrolle, de acuerdo a las orientaciones del docente, de forma independiente. Un beneficio que tiene el aprendizaje asincrónico es que el estudiante puede ir a su propio ritmo.

INTRODUCCIÓN





INTRODUCCIÓN



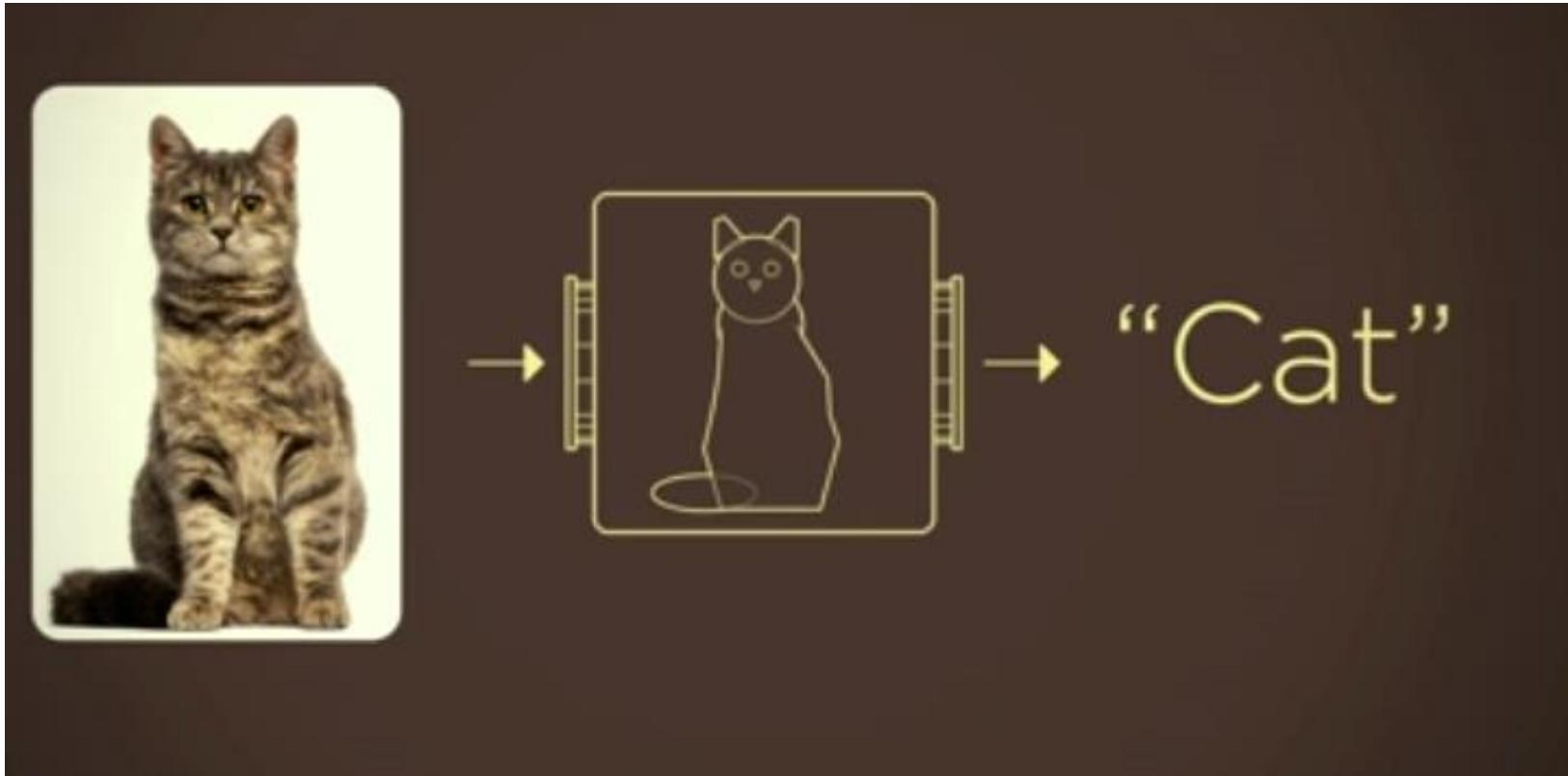
INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN



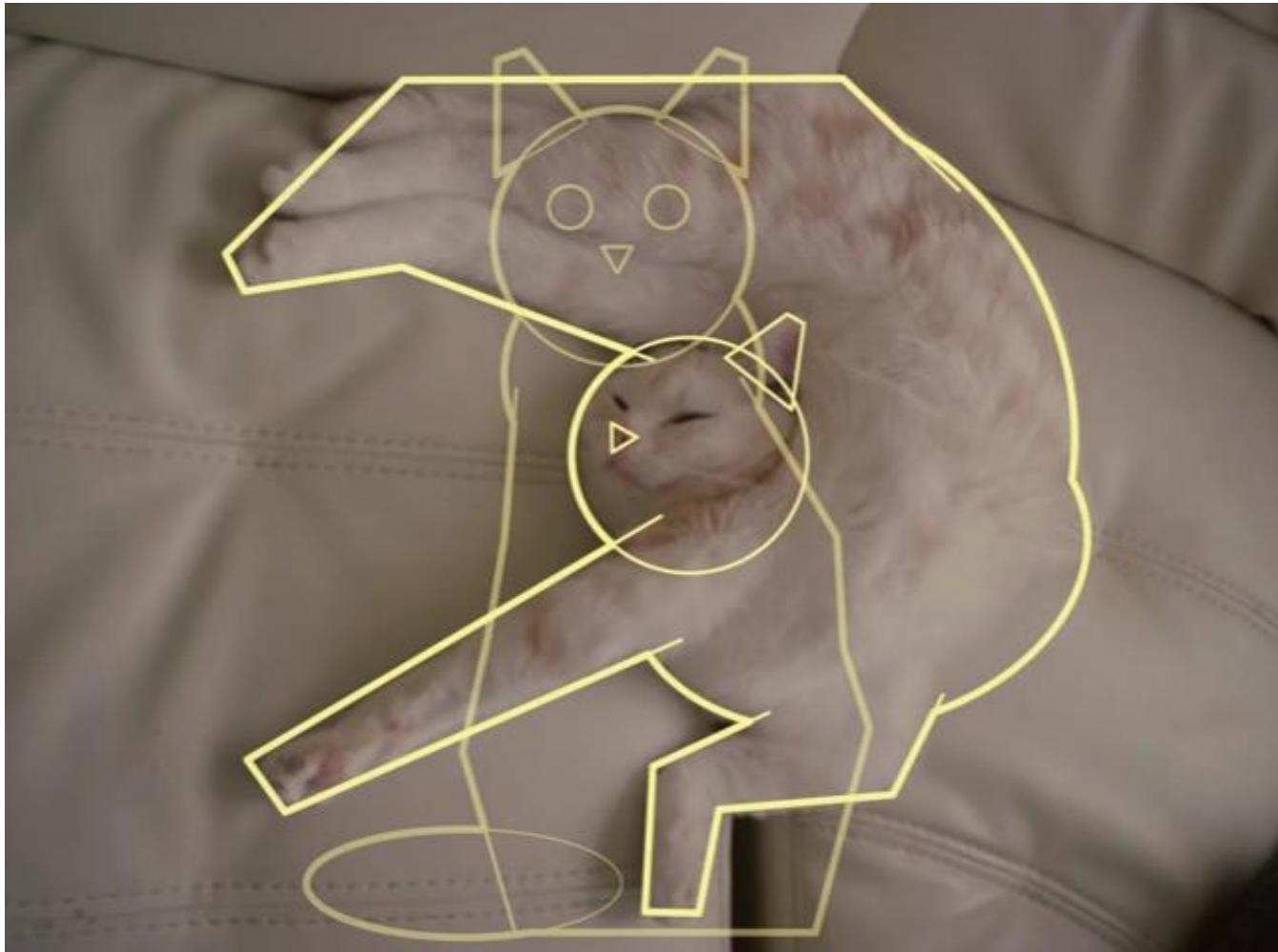
INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

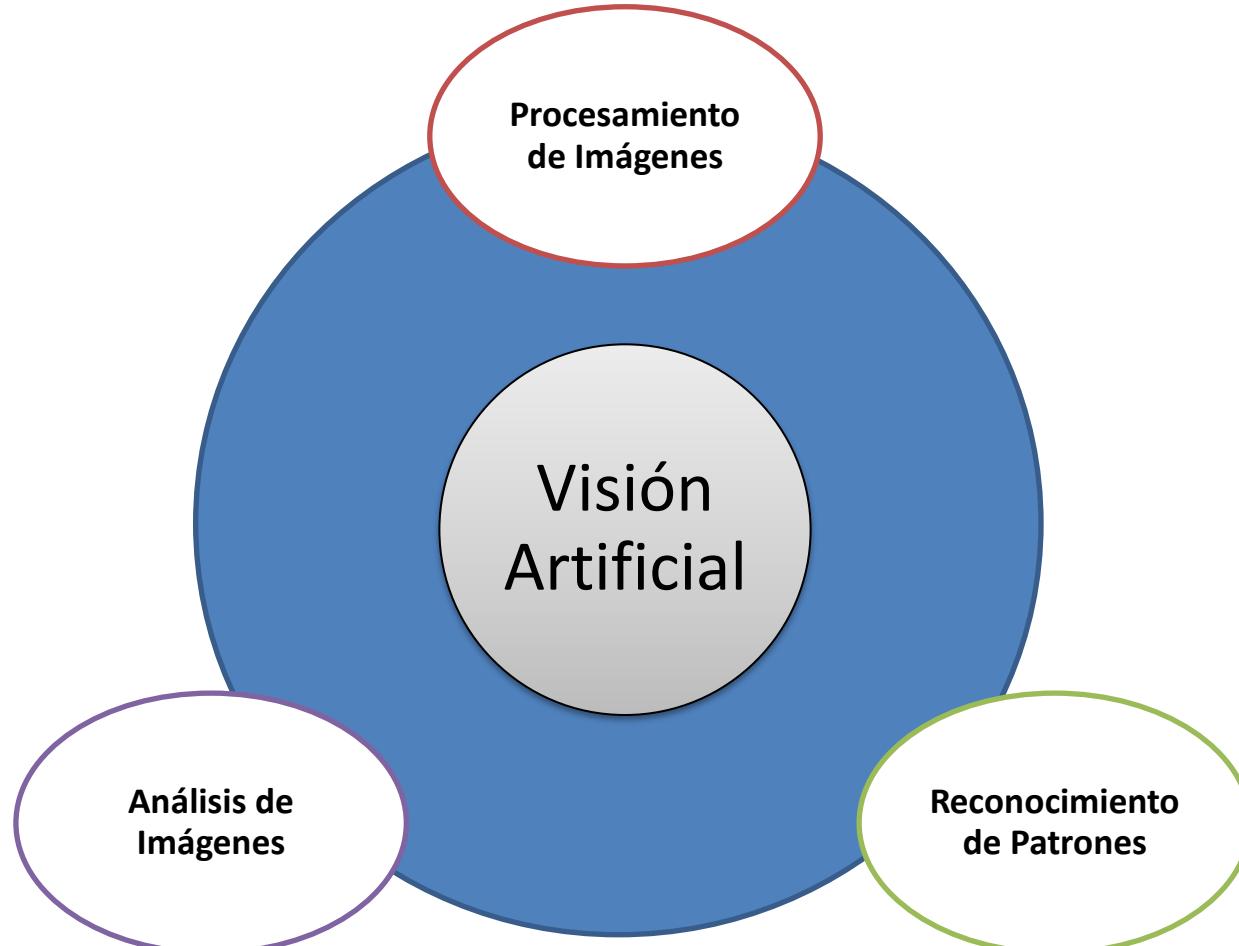


INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

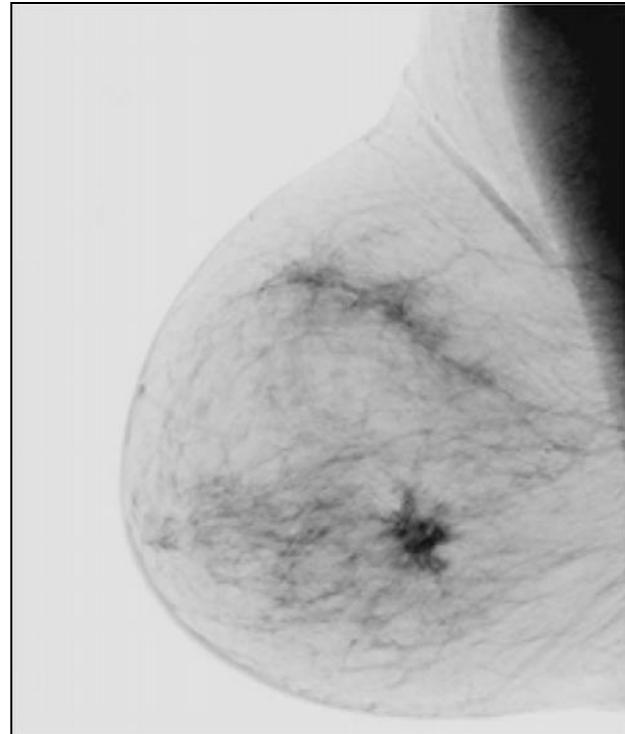
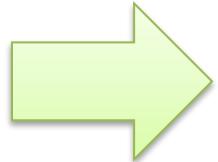
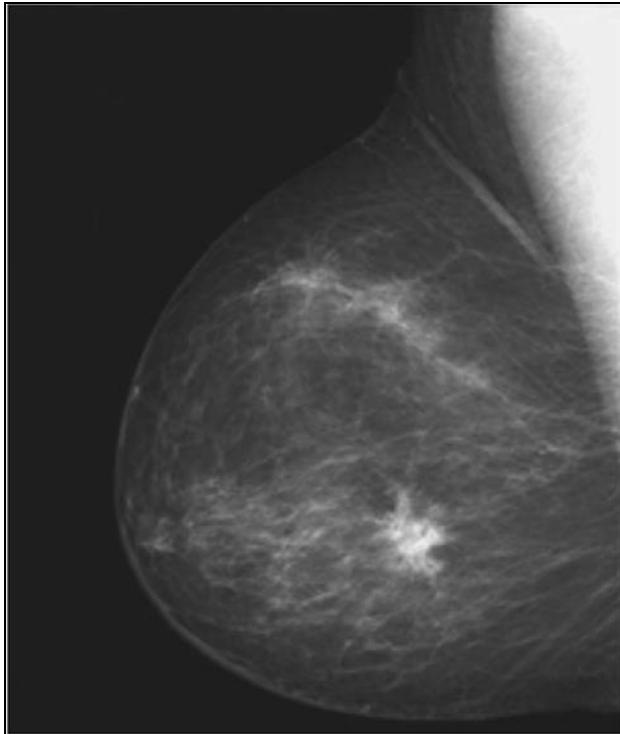
CONCEPTOS RELACIONADOS



INTRODUCCIÓN

❖ PROCESAMIENTO DE IMÁGENES:

- ❖ Es un proceso mediante el cual se toma una imagen y **se produce una versión modificada** de esta imagen:



INTRODUCCIÓN

ANÁLISIS DE IMÁGENES:

- Proceso mediante el cual a partir de una imagen se obtiene una medición de los objetos en la imagen.



Resumen vía Cll 12 Sur Cra 50C FLA:

- Trafico Normal
- Velocidad promedio: 50 km/h
- Densidad de trafico: 3 autos/seg
- Número de Autos en la vía: 15

INTRODUCCIÓN

➤ RECONOCIMIENTO DE PATRONES:

- Proceso mediante el cual a partir de una imagen se obtiene una **medición**, y se hace una interpretación y/o se toma decisión.



INTRODUCCIÓN

PANORÁMICA GENERAL
DE LA VISIÓN ARTIFICIAL



INTRODUCCIÓN

❖ ALGUNAS DEFINICIONES SOBRE LA VISIÓN ARTIFICIAL:

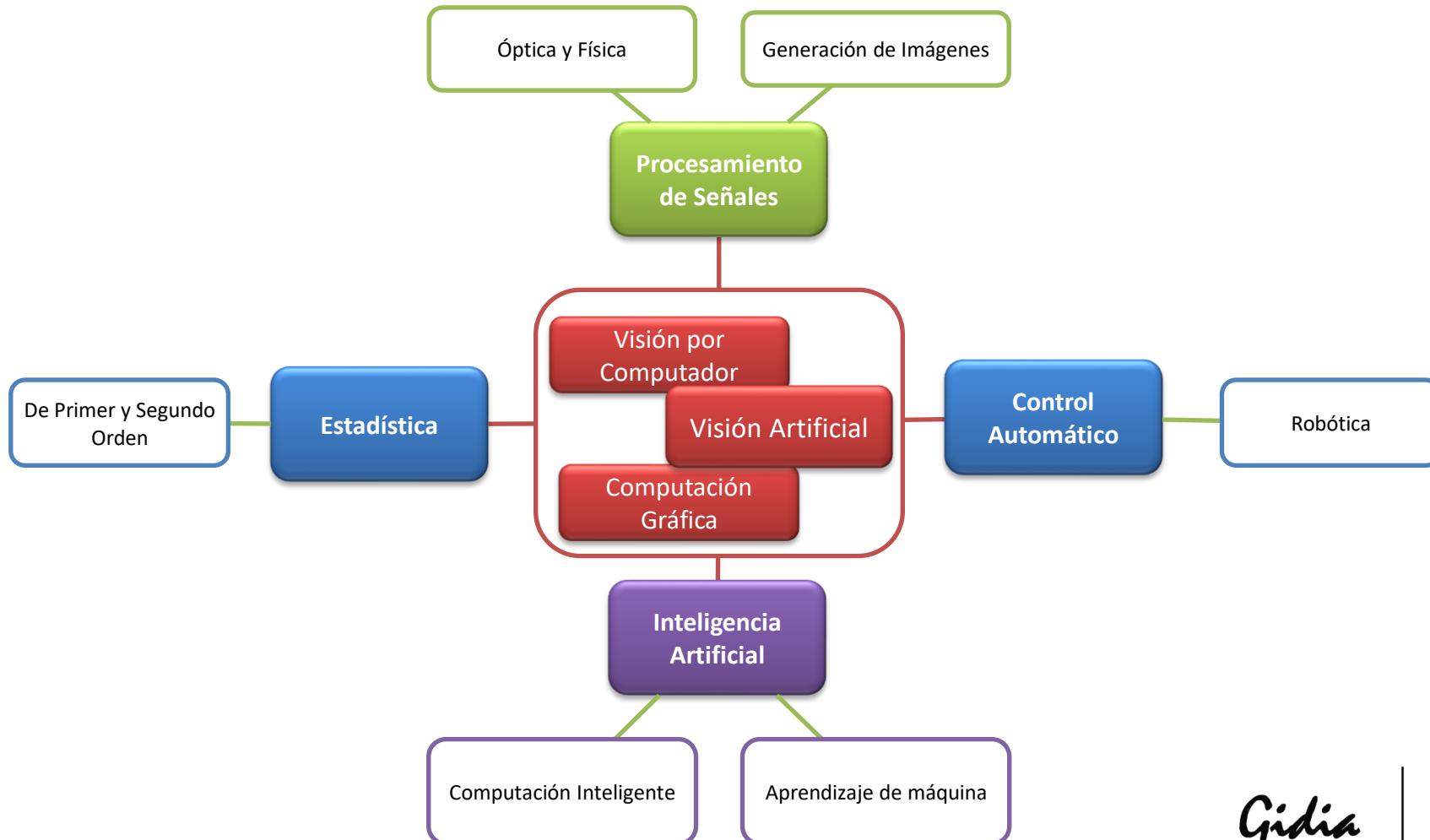
- ❖ Ciencia que desarrolla las bases teóricas y algorítmicas para obtener información sobre el mundo real a partir de una o varias imágenes. [HARALICK, 1992](#)
- ❖ Disciplina que desarrolla sistemas capaces de interpretar el contenido de escenas naturales. [CASTLEMAN, 1996](#)
- ❖ Hacer que un computador vea. Esto, sin embargo, es todavía un problema no resuelto...

La visión artificial (o visión por computador) ha emergido como una disciplina propia basada principalmente en las matemáticas y ciencias de la computación. [FAUGERAS, 2001](#)



INTRODUCCIÓN

DISCIPLINAS RELACIONADAS CON LA VISIÓN ARTIFICIAL:



INTRODUCCIÓN

VISIÓN ARTIFICIAL:

- No existe un acuerdo general entre los autores respecto de **donde se ubica la división** entre el procesamiento de imágenes, el análisis de imágenes y la visión por computador.
- A veces, el procesamiento digital de imágenes, se define como una disciplina en la cual tanto la entrada como la salida del proceso es una imagen (**Definición limitante**)
- Por otra parte, en el otro extremo, la visión por computador pretende emular el sistema de visión humano, incluyendo aprendizaje, capacidad de inferir y de tomar acciones en base a una entrada visual.



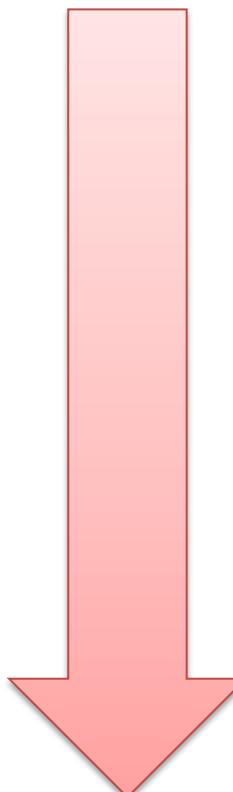
Domingo Mery – Universidad de Chile

INTRODUCCIÓN



VISIÓN ARTIFICIAL:

Un paradigma útil sin embargo es considerar tres tipos de procesamientos computacionales a través de este continuo: bajo-nivel, nivel-medio y alto-nivel.



Bajo Nivel

Procesamiento de Imágenes: considera operaciones primitivas, como preprocessamiento para reducir ruido, realzar el contraste y mejorar la nitidez. Se caracteriza por el hecho de que tanto la entrada como la salida son imágenes

Nivel Medio

Análisis de Imágenes: considera tareas como la segmentación y la caracterización de los objetos. Las entradas son imágenes y las salidas son atributos de las imágenes y los objetos (bordes, contornos, texturas, color y las características de los objetos)

Alto Nivel

La Semántica de los Objetos: Reconocimiento de los objetos y descripción semántica de los mismos para efectuar funciones cognitivas, normalmente asociadas con la visión.

INTRODUCCIÓN

APLICACIONES DE LA
VISIÓN ARTIFICIAL



INTRODUCCIÓN

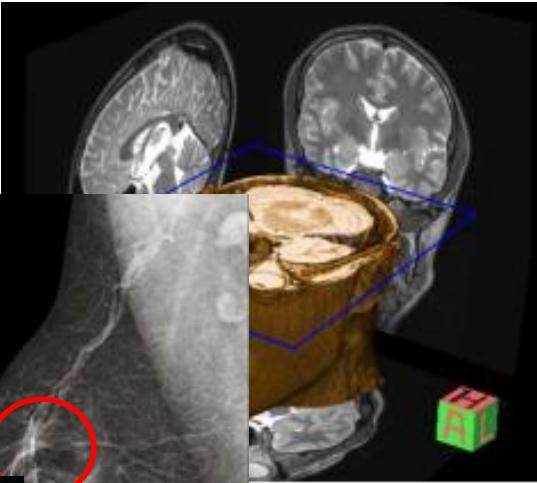


APLICACIONES DE LA VISIÓN ARTIFICIAL: EN MEDICINA

- Reconstrucción 3D



- Análisis Automático de Imágenes Diagnósticas



- Ayudas Diagnósticas

En medicina las aplicaciones donde aparece el Procesamiento Digital de Imágenes van orientadas hacia el diagnóstico de enfermedades, entre las que se incluyen radiografías, resonancias magnéticas, termografías, etc.

INTRODUCCIÓN



APLICACIONES DE LA VISIÓN ARTIFICIAL: EN LA INDUSTRIA



Industria Farmacéutica



Calidad en Frutas



Circuitos Impresos

INTRODUCCIÓN

➤ APLICACIONES DE LA VISIÓN ARTIFICIAL: EN VIGILANCIA



Reconocimiento de Placas



Seguimiento de Personas



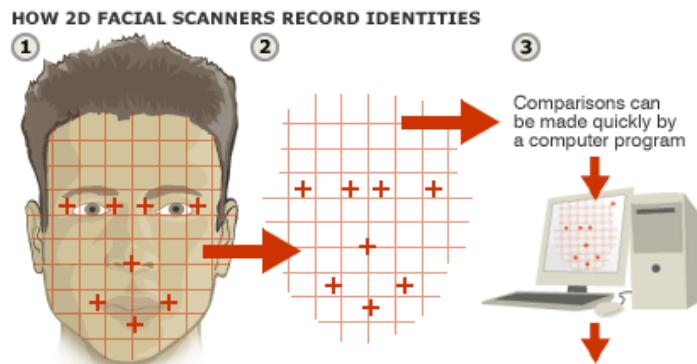
Monitoreo de Trafico



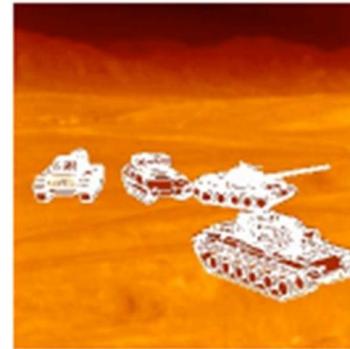
Reconocimiento de Huellas

INTRODUCCIÓN

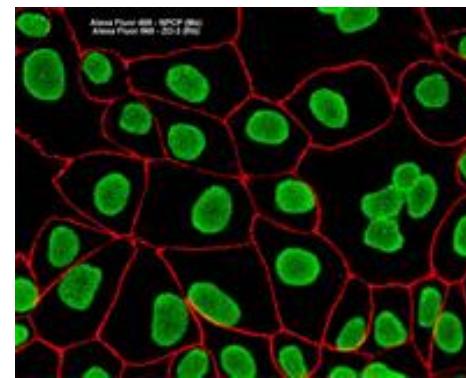
APLICACIONES DE LA VISIÓN ARTIFICIAL: RECONOCIMIENTO



Reconocimiento de rostros
Y sonrisas



Reconocimiento de Objetos



Reconocimiento de Células



Conteo

INTRODUCCIÓN

💡 APPLICACIONES DE LA VISIÓN ARTIFICIAL: OTRAS



Vehículos Autónomos

<http://www.youtube.com/watch?v=3TAv9VgP5OU>

Y muchos mas...

-> <https://www.youtube.com/watch?v=ftQnykTmGPw>

-> <https://www.youtube.com/watch?v=1Qswu3QzGUY>



Interfaces Humano Computador

<http://www.youtube.com/watch?v=YTBvjLGDiuY>



Realidad Aumentada

http://ge.ecomagination.com/smartgrid/#/augmented_reality

INTRODUCCIÓN



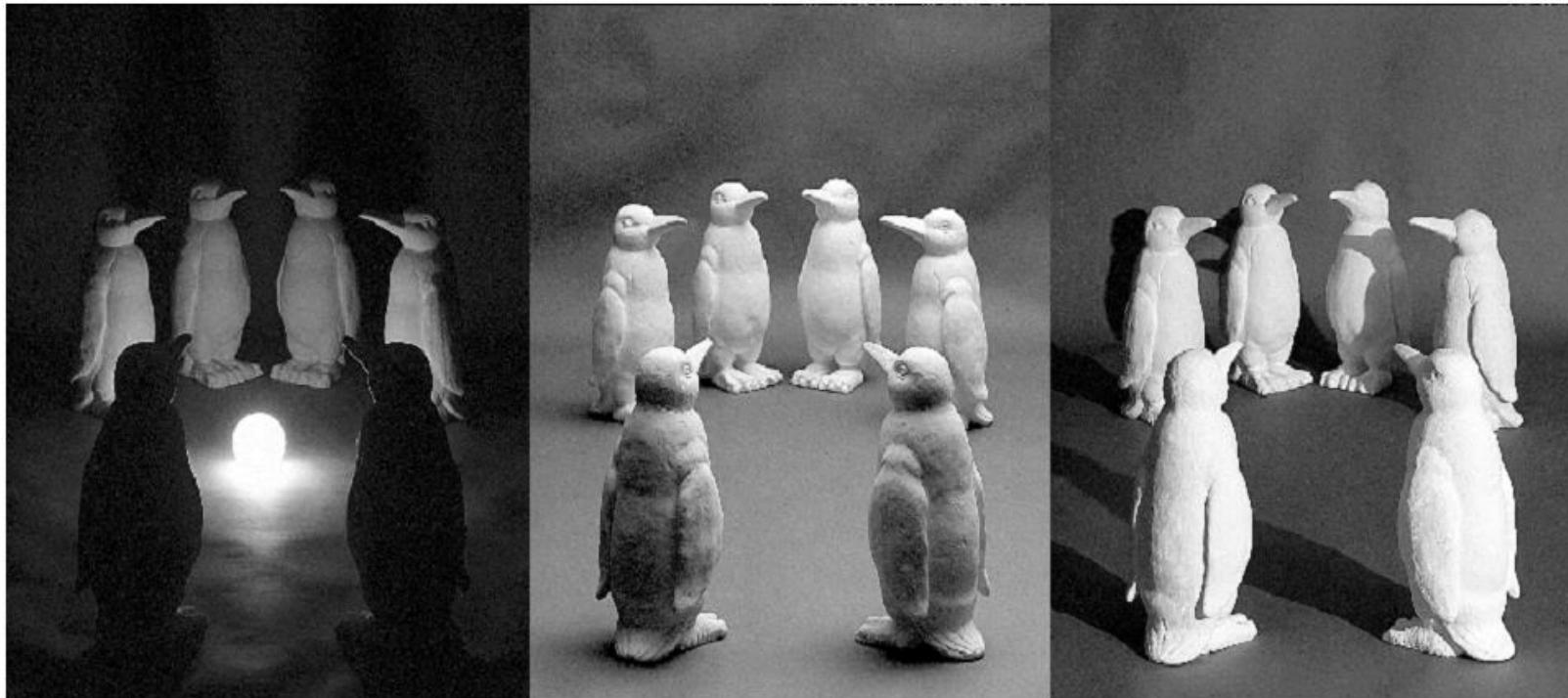
PROBLEMAS EN LA VISIÓN ARTIFICIAL

Dotar a las **Máquinas** con la capacidad de “ver” NO es una tarea fácil

INTRODUCCIÓN

❖ LOS PROBLEMAS EN VISIÓN ARTIFICIAL

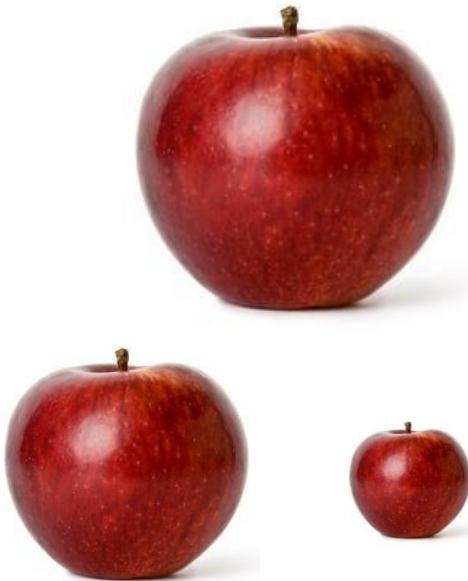
● Cambios de Iluminación



INTRODUCCIÓN



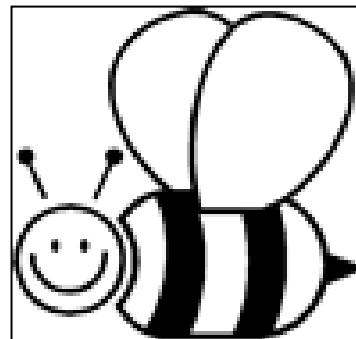
Los Problemas en Visión Artificial: Cambios en la Escala



¿Podríamos considerar
estos objetos “Iguales” a pesar de que su tamaño difiere?

INTRODUCCIÓN

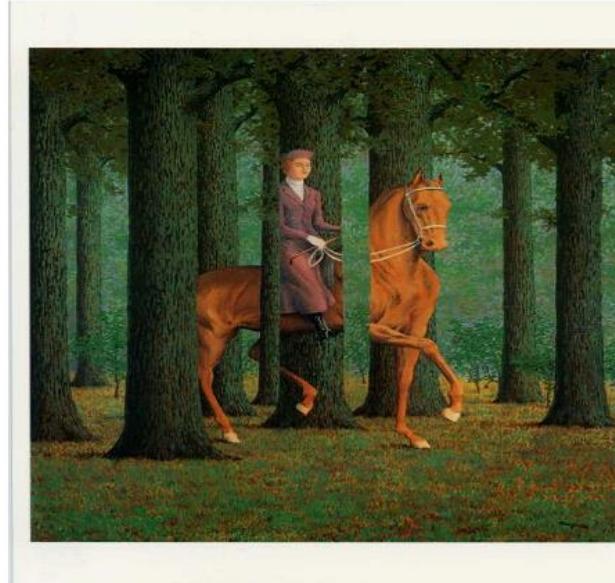
💡 LOS PROBLEMAS EN VISIÓN ARTIFICIAL: Deformación



¿Podríamos considerar estos objetos “Iguales” a pesar de que hay una deformación en su “forma”?

INTRODUCCIÓN

💡 LOS PROBLEMAS EN VISIÓN ARTIFICIAL: **Oclusión de Objetos**



INTRODUCCIÓN

💡 LOS PROBLEMAS EN VISIÓN ARTIFICIAL: **Movimiento**



A pesar del movimiento en la imagen, ¿podemos identificar los objetos?

INTRODUCCIÓN

💡 LOS PROBLEMAS EN VISIÓN ARTIFICIAL

● Distinción de Objetos



¿Cómo discernir entre realidad y una imagen de la realidad?

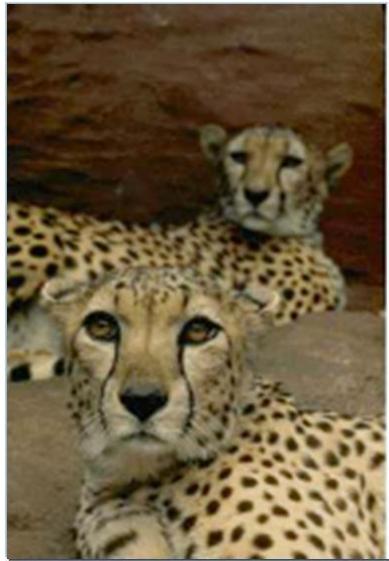
¿Qué pistas o claves están presentes en la imagen?

¿Qué conocimiento utilizamos para reconocer algo en la imagen?

INTRODUCCIÓN



Los Problemas en Visión Artificial: Distinción de Objetos



¿La textura característica de una imagen pueden ayudarnos a reconocer objetos rápidamente?

INTRODUCCIÓN



Los Problemas en Visión Artificial: Distinción de Objetos

¿Cuál es macho y cuál es hembra?

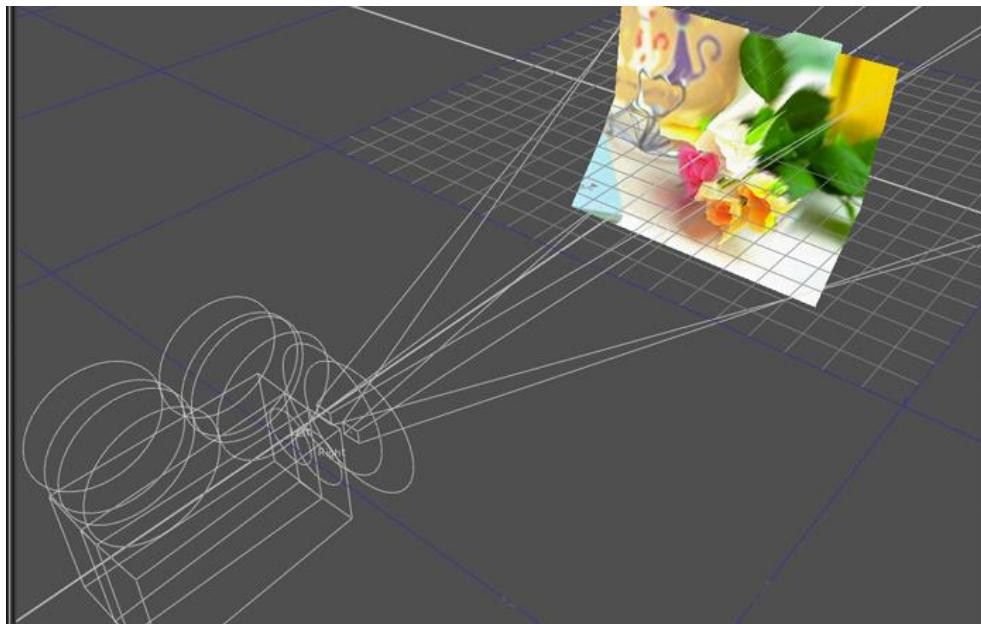


¿La forma de una imagen pueden ayudarnos a reconocer objetos rápidamente?

INTRODUCCIÓN



Los Problemas en Visión Artificial: Perdida de información



Las escenas que se perciben suelen ser tridimensionales (3D), sin embargo los dispositivos de captura (cámaras fotográficas o de video, pantallas de rayos X, etc.) generan imágenes bidimensionales (2D).

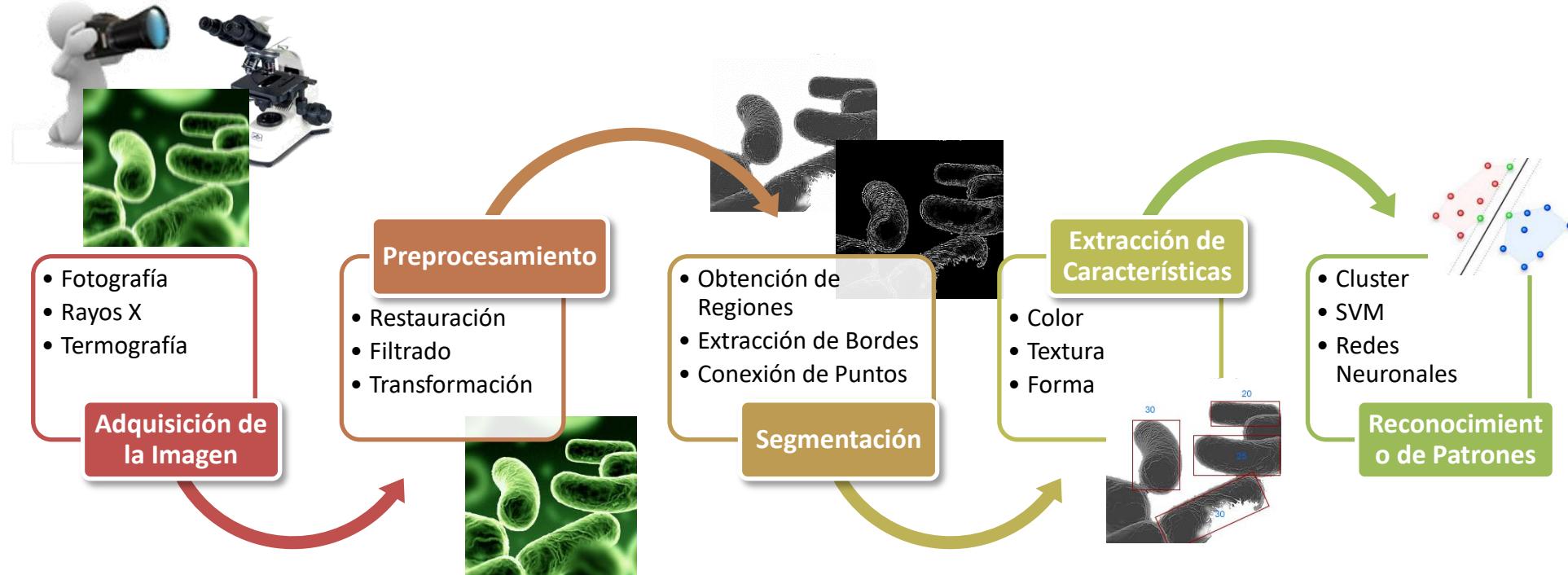
INTRODUCCIÓN



UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

INTRODUCCIÓN

ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL



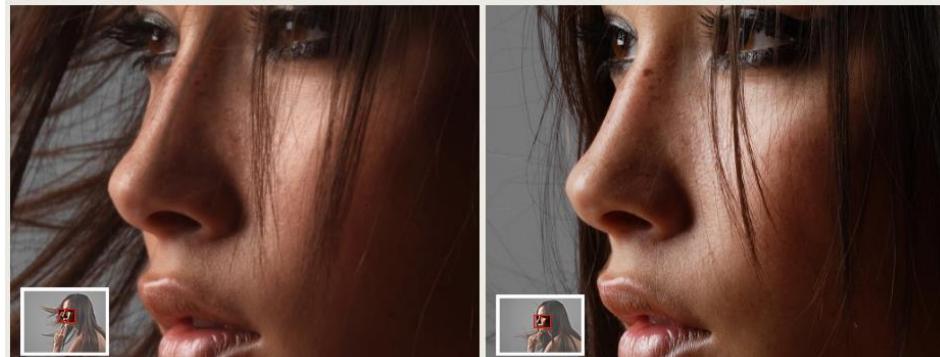
INTRODUCCIÓN

STAR **ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL**

La **Adquisición de Imágenes** es la etapa donde usando algún tipo de sensor formamos una imagen (2D o 3D) que representa al mundo real.

Sensores para Luz reflejada (Imágenes Fotográficas):

- ✓ CCD (Cámaras digitales de fotos y vídeo)
- ✓ CMOS (Vídeo vigilancia, webcams)



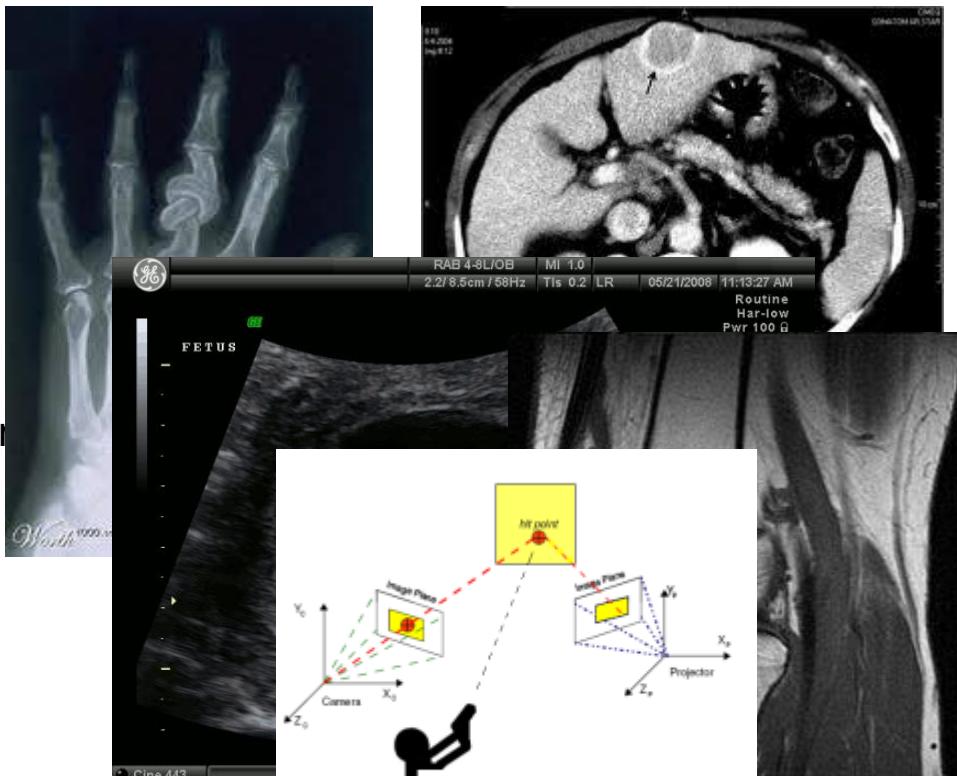
Sensores de Calor:

- ✓ Radiación Infrarroja (Termografías)

INTRODUCCIÓN

ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

- ⌚ Sensores de Radiación:
 - ✓ Rayos-X
 - ✓ Tomografía Axial Computarizada



- ⌚ Sensores Acústicos:
 - ✓ Ultrasonido
 - ✓ Resonancia Magnética (campos magnéticos)

- ⌚ Sensores de Distancia:
 - ✓ Imágenes de rango

INTRODUCCIÓN

💡 ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

- El **Preprocesamiento** busca mejorar la calidad de una imagen para usarse en etapas posteriores:



Imagen Original



Eliminar Ruido

Gidia
Grupo de I+D
en Inteligencia Artificial



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

💡 ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

- El **Preprocesamiento** busca mejorar la calidad de una imagen para usarse en etapas posteriores:



Mejorar del contraste



Perilar la Imagen **Gidia**
Grupo de I+D
en Inteligencia Artificial

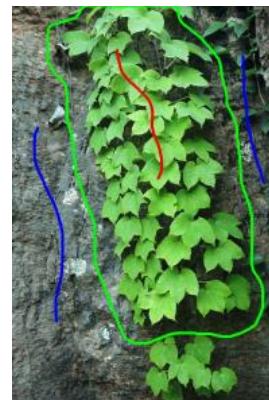
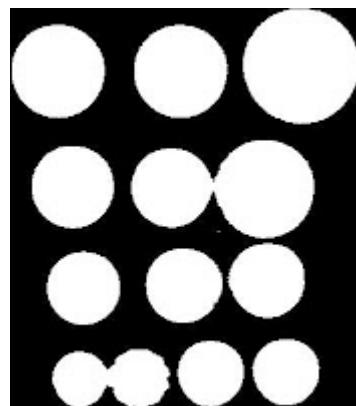


UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

💡 ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

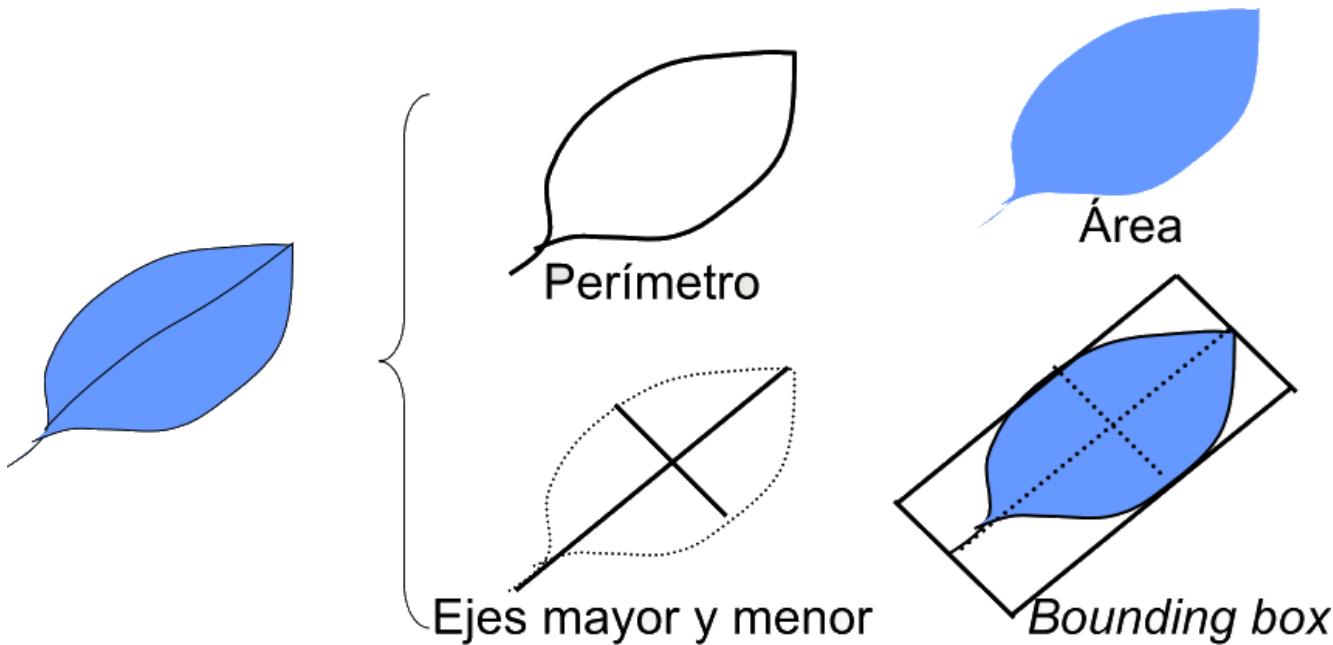
- En la **Segmentación** se divide la imagen en regiones homogéneas que se corresponden con los objetos contenidos en ella:



INTRODUCCIÓN

💡 ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

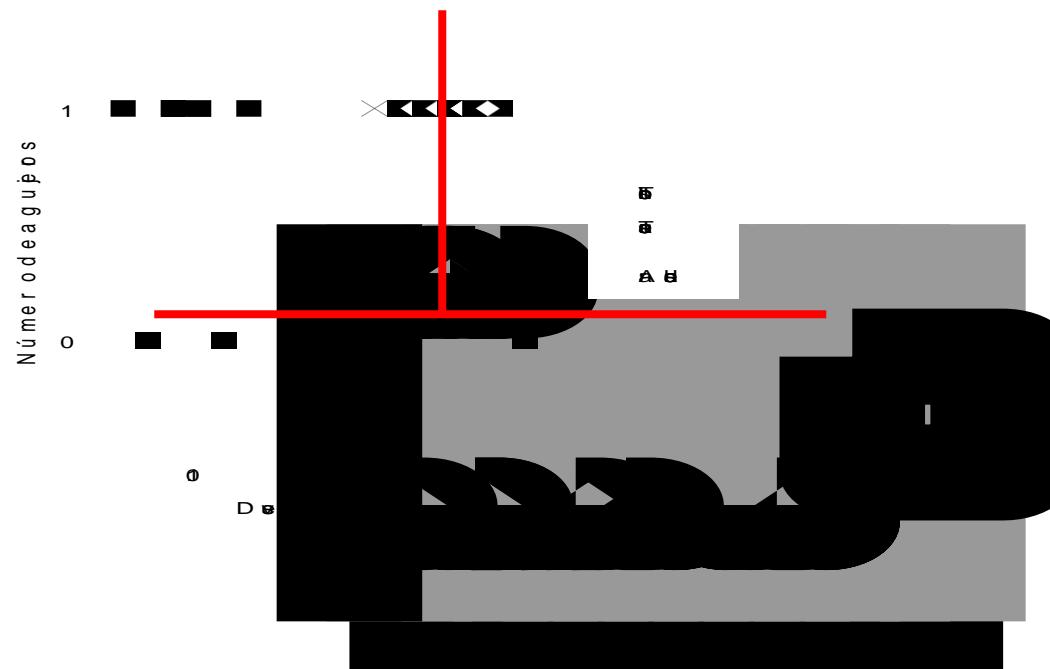
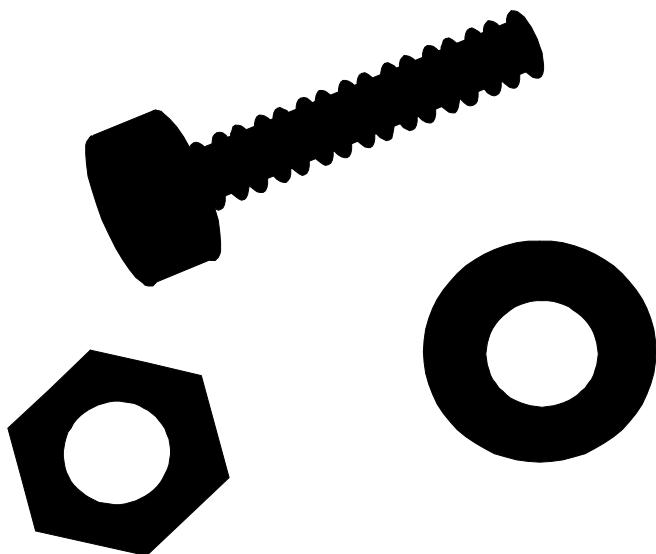
- En la **Extracción de Características** se obtienen medidas de características de los objetos segmentados, por ejemplo, características de color, de textura y/o de forma (área, perímetro, número de agujeros, ...)



INTRODUCCIÓN

ETAPAS EN UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

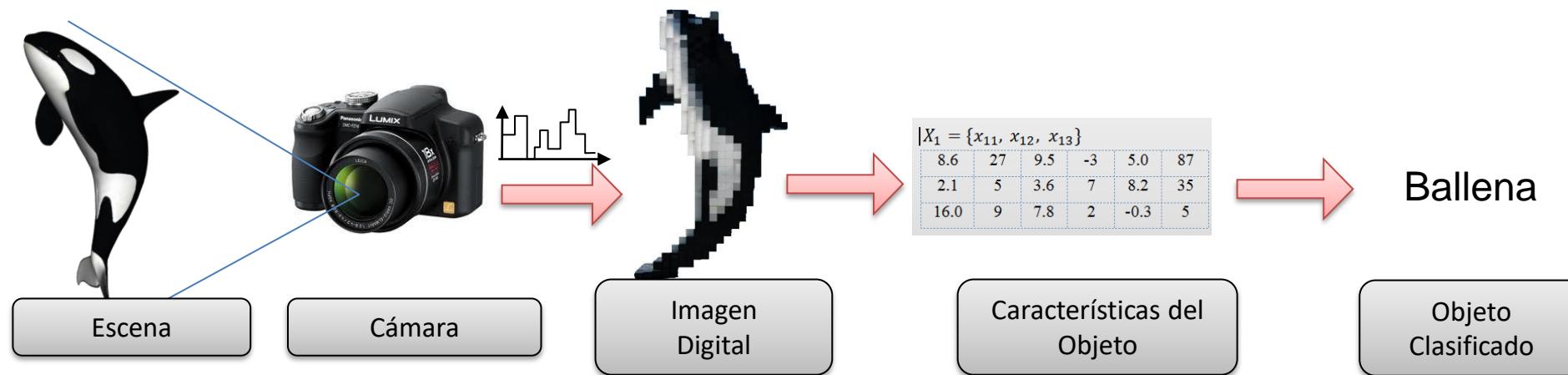
- El **Reconocimiento de Patrones** Consiste en clasificar los objetos en la imagen a partir de las características extraídas.



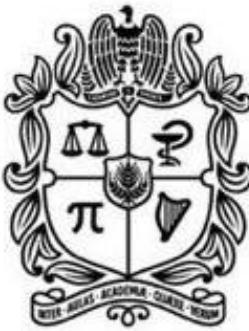
INTRODUCCIÓN



EL RESULTADO: UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL



INTRODUCCIÓN

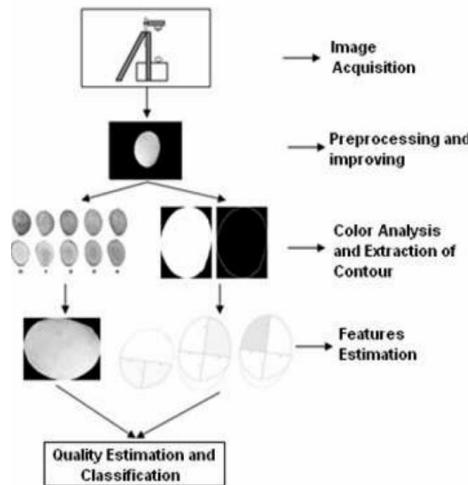


UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

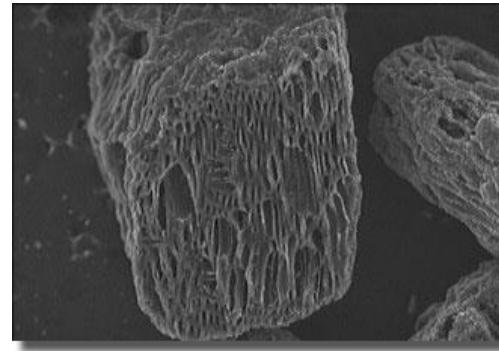
GRUPO GIDIA

INTRODUCCIÓN

❖ ALGUNOS TRABAJOS PREVIOS – GIDIA



Clasificación del mango



Caracterización de poros en carbón



Reconstrucción 3D de piezas precolombinas

PREGUNTAS

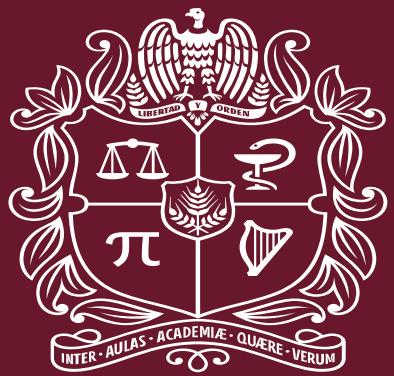


MOTIVACIÓN

- OBSERVE EL VIDEO Y RESPONDA A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:
- ¿CUÁNTOS DATOS SE REQUIEREN PARA ENTRENAR UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL?
- ¿ES POSIBLE DECIR QUE LOS COMPUTADORES YA SOBREPASARON LA CAPACIDAD HUMANA?
- ¿QUÉ PROBLEMAS EVIDENCIAN LOS SISTEMAS DE VISIÓN ARTIFICIAL, Y EN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES?



https://www.ted.com/talks/fei_fei_li_how_we_re_teaching_computers_to_understand_pictures?language=es



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA