

# Humano – Realidad – Información Interacción



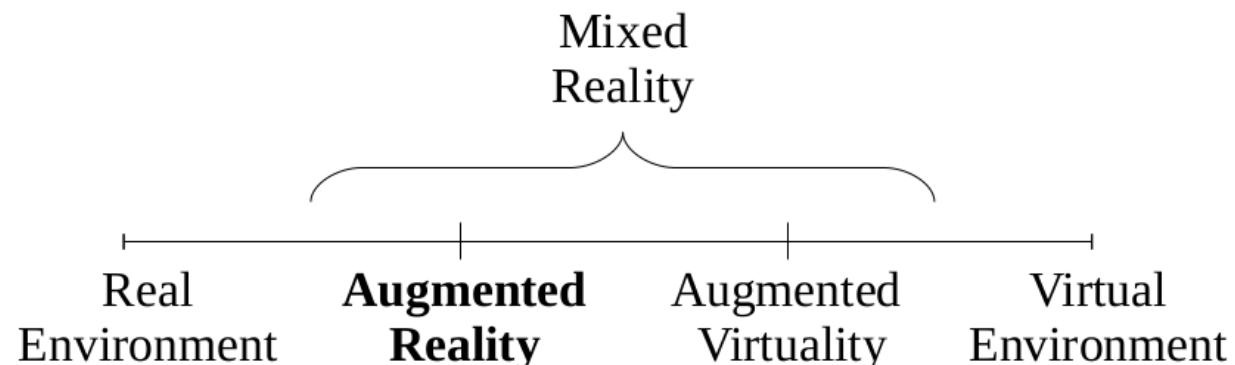
Augmented Reality (AR)

Virtual Reality (VR)

Human Brain Interfaces

# “Virtual Continuum”

Mezcla de dos mundos



1994 - *A taxonomy of mixed reality visual displays by Paul Milgram et. al*

# Realidad Aumentada

Si la realidad es todo lo que existe, ¿Cómo puede ser esta aumentada?

# Realidad Aumentada

La percepción de la realidad es la que es aumentada

# Realidad Aumentada



- RA permite percibir el mundo real con objetos virtuales sobrepuertos o mezclados
- Técnica “innovadora” de Interacción Humano Computador (HCI)
- Enriquecer la forma en la que percibimos el mundo real insertando elementos virtuales

# Realidad Aumentada

- Fue propuesta en los años 90s
- Inicialmente fue una aplicación industrial
- Apoyo de un trabajo de cableado en Boeing



*1992 - Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes by Thomas P Caudell et. al*

# Augmented Reality

¿Es un TV Realidad Aumentada?



# Realidad Aumentada

La principal meta de RA es alcanzar una **mezcla indiferenciada** de los elementos virtuales y la realidad

1. Combina objetos reales y virtuales
2. Es interactivo en tiempo real
3. Es “registrado” en el espacio

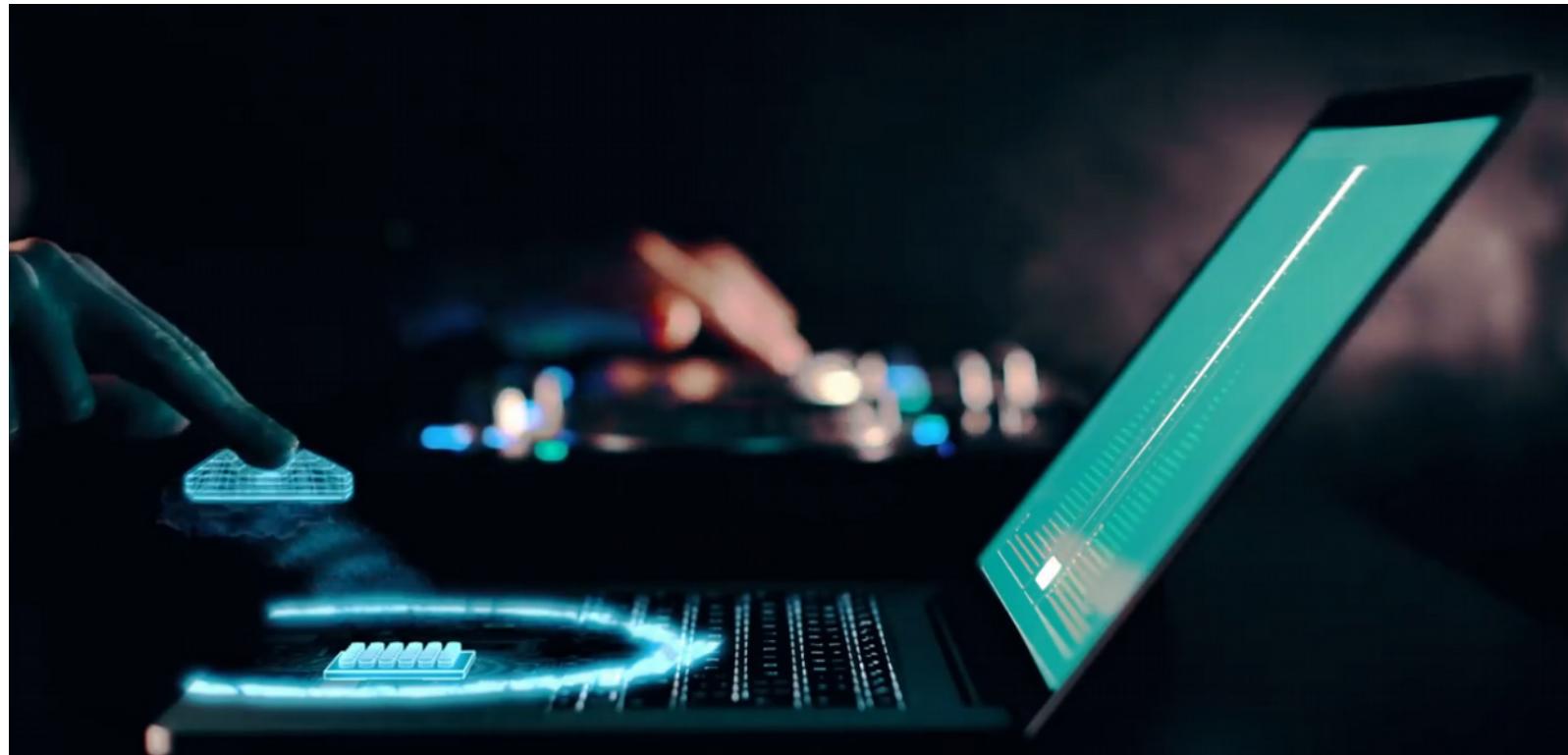
# Realidad Aumentada

## \*\*NOTAS\*\*

- No solo es visual (más común)
- Aditivo o sustractivo  
(Cancelación de ruidos)
- No siempre tiene la intención  
de ser realista



# Haptic Augmented Reality



UltraHaptics

<https://www.youtube.com/watch?v=GDra4IJmJN0>

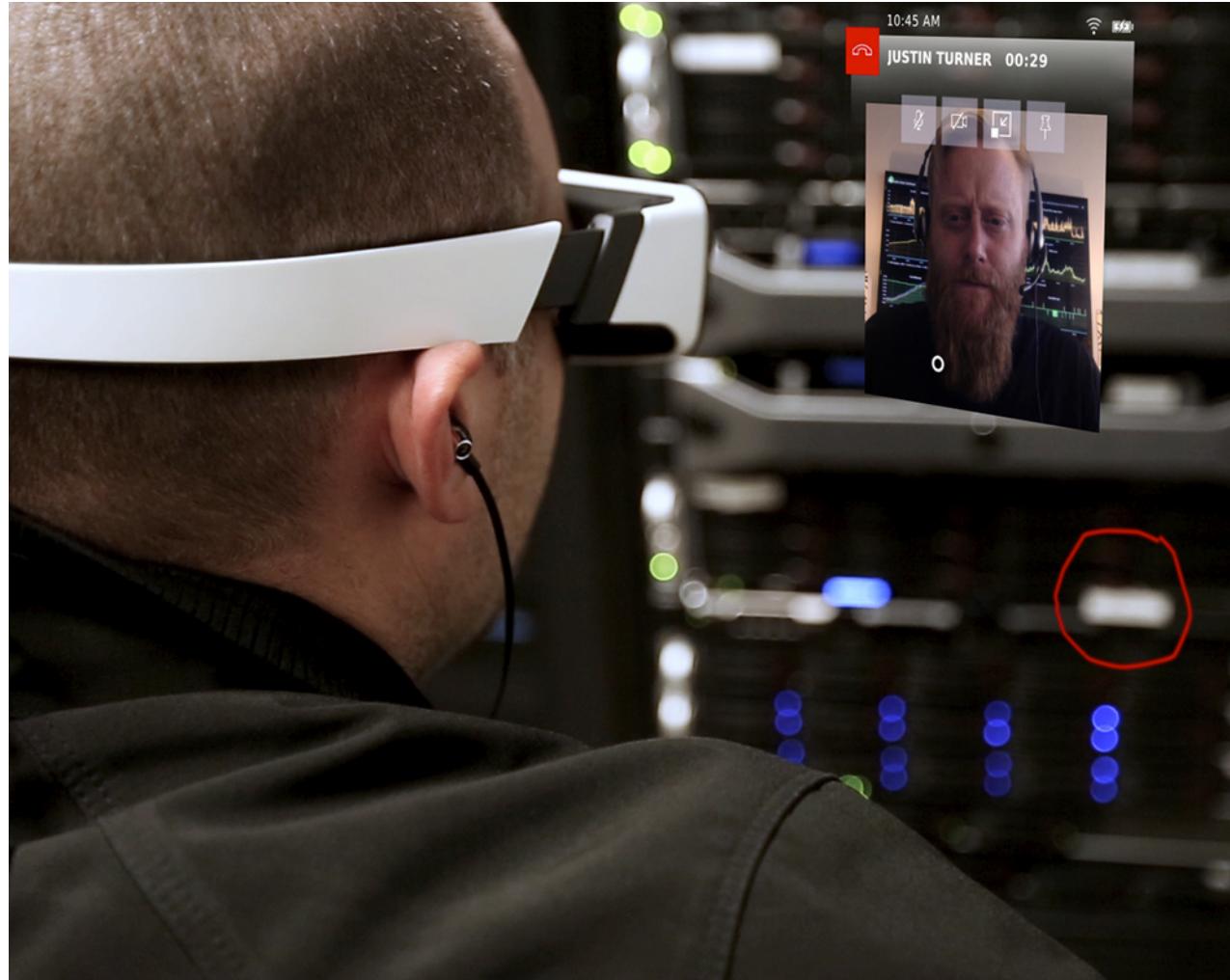
# Realidad Aumentada



Magic leap

<https://www.youtube.com/watch?v=kw0-JRa9n94>

# Realidad Aumentada



Daqri  
<https://daqri.com/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=t5ixBsHPMxk>

# Dispositivos de Realidad Aumentada



## Hololens de Microsoft

- “See-through display”
- <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

# Dispositivos de Realidad Aumentada



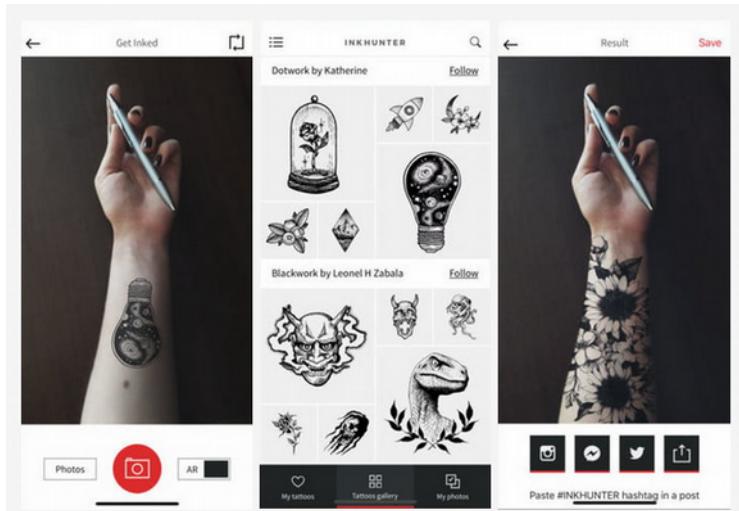
## Magic Leap

- See-through display
- <https://www.magicleap.com/magic-leap-one>

# Dispositivos de Realidad Aumentada



*Pokemon Go*



*Ink Hunter*

## SmartPhone

- “Video see through”
- “Alcance masivo”
- Problema de la unificación

# Dispositivos de Realidad Aumentada



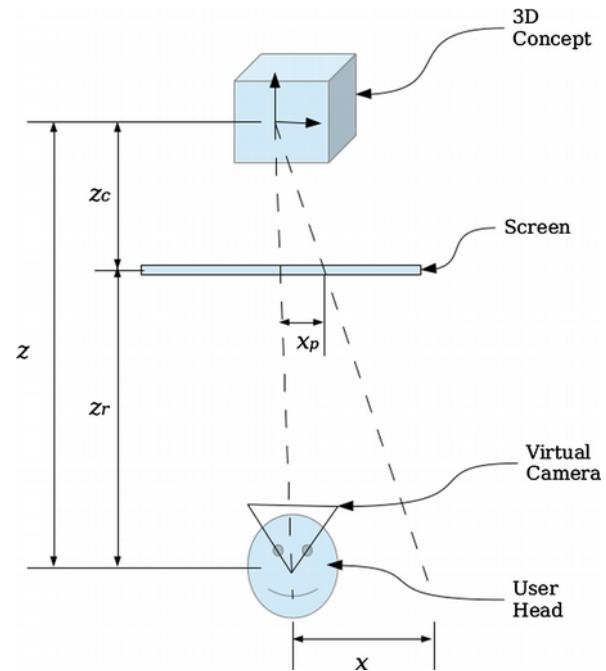
## HoloKit

- “See-through display”
- Dispositivo de bajo costo
- <https://holokit.io/>

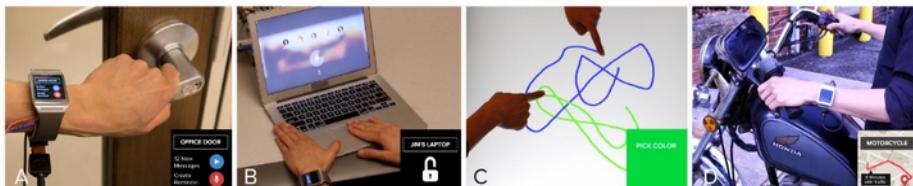
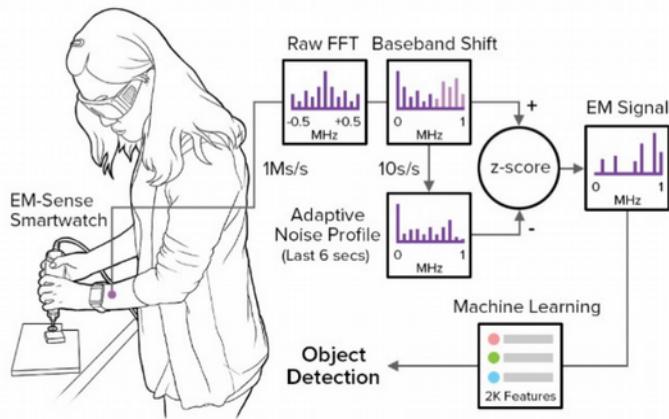
# Dispositivos de Realidad Aumentada



- Sistema webcam/monitor
- Metáforas:
  - Espejo virtual
  - Ventana mágica



# Smartwatches



- Agregar información virtual de acuerdo al objeto tocado
- Interpreta el ruido electromagnético (EM) generado por los objetos
- Usa ML para classificar esta información
- Beneficios:
  - Procesamiento local
  - No invasivo
  - Masivo
  - No AR total
  - Depende del ambiente
  - Sólo objetos que generan EM

# Ejemplos Comerciales de RA



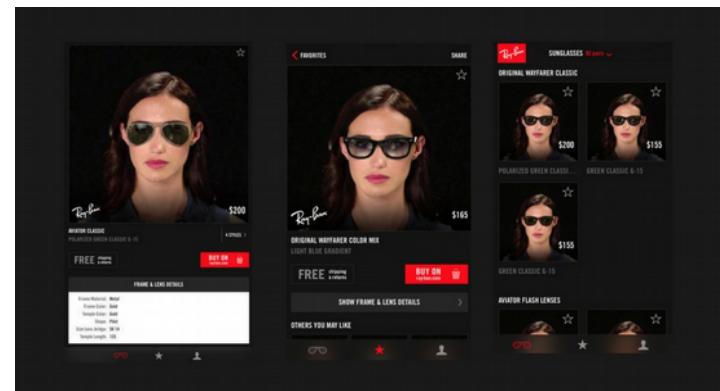
Pokemon Go



Ikea



Instagram



Rayban

# Industrial Augmented Reality

- Uso de Realidad Aumentada para apoyar procesos industriales
- Primera intención de la RA cuando fue propuesta



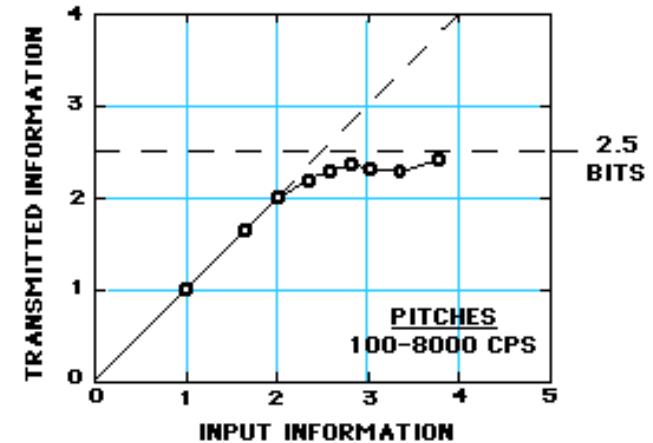
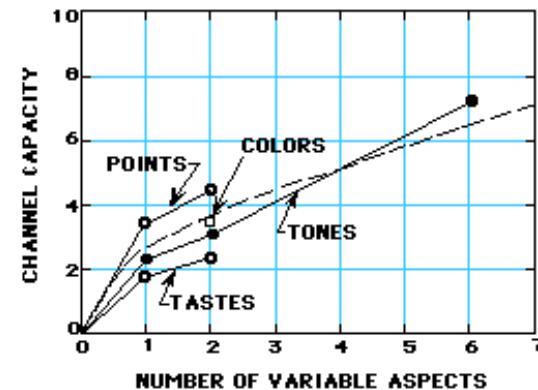
# Industrial Augmented Reality

## Beneficios

- Simplificar los procesos de decisión
- Reducir tiempos
- Reducir los movimientos del usuario
- Disminuir errores
- Disminuir el esfuerzo físico y mental
- Manejar la complejidad

# Capacidad Cognitiva Limitada

- Incremento de la complejidad
- Tenemos una capacidad cognitiva limitada
- Mágico número  $\pm 7$ 
  - Límite de categorías para una valoración absoluta
  - Límite para la memoria inmediata

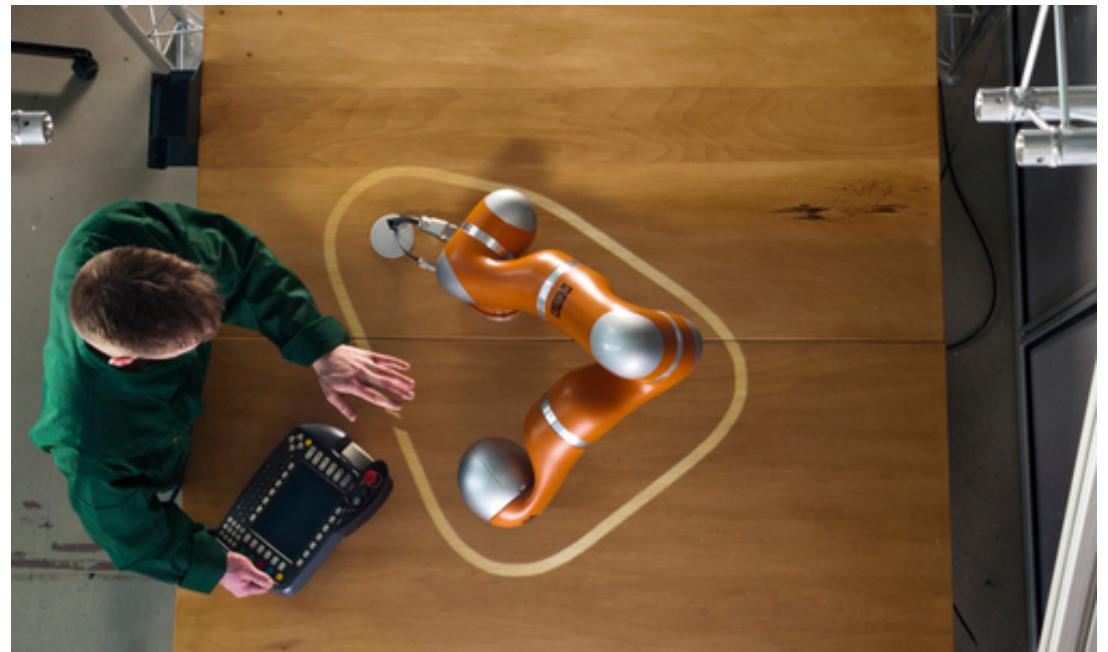


1959 - *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information* by George A. Miller

# Industrial Augmented Reality

## Casos de uso:

- Apoyar tareas de ensamble
- Manufactura flexible
- Reparación
- Búsqueda
- Tele-presencia
- Lectura de sensores
- Entrenamiento
- De limitación de áreas

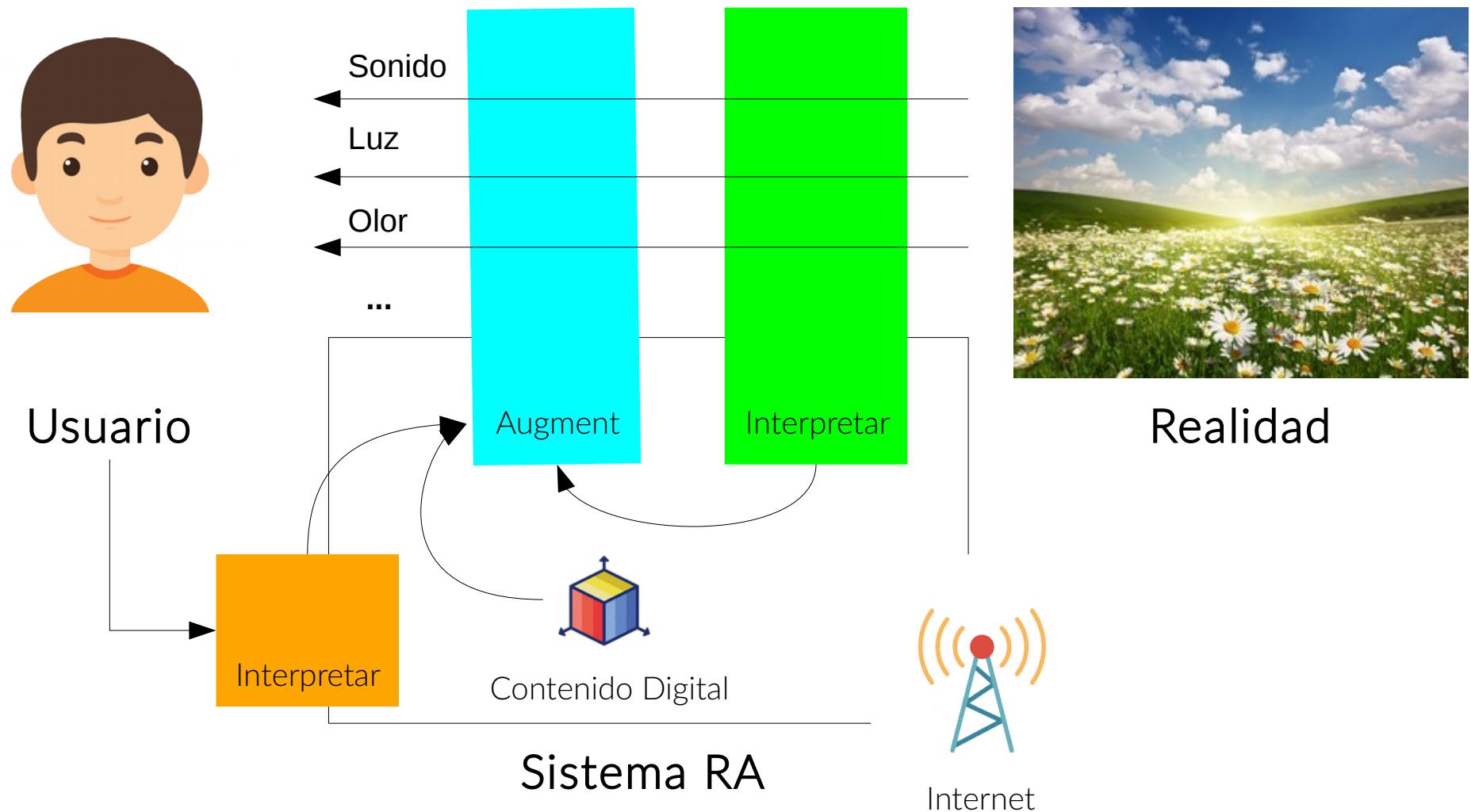


*Cobots & AR*

*2013 - A projection-based sensor system for safe physical human-robot collaboration by Christian Vogel*

# Realidad Aumentada

## Funcionamiento



# Realidad Aumentada

## Principio de Funcionamiento

### Interpretador

- Adquisición de señales (Sensores)
- Pre-procesamiento
- Extracción de características
- Predecir



Deep Learning

### Línea de procesamiento de Visión por Computador Clásica



Blob  
Detection

Dilate &  
Erode

Threshold

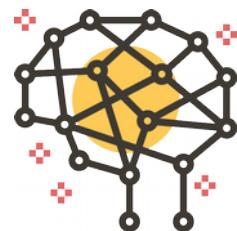
Contrast

Digital Image

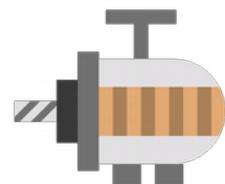
# Proceso General



Capturar



Interpretar



Actuar

- Machine Learning
- Computer Vision
- Artificial Intelligence
- Data analysis

# Realidad Aumentada

## Estado Actual

- Comenzando a ser masivo (Pokemon Go)

## Límites

- Unificación de contenido y lanzadores
- Mejoramiento de interpretación del entorno
- Realismo en tiempo real
- Propagación de errores (usabilidad)
- Dispositivos
  - Costo
  - Tamaño & Peso
  - Estética (disruptivos)
  - Integración con la vida diaria
  - Privacidad

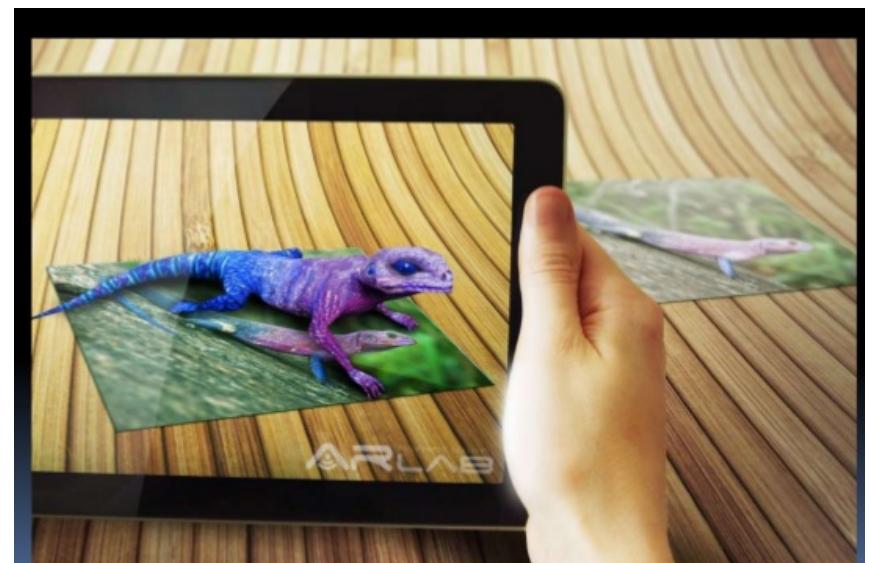
# Realidad Aumentada

## Estado Actual

- Uso de “Markers” (desuso) → Lanzadores
- Ayudas visuales para que el sistema calcule la perspectiva de la escena
- Concepto aplica a otros tipos de RA



Marker AR



“Markerless” AR

# Brain-Computer Interfaces

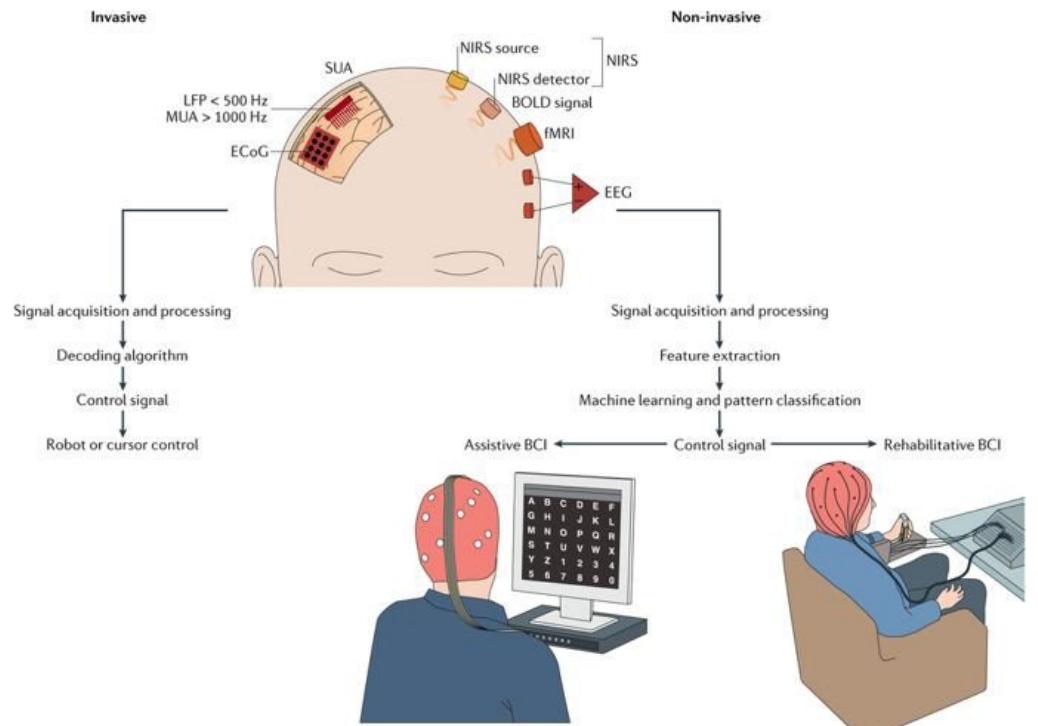
## Interpretación del usuario

- Dispositivos que permiten la interacción con computadores a través de actividad cerebral
- Censar la actividad eléctrica del cerebro con unos electrodos



# Brain-Computer Interfaces

- La investigación en BCIs comenzó en la Universidad de California (70s)
- Enfocada en neuropróstesis para restaurar daños en la visión, audición o movimiento



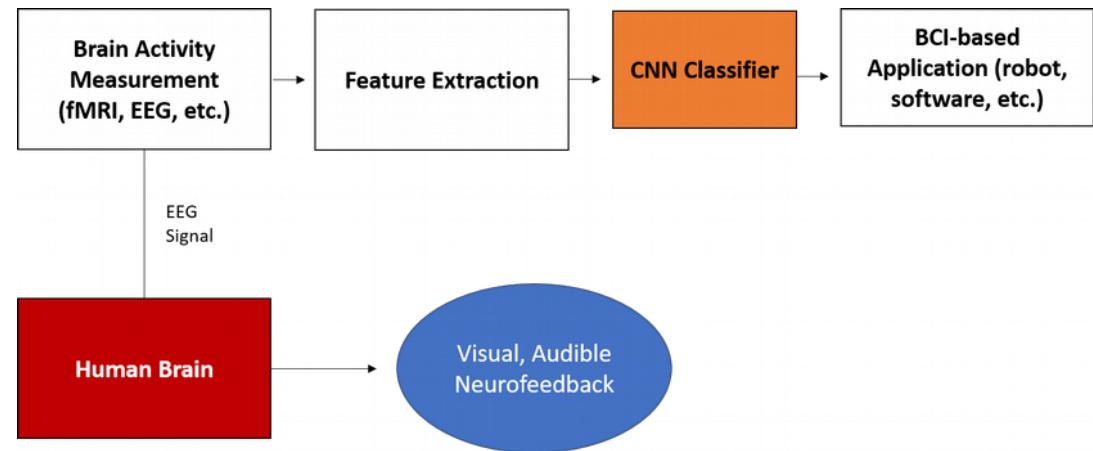
Nature Reviews | Neurology

# Brain-Computer Interfaces

- La combinación de humanos y tecnología podría ser más poderosa que la inteligencia artificial.
- Realizamos decisiones basadas en una combinación de percepción y razonamiento.
- Las tecnologías neuronales podrían ser usadas para mejorar la percepción

# Brain-Computer Interfaces

- Cada vez que pensamos, pequeñas señales eléctricas se mueven de neurona a neurona
- Detectar estas señales, interpretarlas para interactuar con un dispositivo



*Proceso general de las interfaces Cerebro-Computador*

# Brain-Computer Interfaces

Uno de los problemas mas grandes de los BCIs es que las señales del cerebro son débiles y variables

Uso de “Deep Learning” y “Machine Learning”

## Dispositivos

- Emotiv
- Neurosky
- NeuraLink (Elon Musk)

# Brain-Computer Interfaces

## Devices



Emotiv

- 300 USD
- <https://www.emotiv.com>
- [https://www.youtube.com/watch?v=T8-X\\_K9\\_1g4](https://www.youtube.com/watch?v=T8-X_K9_1g4)

# Myo - Control de gestos

- Ejemplo de interfaz humano-computador
- Reconocimiento de gestos
- Basado en el análisis de impulsos eléctricos

