



Introducción a la Visión Computacional y Procesamiento Gráfico

I Unidad

Ms. Ing. Liz Sofia Pedro H.



Pre-requisitos

□ Requeridos:

- Computación Gráfica II(Obligatorio).
- Algebra Lineal.
- Estructura de datos.
- Estadística (Deseable).

□ Programación: MATLAB (Requerido).

□ No incluye: Photoshop.

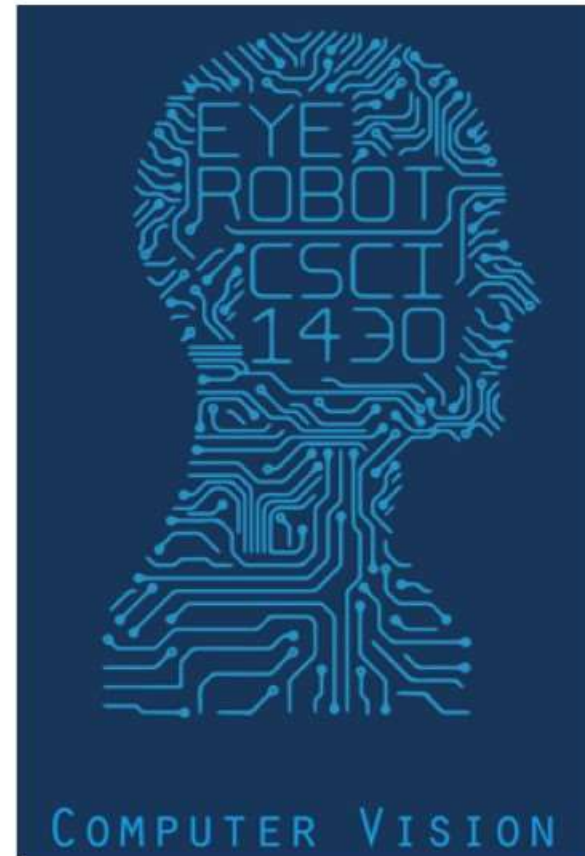
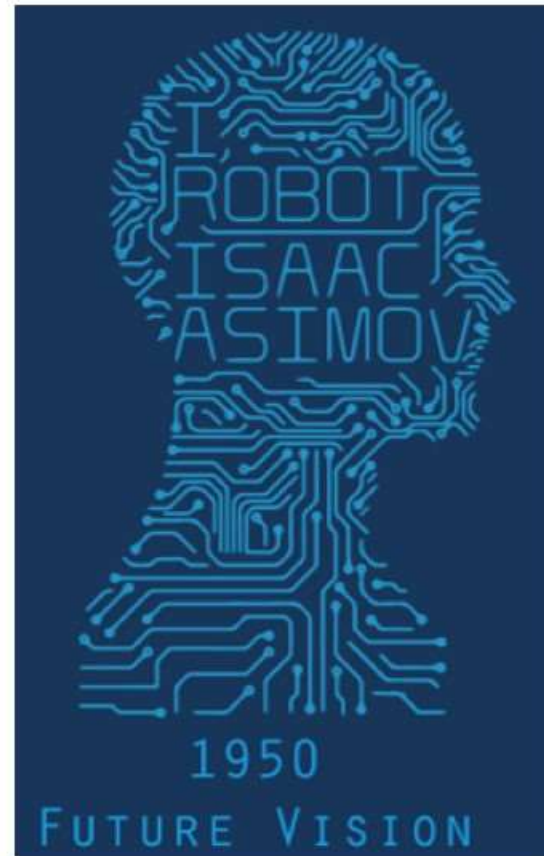


Contenidos.

1. Introducción
2. Sistemas de Visión Computacional
3. Procesamiento Digital de Imágenes.
 1. Operaciones estadísticas.
 2. Binarización.



1. INTRODUCCIÓN





¿Han usado Visión Computacional el día de hoy?

¿Dónde?

¿Cómo?



1.1. Historia

- Mundo representado por imágenes planas 2D, como por ejemplo: pinturas.
- Antigua Grecia:
 - Thales de Mileto, predijo un eclipse y midió el tamaño de pirámides empleando proyecciones.
 - Los ojos eran considerados emisores de luz.



1.1. Historia (Cont.)

- Los pintores italianos renacentistas fueron los primeros en entender la formación de las imágenes
- Alrededor de 1413, el arquitecto, pintor y escultor Filippo Brunelleschi inventó la perspectiva.
 - Una de sus principales obras: La Catedral Santa María de Fiore (cúpula es la más grande del mundo con más de 50m de diámetro)

1.1. Historia (Cont.)



1.1. Historia (Cont.)

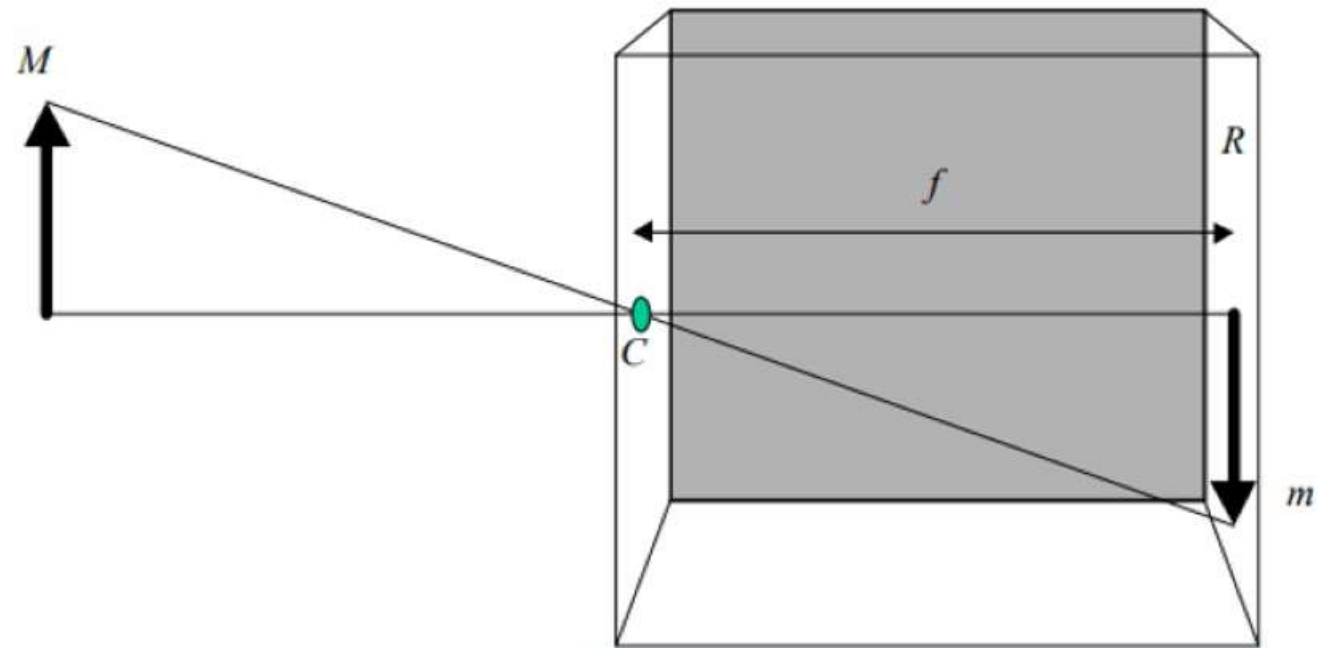
□ Albrecht Dürer (1471-1528)



Fig. 34. Albrecht Dürer, "A Draftsman Making a Perspective Drawing of a Woman." Woodcut. From *Underweysung der Messung*. All rights reserved, The Metropolitan Museum of Art, Gift of Felix M. Warburg, 1918. [18.58.3 [recto]].

1.1. Historia (Cont.)

- En 1545, Germina Frisius: Cámara oscura.



1.1. Historia (Cont.)

- En 1826 el químico francés Niepce, obtuvo la primera fotografía (superficie fotosensible y *cámara oscura*).
- En 1838 el químico francés Daguerre (1787-1851) hizo el primer proceso fotográfico práctico empleando una placa fotográfica que era revelada con vapor de mercurio y fijada con trisulfato de sodio.



1.1. Historia (Cont.)

- En 1886, se invento la película fotográfica.
- En 1888, salió a la venta la primera cámara que automatizaba el proceso, KODAK.



1.1. Historia (Cont.)

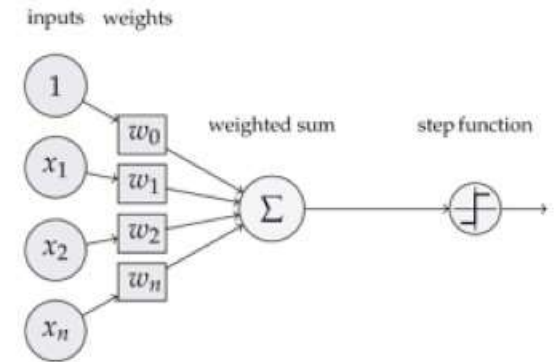
- 1960 – 1970: las primeras patentes de la fotografía digital (Willard Boyle y George Smith).
- Steve Sasson y la primera cámara digital KODAK.
- 1988, La primera cámara que registraba imágenes en una computadora.
- Años después, devendrá el apogeo de la cámara analógica.

TAREA!



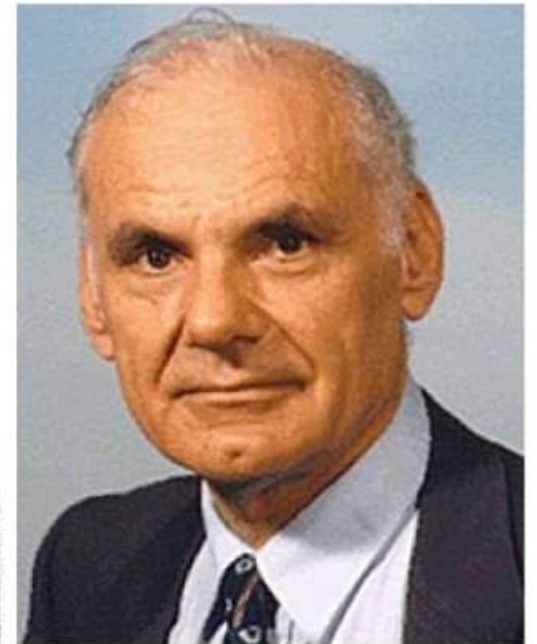
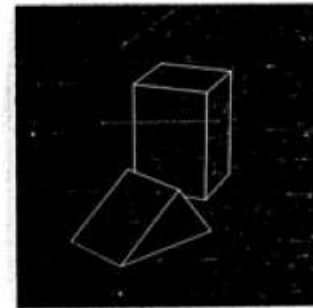
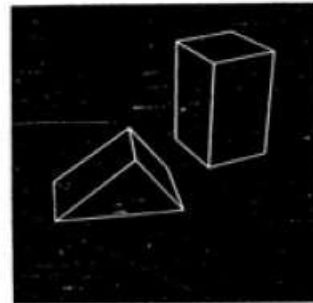
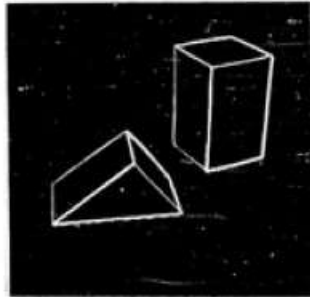
1.1. Historia (Cont.)

- 1957: Perceptron
- 1959: Russell Kirsch y su equipo desarrollan un aparato que permitía transformar imágenes en cuadrículas de números.
- La fundación del Laboratorio de Inteligencia Artificial en MIT en 1959.



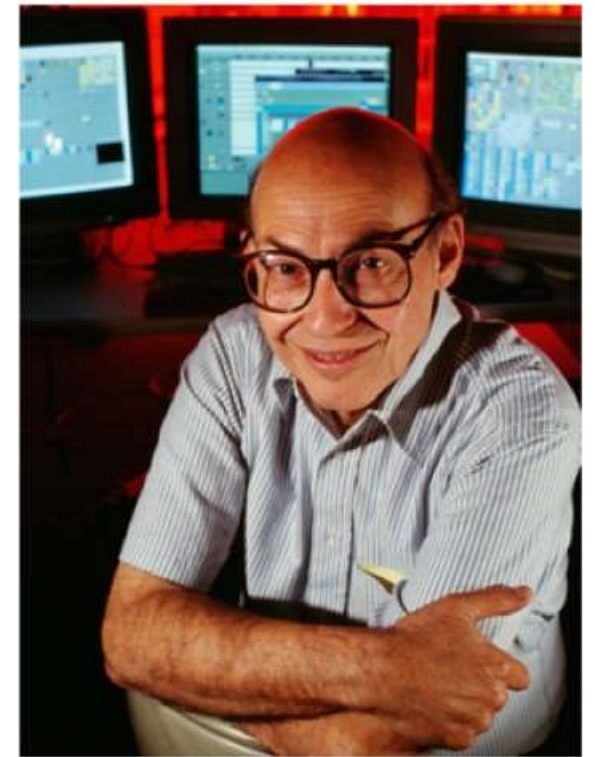
1.1. Historia (Cont.)

- 1963: Lawrence Roberts, considerado uno de los precursores de la moderna visión por computadora presenta la tesis:
“Machine perception of three-dimensional solids”



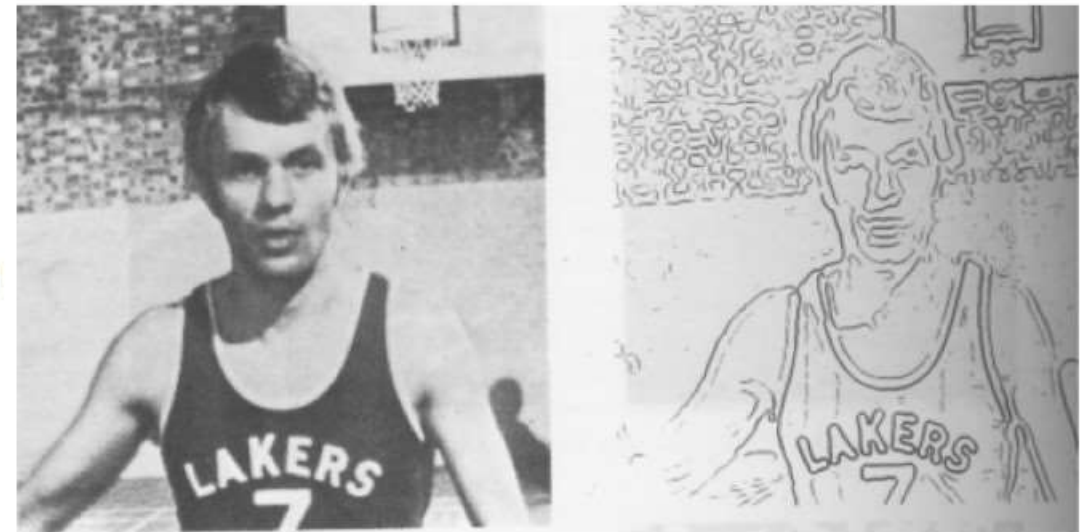
1.1. Historia (Cont.)

- 1966: Marvin Minsky:
 - Asignó una tarea a un estudiante universitario:
“Pasa el verano vinculando una cámara a una computadora. Luego, pida a la computadora que describa lo que ve”.
 - Se equivoco...



1.2. Enfoques de visión artificial

- Los investigadores se dieron cuenta de que era necesario abordar imágenes del mundo real para lo cual, era necesario investigar las tareas de visión "de bajo nivel", como la detección de bordes y segmentación.





1.2. Enfoques de visión artificial (Cont.)

- ***Un primer enfoque*** (Azriel Rosenfeld), el desarrollo técnicas empíricas basadas en criterios de tipo matemático que aproximaban estos problemas de estimación de bordes y líneas empleando distintos criterios.
 - El uso simultáneo de operadores de distinto tamaño
 - El gran inconveniente: no poder proponer métodos para la evaluación de los distintos algoritmos.
 - Ha seguido su desarrollo hasta nuestros días .



1.2. Enfoques de visión artificial (Cont.)

- ***El segundo enfoque***, profundizar en el problema reduciendo su alcance a un mundo de juguete.
 - Un mundo de bloques blancos mate iluminados sobre fondo negro.
 - Los bloques podían tener cualquier forma, siempre que todas sus superficies fueran planas y todos sus bordes rectos.
 - La simplificación impuesta en el modelo se había hecho con la esperanza de que permitiera extrapolar dichos conocimientos a mundos más complejos, pero no ocurrió y hubo que estudiar un nuevo enfoque.



1.2. Enfoques de visión artificial (Cont.)

- ***El tercer enfoque***, Horn (1975, 1977) establece modelos de cálculo que expresan la formación de la imagen a través de ecuaciones diferenciales que relacionan los valores de intensidad de la imagen con la geometría de la superficie.
 - La iluminación, la geometría, la reflectancia de la superficie y el punto de vista del observador actúan de forma conjunta para crear los valores de intensidad medidos en la imagen.

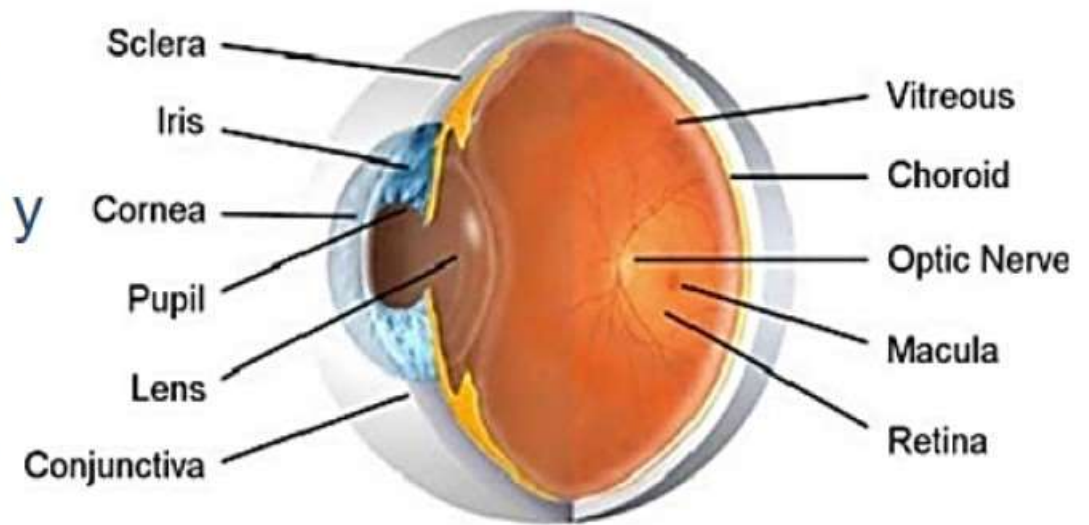
1.3. Visión Humana.

- Es la capacidad de interpretar el entorno circundante utilizando la luz en el espectro visible reflejado por los objetos en el entorno.
- Es diferente de la agudeza visual, que se refiere a qué tan claramente ve una persona.
- Se conoce como percepción visual, vista, vista o visión.



1.3.1. Ojo Humano.

- El ojo humano es un órgano que reacciona a la luz y la presión proporcionando una imagen 3D en movimiento.
- Los conos y bastones en la retina permiten la percepción de la luz, incluida la diferenciación del color y la percepción de la profundidad.
- Puede diferenciar entre aproximadamente 10 millones de colores.



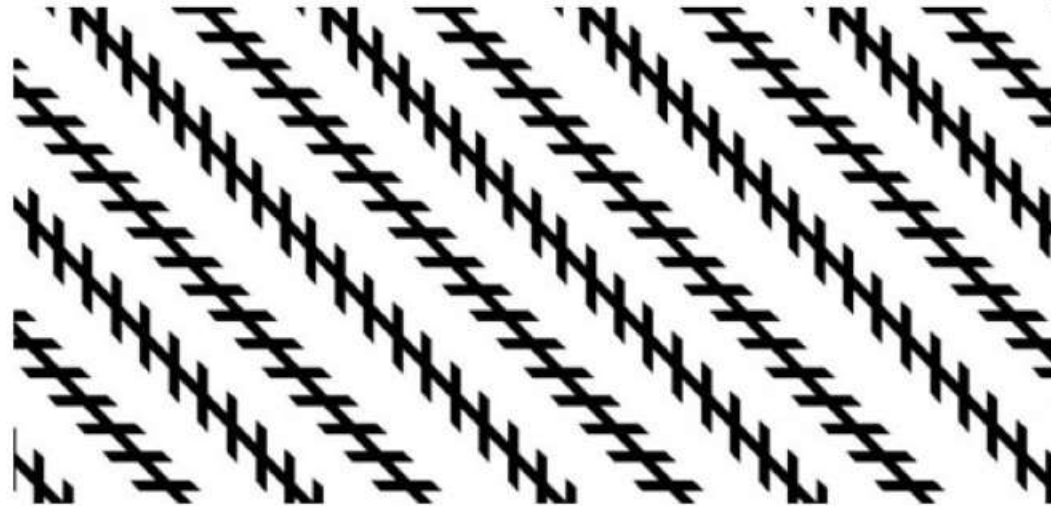


1.3.2. Problemas de percepción visual.

- Visión humana es adecuada para ciertas tareas pero no infalible.
- La visión humana esta sujeta a ilusiones, ambigüedades e inconsistencias.

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)

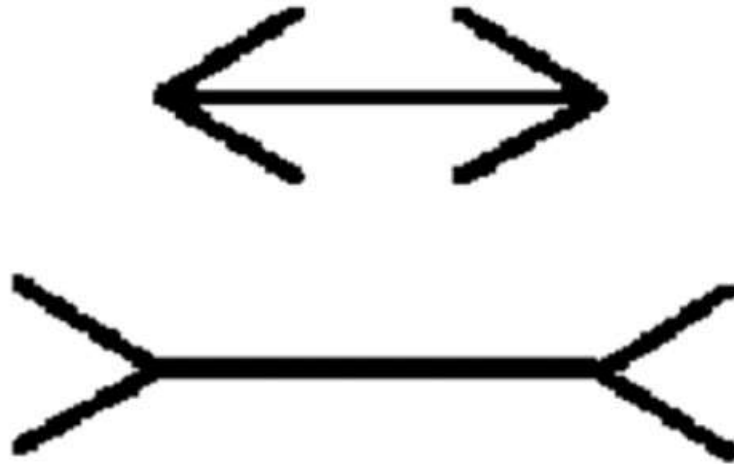
- ***Las ilusiones visuales*** consisten en ver lo que no es, parece ser algo que no es real.



Ilusión de Zöllner (1860)

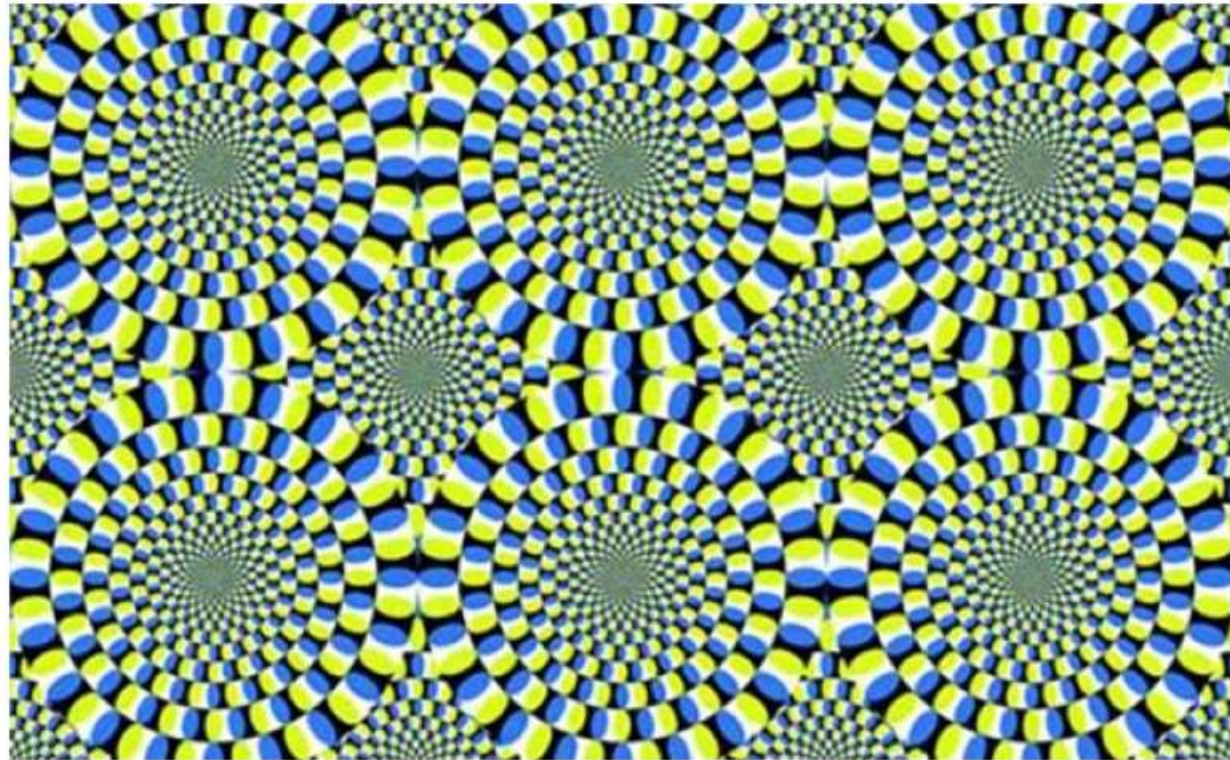


1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)



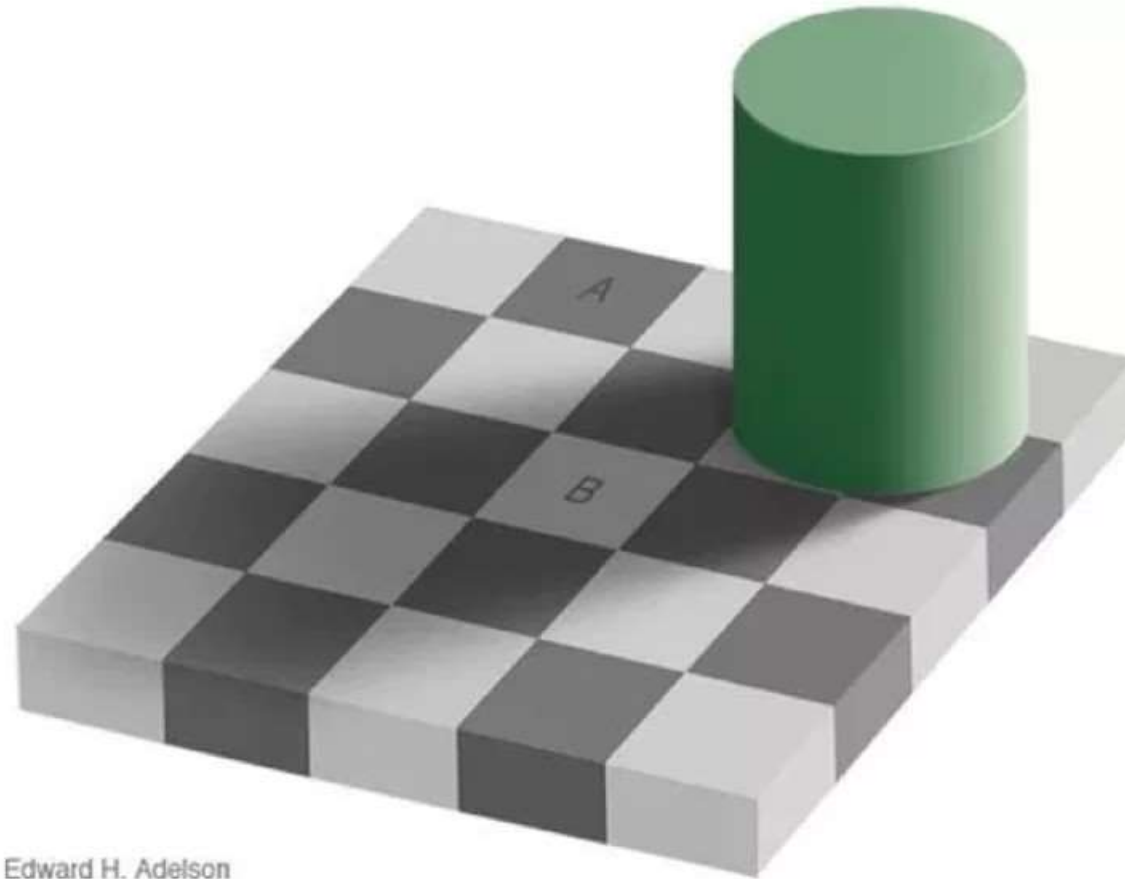
Ilusión de Muller–Lyer (1889)

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)



Akiyoshi Kitaoka

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)



Edward H. Adelson

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)

- **La ambigüedad** consiste en que una figura puede tener más de una posible interpretación.
- Es decir, múltiples interpretaciones pueden coexistir o una puede dominar a la(s) otra(s).



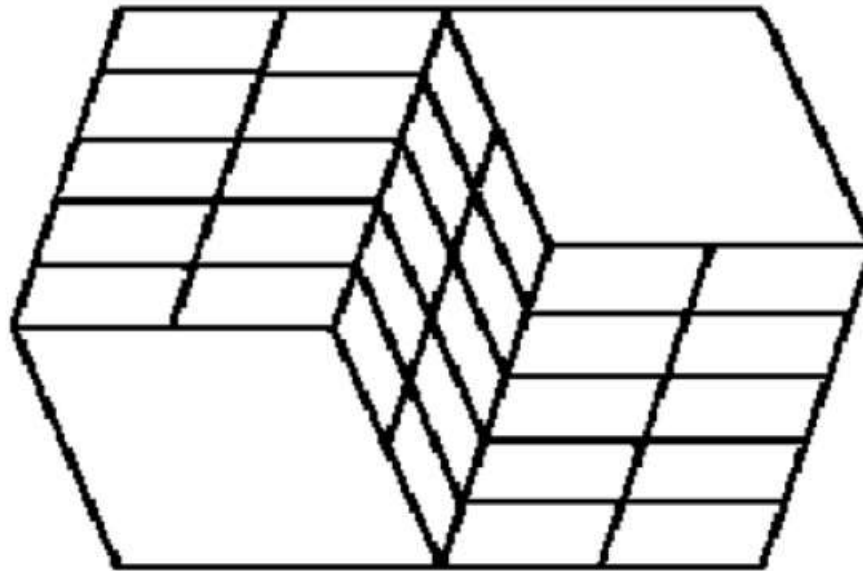
Mujer joven / Anciana

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)



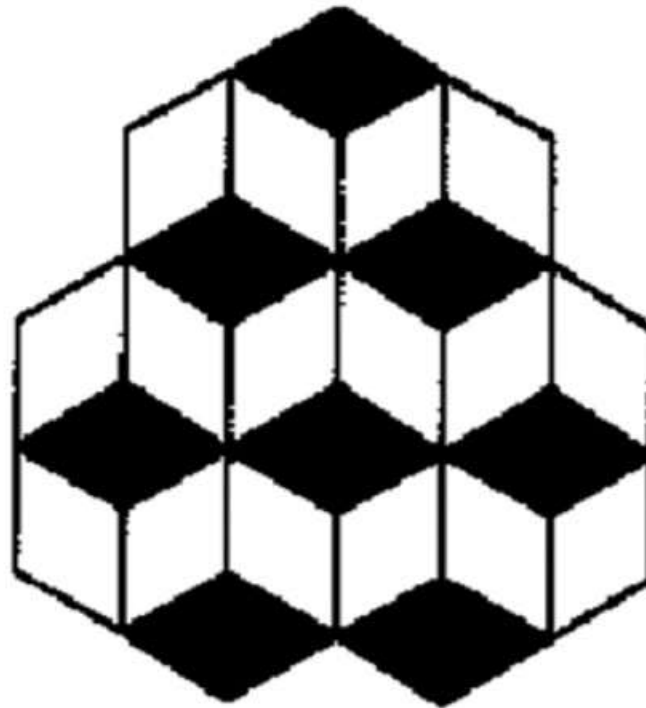
Jarrón / Caras

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)



Hacia dentro / Hacia fuera

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)



Seis cubos / Siete cubos

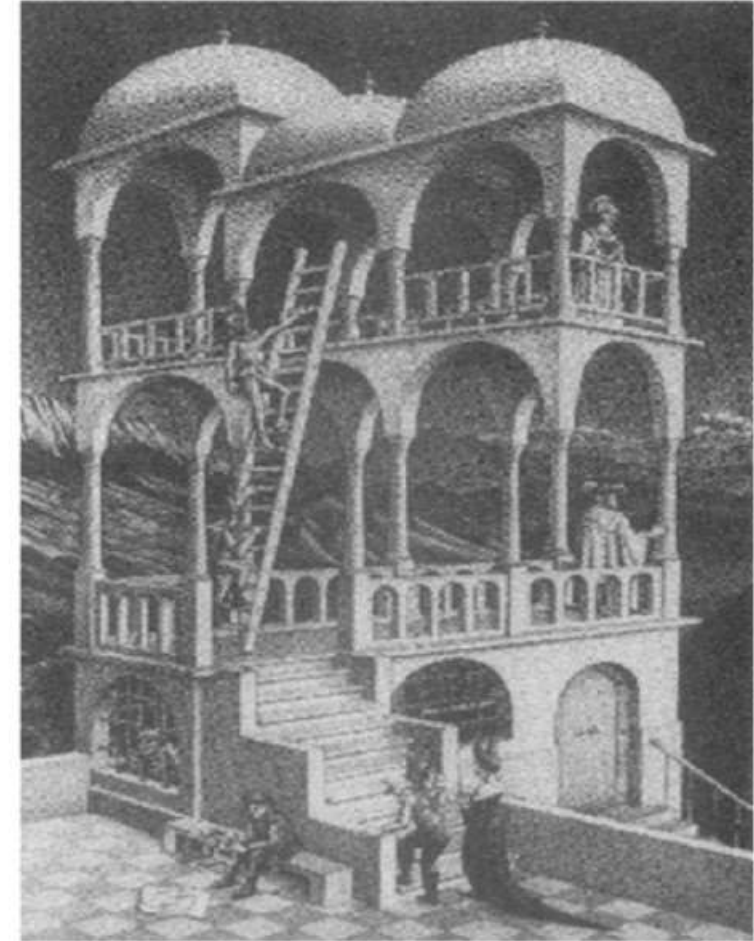


1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)

- ***Las inconsistencias*** consisten en figuras que aunque una figura no sea una ilusión, ni ambigua; pero esta es completamente irrealizable en el sentido de que no podemos construir el objeto 3D percibido en el espacio real 3D.

1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)

- ¿Inferimos de las imágenes en la retina más de lo que de verdad está soportado por la **geometría** y física de la formación de imágenes?






1.3.2. Problemas de percepción visual (Cont.)

- Cada imagen es una imagen de algo sólo para aquel que conoce como leerla, y que está capacitado con la ayuda de la imagen a formar una idea de los objetos.
- Como resultado los humanos podríamos ver lo que no hay y no ver lo que hay.
- ***¿Le permitiríamos a una máquina hacer lo mismo?***



1.4. Visión Computacional.

- La función principal de la visión es reconocer y localizar objetos en el ambiente mediante procesamiento de imágenes.
 - *Visión es saber que hay y dónde mediante la vista (Aristóteles).*
 - *Visión es recuperar de la información de los sentidos (vista) **propiedades validas** del mundo exterior (Gibson).*
 -  ■ *Visión es un proceso que produce a partir de las imágenes del mundo exterior **una descripción** que es **útil para el observador** y que **no tiene información irrelevante** (Marr).*




1.4. Visión Computacional (Cont.)

- La visión de computadora está **construyendo algoritmos** que pueden **entender el contenido de imágenes** y usarla para otras **aplicaciones**.
- El objetivo de la visión artificial es **desarrollar programas** que sean capaces de interpretar **imágenes y vídeo**, obteniendo información sobre ellas.
- Estudio de procesos que permiten **reconocer y localizar** objetos en el ambiente mediante **procesamiento digital de imágenes**, para entenderlos y **construir máquinas** con capacidades similares.

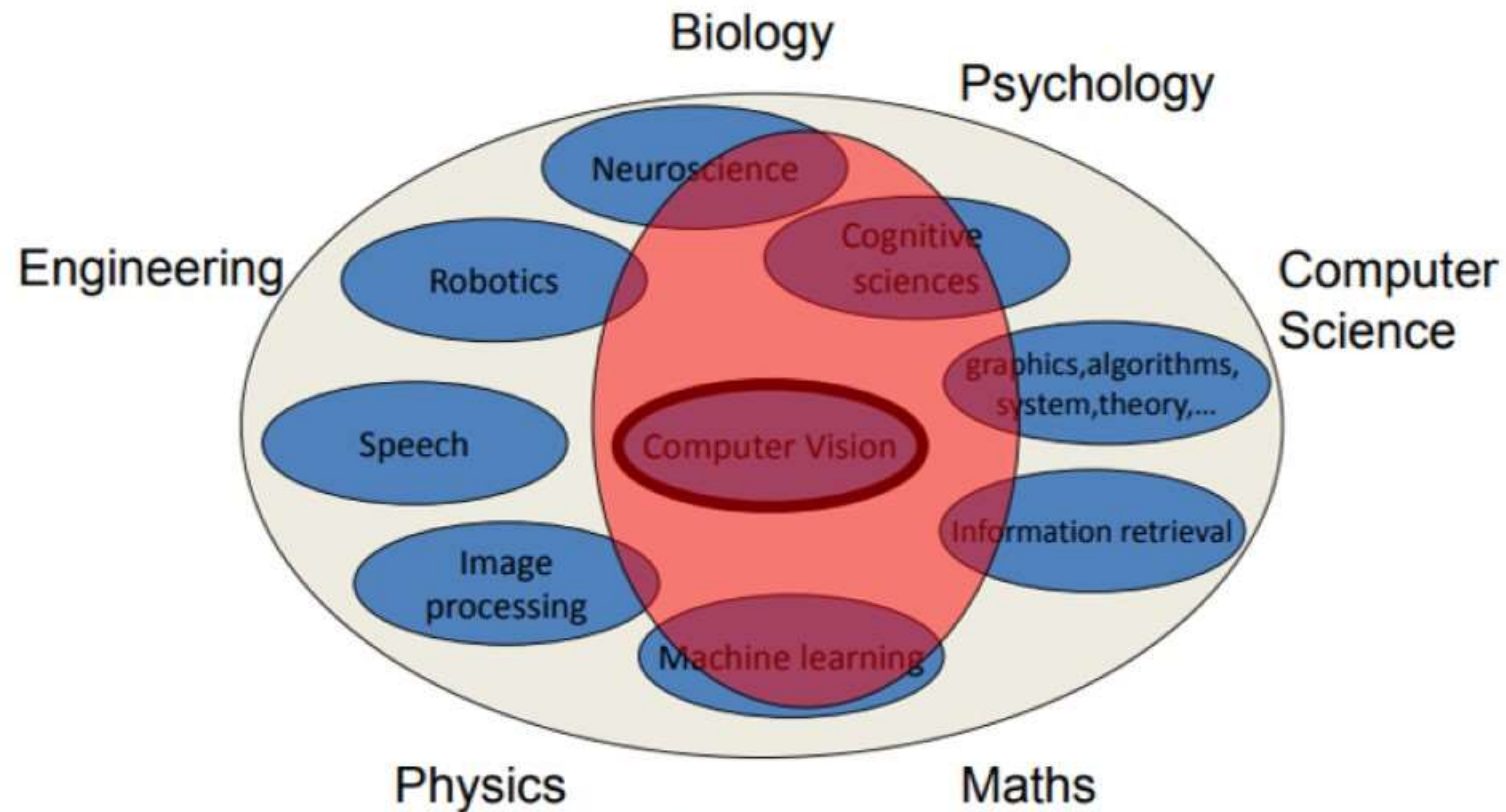


1.4. Visión Computacional (Cont.)

- Ventajas de la visión computacional en relación a la visión humana:
 - Mejor midiendo magnitudes físicas. 
 - Mejor para la realización de tareas rutinarias.
 - Mejor en tareas de bajo nivel de proceso.

- Mientras que la visión humana normalmente posee una mejor adaptación a situaciones imprevistas, empleando conocimiento previo.

1.4. Visión Computacional (Cont.)





GRACIAS