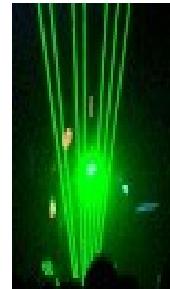
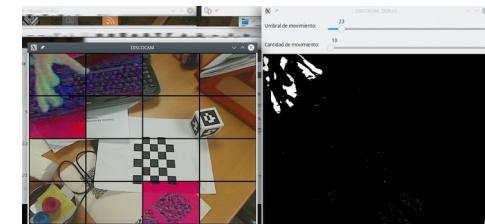
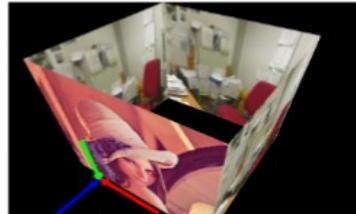


# Tema 4

# Sistemas interactivos

e

# inmersivos



Sistemas Multimedia Interactivos e Inmersivos

Grado de Ingeniero en Informática. Escola Tècnica Superior de Enginyeria Informàtica.

Manuel Agustí

Curso 2018/2019 – DISCA (UPV)

# Objetivos

- Definir las posibles formas de interacción que permiten comunicar el mundo real con el computador
- Describir casos reales de uso de técnicas basadas en el uso de la imagen
- Definir y describir los sistemas y dispositivos diseñados para la inmersión en el entorno que puede generar un computador

# Índice

## 1. Introducción

- Interacción en computadores: metáfora y dispositivos multimedia

## 2. Sistemas interactivos

- Eventos para la interacción
- Dispositivos y SDK

## 3. Sistemas inmersivos

- RA, RV, RM ó RX

## 4. Bibliografía

# Interacción en computadores

- *Evolución de la metáfora*

- *CLI → GUI → NUI*

- *Wearable*

A MUCH More Diversified Market Than Investors Realize



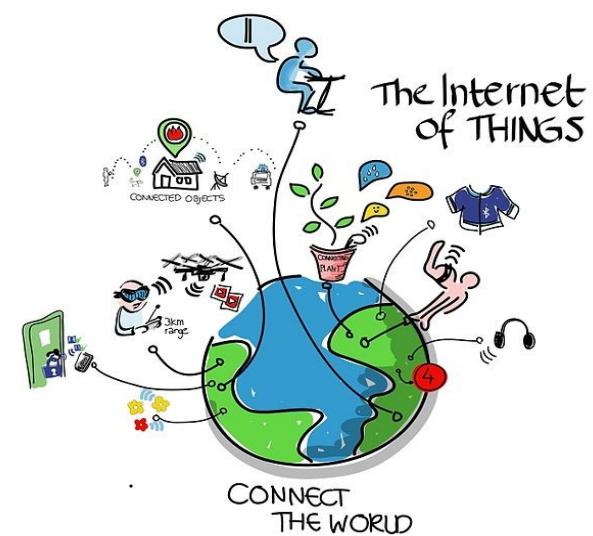
CREDIT SUISSE

- *Internet of Things (IoTs) y asistentes*

THEN...  
(Keyboard + Mice = Graphical User Interface)



NOW...  
(Touch + Voice + Gesture = Natural User Interface)

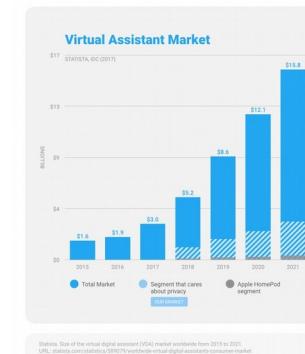


# Interacción en computadores (II)

- ¿Cómo estar presente “sin molestar”?
  - Pantallas



- Uso de la voz



# Interacción en computadores (III)

- *Internet of Things (IoT) → Asistentes “físicos”*



# Interacción en computadores (IV)

- IoT y asistentes  
"personales", "físicos",  
"virtuales", "domésticos",  
o "smart speakers"



HOW SHOULD YOU AUTOMATE YOUR HOME?	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Many compatible products</li><li>• Thousands of skills</li></ul> <p>✗ No battery ✗ Can't output to stereos without Dot</p>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Great at searching</li><li>• Send to your TV via Chromecast</li></ul> <p>✗ Less compatible ✗ Not yet released ✗ No battery</p>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Easily create scenes</li><li>• Will work with iPad in iOS 10</li></ul> <p>✗ More difficult to set up, less support ✗ Requires iOS devices</p>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Built-in screen with video, faces</li><li>• Moves within home</li></ul> <p>✗ Most expensive ✗ Not yet released</p>

Fuente: <<http://www.forbes.com/sites/janakirammsv/2015/08/20/meet-mycroft-the-open-source-alternative-to-amazon-echo/#23e5de7e6f7d>>.

<<http://www.apple.com/es/ios/home/>>, <<https://www.startengine.com/mycroft-ai>>,

<<http://smarthomesolver.com/reviews/apple-home-app-vs-amazon-echo/>> y <<http://www.linuxadicots.com/mycroft-ai-ya-puede-ejecutarse-en-linux.html>>.

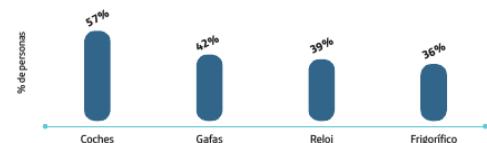
# Interacción en computadores (y V)

- ¿Quizá mañana ...?
  - IoT → “Smartplaces”
    - Smartcity, smarthome, smartcar, ...
    - ¿Smartschool?

## 1.8 El vehículo se convierte en un nuevo espacio inteligente

Con una situación en la que la mayoría de los ciudadanos de las sociedades modernas ya se encuentran conectados a la Red, la siguiente fase en el desarrollo de Internet será la conexión de todo tipo de dispositivos y máquinas. Este fenómeno, conocido como Internet de las cosas permitirá una mayor interacción con el entorno y el desarrollo de ambientes inteligentes o *smart*. Así ya se empieza a hablar de “smart city”, “smart home”, “smart school”... El automóvil es uno de los espacios en los que se espera una elevada irrupción de las tecnologías de la información de forma que se facilite y haga más cómoda la actividad de viajar. De hecho, ante la pregunta sobre el interés de acceso a Internet de diversos dispositivos, el coche ocupa la primera posición (57%), seguido de las gafas (42%) y el reloj (39%)<sup>9</sup>, lo que viene a reflejar como los ciudadanos consideran ya al vehículo como un entorno con gran potencial para el desarrollo del Internet de las cosas.

Figura 16 Interés de acceso a Internet desde nuevos dispositivos



Fuente: IAB Research. V Estudio Anual Mobile de IAB Spain. Datos de septiembre de 2013.



Fuente: Informe Fundac. Teléfónica ‘Sociedad de la Información en España 2014’

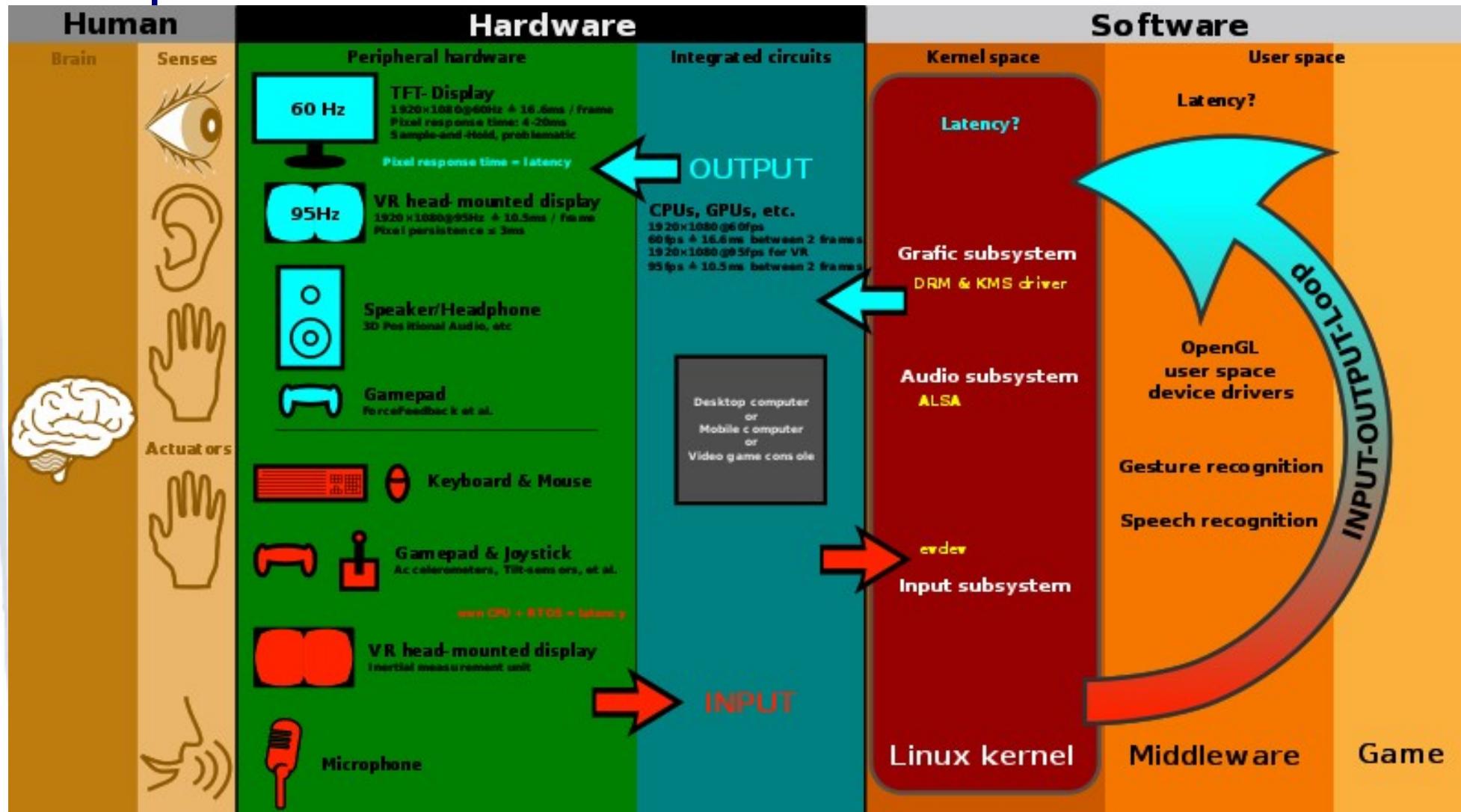
<[http://publiadmin.fundaciontelefonica.com/index.php/publicaciones/add\\_descargas?title=Sociedad+de+la+Informaci%C3%B3n+en+Espa%C3%A1a+2014&code=323&lang=](http://publiadmin.fundaciontelefonica.com/index.php/publicaciones/add_descargas?title=Sociedad+de+la+Informaci%C3%B3n+en+Espa%C3%A1a+2014&code=323&lang=)

# Dispositivos de interacción multimedia

- Dispositivo clásico: teclado + ratón + joystick + pantalla
- **Dispositivos de entrada**
  - Entrada táctil: pantalla
  - Entrada de audio: micrófono
  - Entrada de tipo imagen: cámara 2D
  - Controladores videojuegos
  - Otros sensores
  - Entrada de tipo imagen: cámara 3D
- Dispositivos de salida
  - Sistemas de aproximación a visualización 3D
  - Gafas AR / cascos VR

# Dispositivos de interacción multimedia (II)

- Esquema



Fuente: S. C. Otto (2014). The input/output loop: Human Machine Interface (HMI) peripherals, Linux kernel, evdev <[https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_reality#/media/File:Linux\\_kernel\\_and\\_gaming\\_input-output\\_latency.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality#/media/File:Linux_kernel_and_gaming_input-output_latency.svg)>.

# Dispositivos de interacción multimedia (III)

- Dispositivos de entrada

- Entrada táctil: pantalla
- Entrada de audio: micrófono
- Entrada de tipo imagen:
  - cámara 2D (RGB)
- Controladores videojuegos



- Otros sensores
- Entrada de tipo imagen: cámara 3D

# Dispositivos de interacción multimedia (IV)

- ... controladores de videojuegos
  - Dispositivos de entrada y de salida
  - Realidad virtual ¡hace años!



(1994) Aura Systems: Aura Interactor para Genesis y SNES



(1989) Abrams/Gentile Entertainment (AGE) y fabricado por Mattel y PAX para Nintendo NES



(1987 y 1995) Nintendo



(1993) Sega: Sega VR



VictorMaxx StuntMaster  
Future Vision Technologies para Nintendo y Sega

# Dispositivos de interacción multimedia (V)

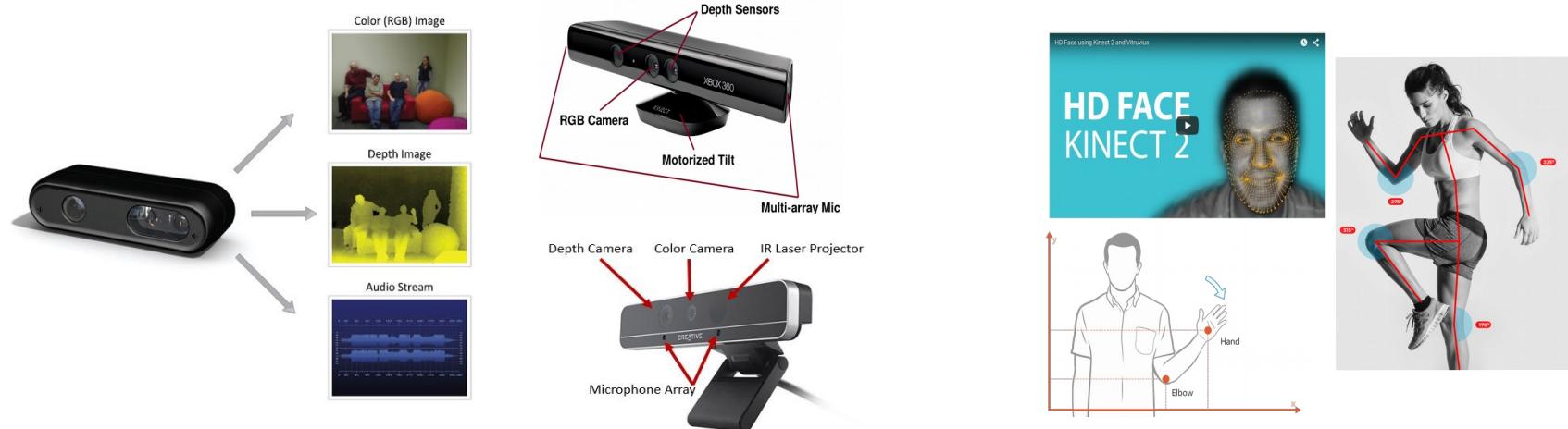
- Dispositivos de entrada

- ...

- Otros sensores



- Entrada de tipo imagen: cámara 3D (RGB -D)
    - *Prime Sense (\*), Kinect, Asus Xtion, Creative Zen / Intel Real Sense 3D, ...*



# Dispositivos de interacción multimedia(VI)

- Dispositivos de salida

- Sistemas de visualización 3D

- Sistemas ópticos para visualización **imagen 3D**



- SDK para 3D, p. ej. OpenGL

- [Proyección en 2D ... Estereoscopía]

- Anaglifos (*anaglyph*): 3D ← gafas filtros rojo/azul



- Sistemas polarizados 3D ← gafas



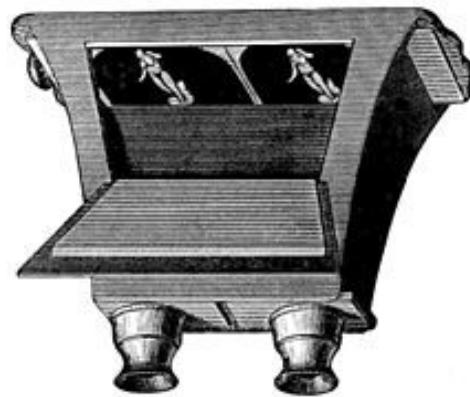
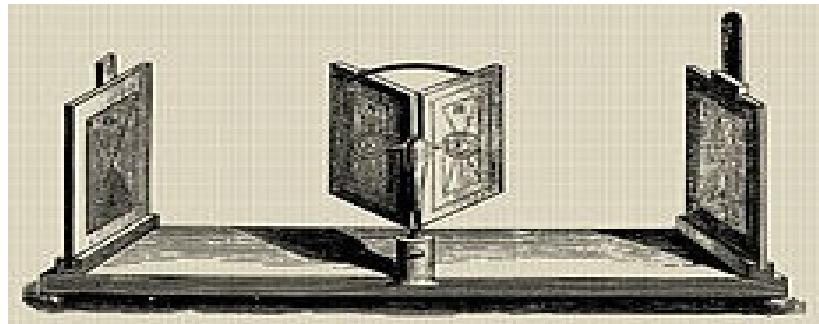
- Shutter 3D glasses ← gafas activadas por el sincronismo de la pantalla

- Pantallas, impresoras y sensores 3D



# Dispositivos de interacción multimedia (VII)

- Fundamentos: imagen 3D
  - Estereoscopio
    - Wheatstone (1838)
    - Holmes (1861)
    - Brewster (1870)



# Dispositivos de interacción multimedia (VIII)

- Fundamentos: imagen 3D

- Estereoscopio



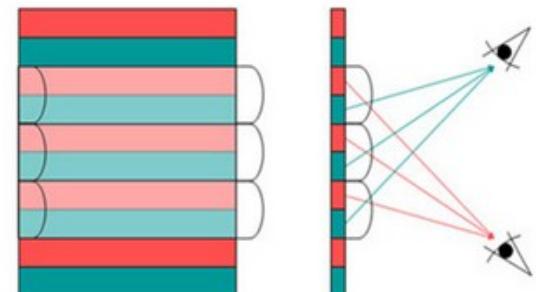
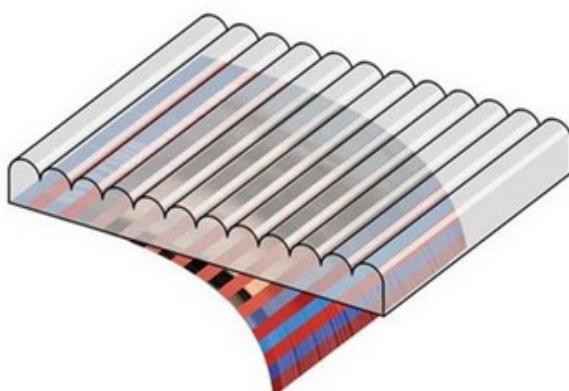
- Anaglifo

- *Louis Ducos du Hauron (1891)*



- Autoestereoscopía

- *Impresión lenticular*



# Dispositivos de interacción multimedia (IX)

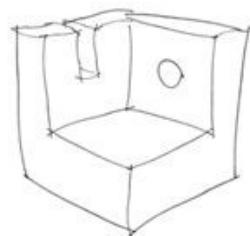


# Dispositivos de interacción multimedia (X)

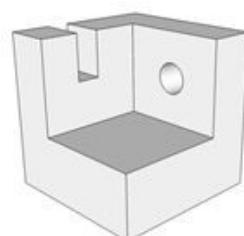
- Fundamentos: imagen 3D
  - Monitores y TV
    - *Nintendo 3DS*
    - *PS2* (*¿PS3?*)
    - *TV 3D*
  - Impresoras 3D



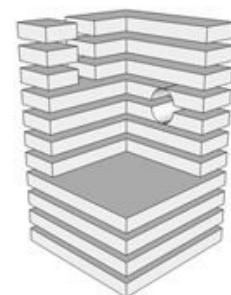
[www.areatecnologia.com](http://www.areatecnologia.com)



Modelo original



Modelo CAD



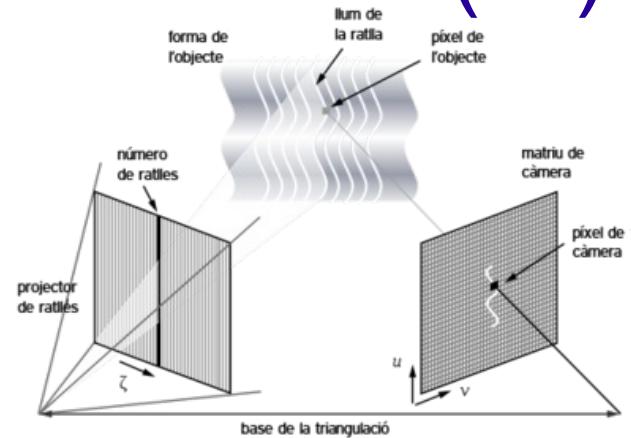
Separación en capas para impresión 3D



- Sensores 3D

# Dispositivos de interacción multimedia (XI)

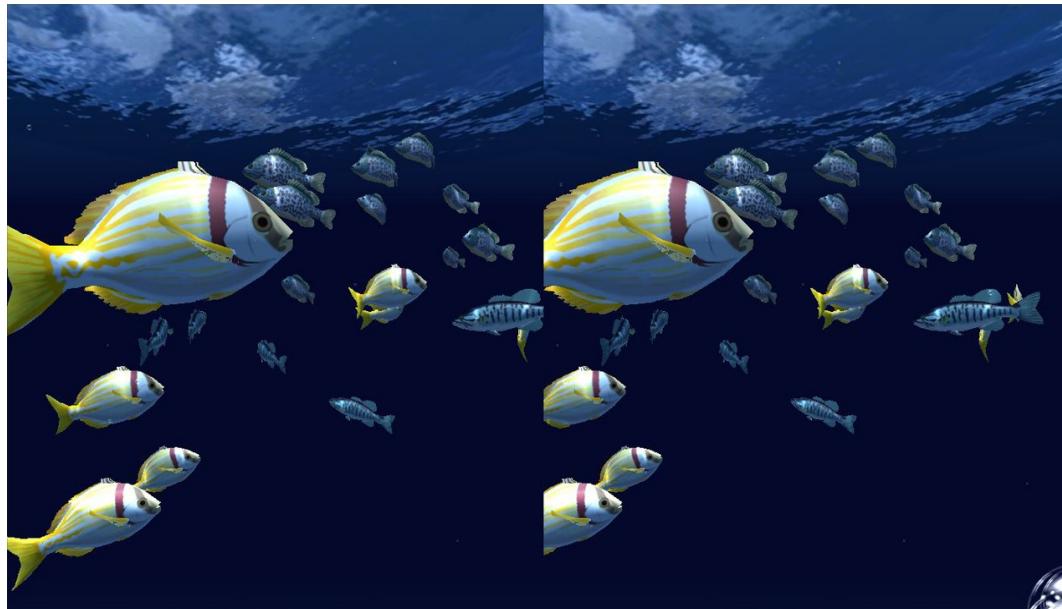
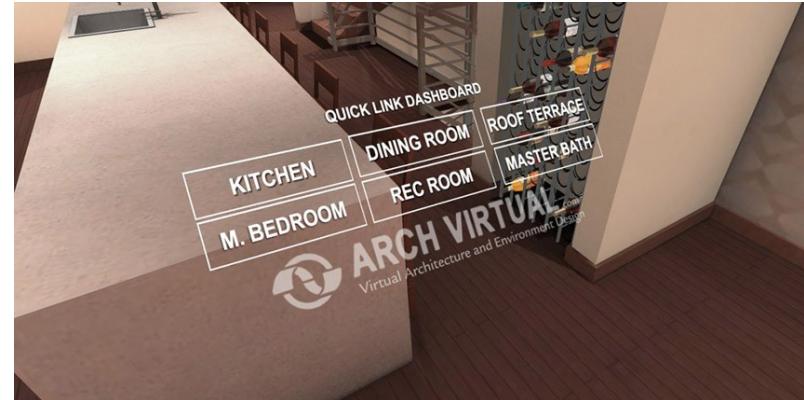
- Fundamentos: imagen 3D
  - Monitores, impresoras 3D
  - Sensores: escáner 3D
    - *Structure Sensor: The First 3D Sensor for Mobile Devices is Here*



# Dispositivos de interacción multimedia (VII)

- Fundamentos: imagen 3D

- OpenGL
    - SDK imagen sintética en 3D
  - Gafas → “Visores” o “cascos”



# Dispositivos de interacción multimedia (XIII)

- Dispositivos de salida
  - La RV hasta hace “poco”
    - Guantes y cascos
    - La CAVE (2007)  
( Cave Automatic Virtual Environment, 270° )  
en Visionarium (UPV).



# Dispositivos de interacción multimedia (y XIV)

- Dispositivos de salida

- Cascos HMD → RV

- *Oculus Rift (Facebook) / Samsung Gear VR*
    - *Morpheus Project (SONy)*
    - *HTC Vive (HTC + Valve)*



Fuente: <<https://www.oculus.com/en-us/>>,  
<<http://www.samsung.com/es/consumer/mobile-devices/wearables/gearvr>>,  
<<https://www.playstation.com/en-us/explore/playstation-vr/>>,  
<<http://www.htc.com/us/virtual-reality/>>



# Índice

## 1. Introducción

- Interacción en computadores: metáfora y dispositivos multimedia

## 2. Sistemas interactivos

- Eventos para la interacción
- Dispositivos y SDK

## 3. Sistemas inmersivos

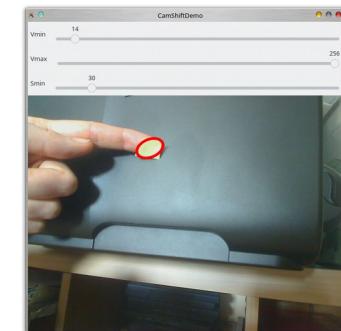
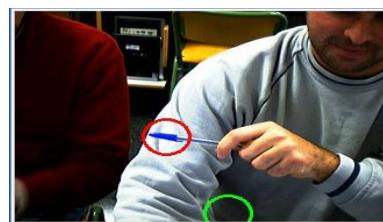
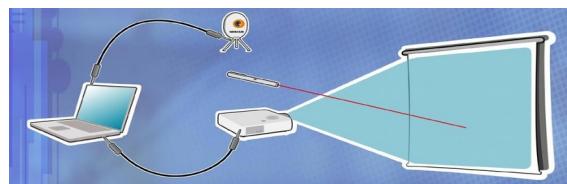
- RA, RV, RM ó RX

## 4. Bibliografía

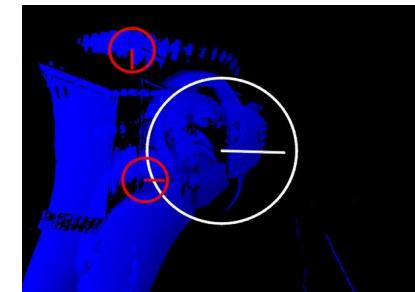
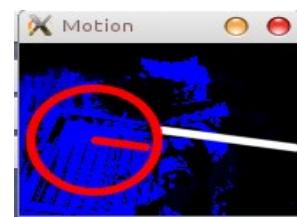
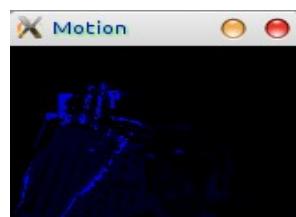
# *Eventos para la interacción*

- *Interacción por eventos visuales*

- *Detección por color*



- *Detección de movimiento*



- *Por formas básicas o complejas: modelos*

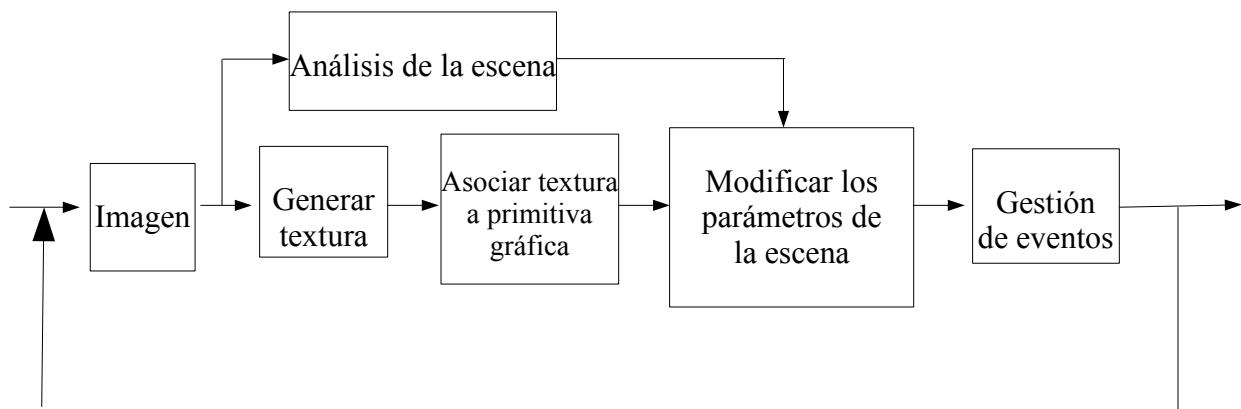
# Eventos para la interacción

- Eventos ← información multimedia
  - Visuales ← análisis de la imagen
    - Estadísticos
    - Reconocimiento de formas
      - Básicas: primitivas geométricas
      - Formas complejas
        - Búsqueda de patrones
        - Búsqueda de modelos
  - Sonoros
    - Reconocimiento y síntesis
      - Sonidos
      - Voz
  - ¿ Olores, sabores ?

# Eventos para la interacción (II)

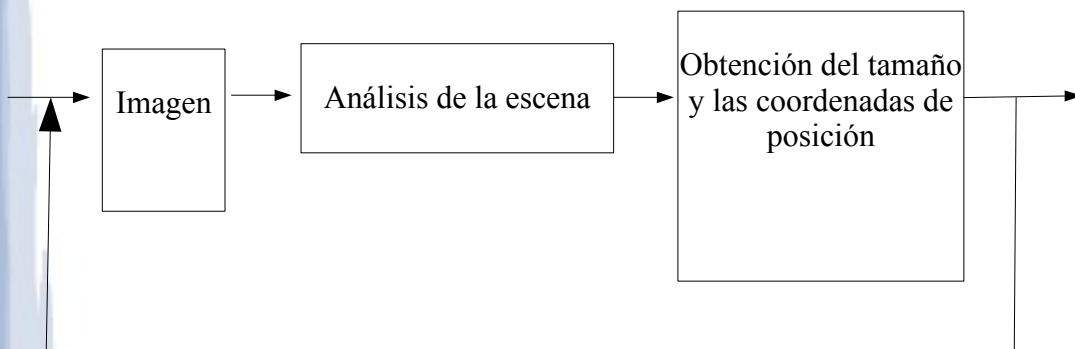
- *Detector de caras*

- *Síntesis / Aprendizaje → Modelo*
- *Multiresolución → haarcascade*
- *facedetect*  
`--cascade="data/haarcascades/haarcascade_frontalface_alt.xml" --nested-cascade="data/haarcascades/haarcascade_eye.xml" --scale=1.3 lena.jpg`
- *Ejemplo de uso:*



# Eventos para la interacción (III)

- Interpretación de la distancia del usuario



# Eventos para la interacción (IV)

- *Ejemplos de modelos*

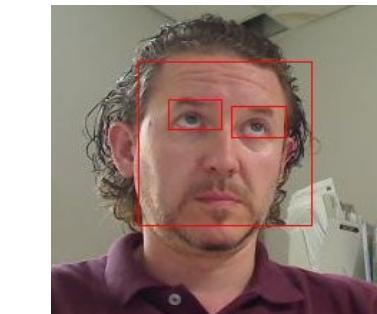
- *Cara:*

- haarcascade\_frontalface\_default.xml,*  
*haarcascade\_frontalface\_alt.xml,*  
*haarcascade\_frontalface\_alt2.xml,*  
*haarcascade\_frontalface\_alt\_tree.xml*  
*haarcascade\_profileface.xml*

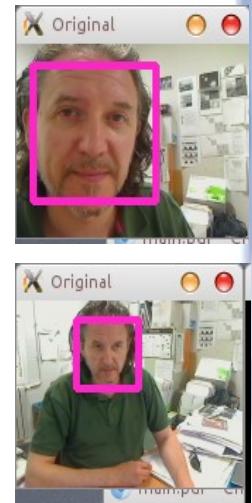


- *Ojos:*

- haarcascade\_eye.xml,*  
*haarcascade\_righteye\_2splits.xml,*  
*haarcascade\_lefteye\_2splits.xml,*  
*haarcascade\_eye\_tree\_eyeglasses.xml,*  
*haarcascade\_mcs\_righteye.xml*  
*haarcascade\_mcs\_lefteye.xml*  
*haarcascade\_mcs\_eyepair\_small.xml,*  
*haarcascade\_mcs\_eyepair\_big.xml.*



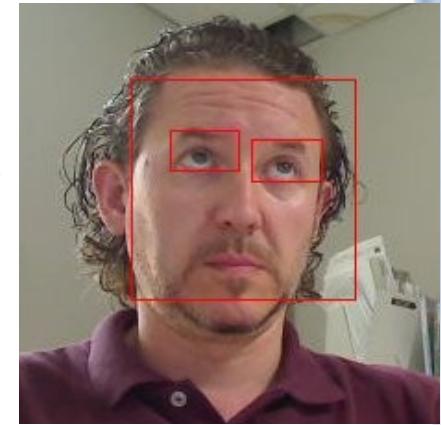
- *Oídos: haarcascade\_mcs\_rightear.xml o haarcascade\_mcs\_leftear.xml.*
  - *Boca: haarcascade\_mcs\_mouth.xml.*
  - *Nariz: haarcascade\_mcs\_nose.xml*



# Eventos para la interacción (V)

- *Detección de*

- Caras, ojos, labios → **eyedetector**
- Manos → *HandTracking*
- Personas → **peopledetect**
  - *haarcascade\_fullbody.xml*, *haarcascade\_upperbody.xml*,  
*haarcascade\_lowerbody.xml* o *haarcascade\_mcs\_upperbody.xml*



# Eventos para la interacción (VI)

## • Interacción natural en instrumentos

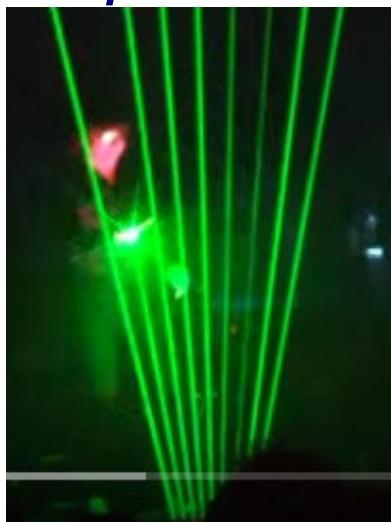
### – Sonidos básicos

### – Theremín

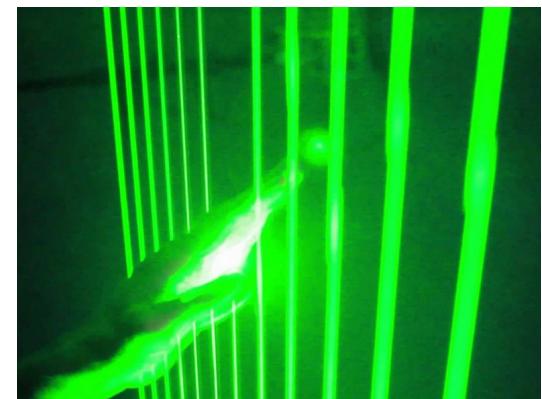
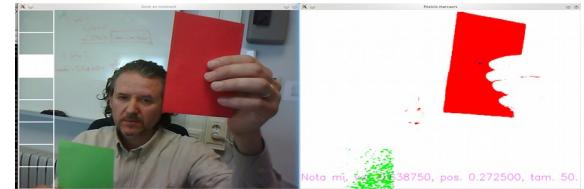
#### – Instrumento musical sin contacto directo

*“the loop antenna on the left controls the volume while the upright antenna controls the pitch”.*

### – Arpa láser (1981)

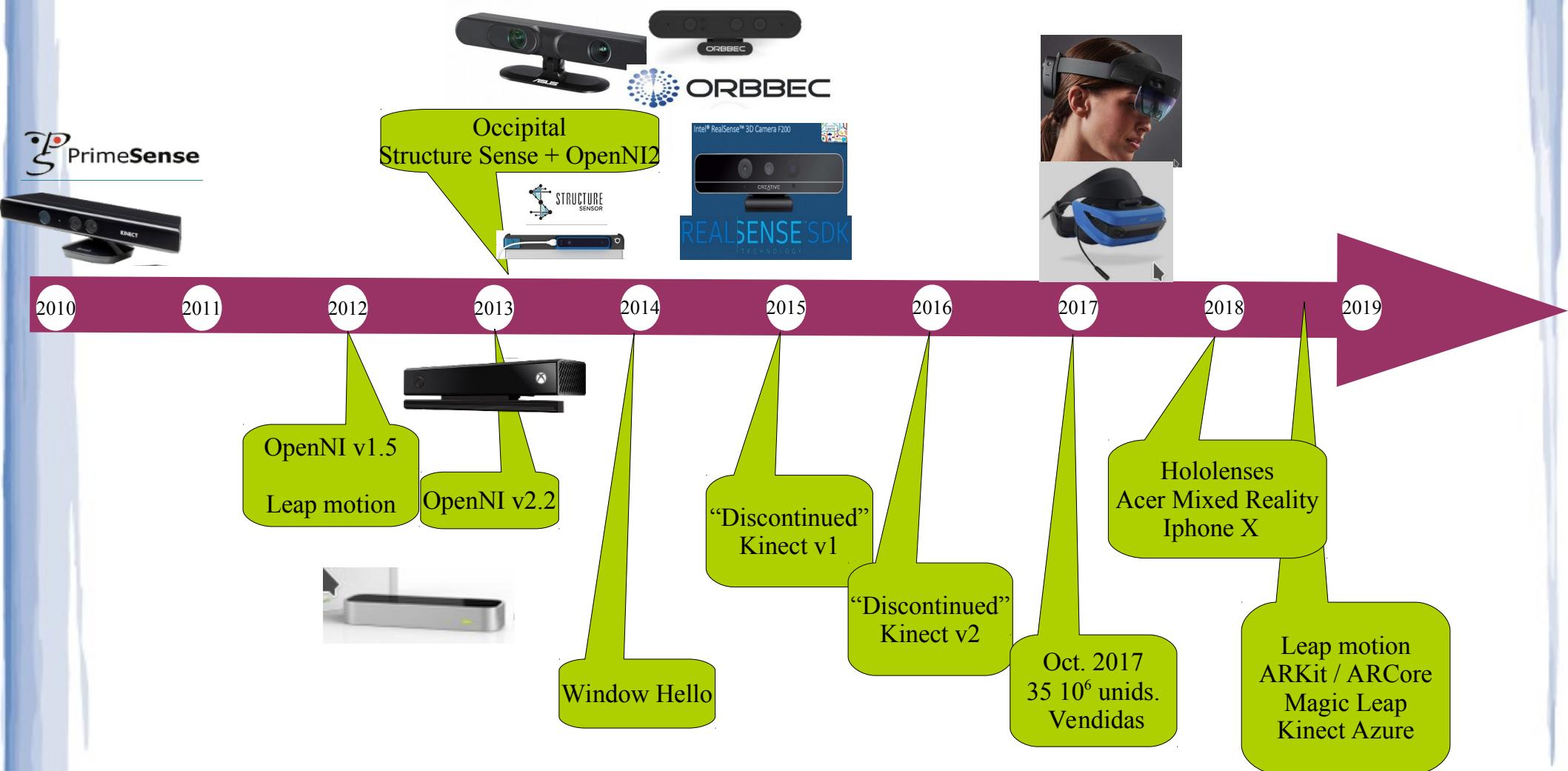


Lasertron: Laser Harp App  
for iPhone, iPad



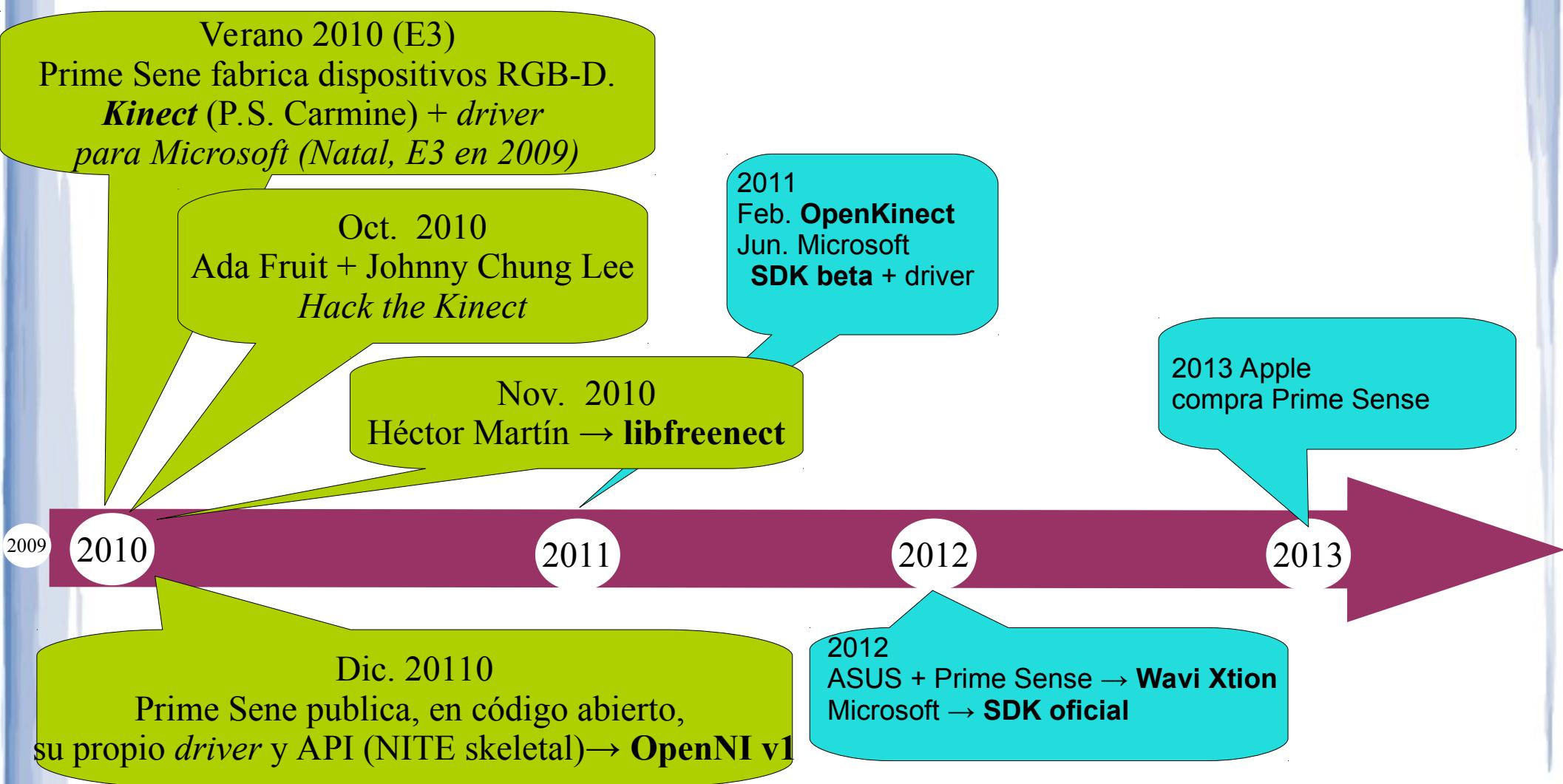
# Dispositivos y SDK

- *Perspectiva histórica*



# Dispositivos y

- *Perspectiva histórica: compañías y acciones (I)*



# Dispositivos y SDK: ¿Cómo se utilizan?

- **OpenKinect** (libfreenect + driver) <<https://openkinect.org/>>
  - “OpenKinect Analysis Library”: ... hands/skeleton (todavía sin hacer)
  - *Fakenect*
  - URL <[https://openkinect.org/wiki/Main\\_Page](https://openkinect.org/wiki/Main_Page)>
- **OpenNI (Prime Sense)** → *it's not specific to kinect*
  - Send data to middleware analyze/forward then to
    - other middleware
      - e. g. NITE → *SDK: Samples*
        - *image processing algorithms and treatment of data raw for sensors*
        - *It's not free but PS (v 1.3.0) provide a key to allow users to test it*
        - *>= v 1.5 no necesitas código/clave*
      - or app level
    - Drivers
      - SensorKinect
    - URL: OpenNi2 <<https://structure.io/openni>>
  - **OpenCV**
    - “Using Kinect and other OpenNI compatible depth sensors”  
<[https://docs.opencv.org/3.2.0/d7/d6f/tutorial\\_kinect\\_openni.html](https://docs.opencv.org/3.2.0/d7/d6f/tutorial_kinect_openni.html)>

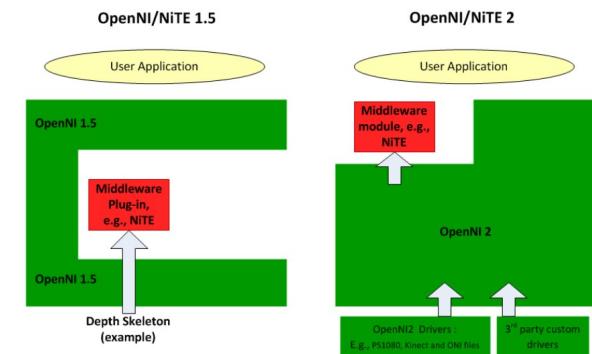
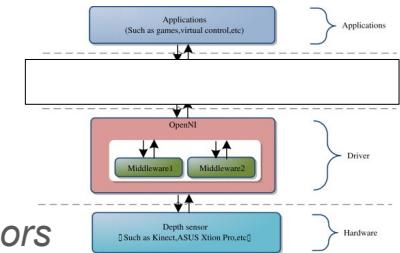
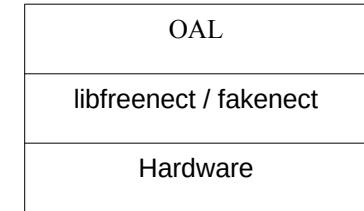


Figure 2-1: Comparison of OpenNI/NITE 2 architecture with OpenNI/NITE1.5

# Índice

## 1. Introducción

- Interacción en computadores: metáfora y dispositivos multimedia

## 2. Sistemas interactivos

- Eventos para la interacción
- Dispositivos y SDK

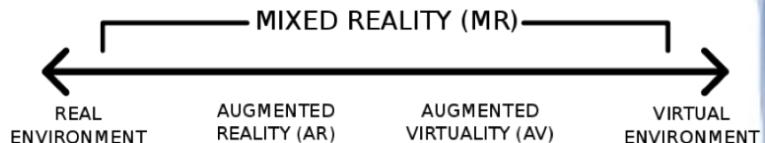
## 3. Sistemas inmersivos

- RA, RV, RM ó RX

## 4. Bibliografía

# Historia de los sistemas inmersivos

- ¿Cómo se implementa la inmersión?

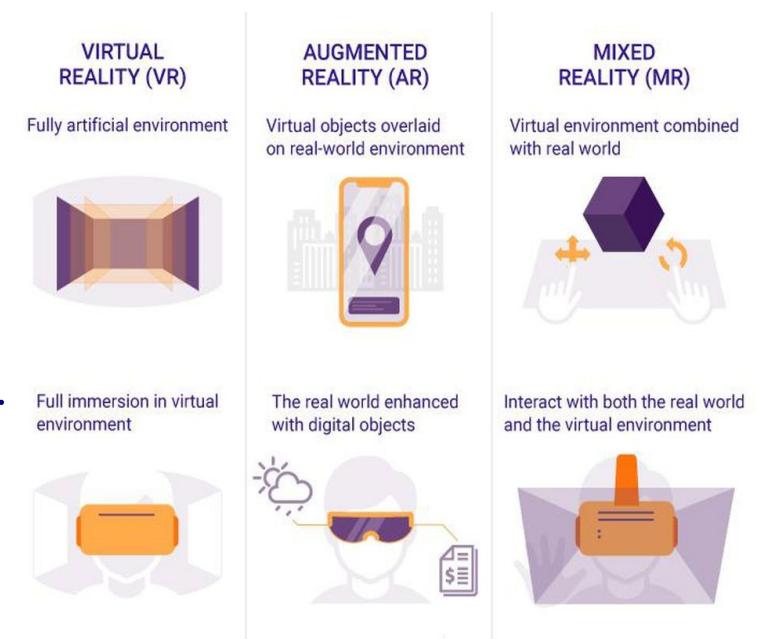


- Dispositivos de salida de RA

- Continuo de la realidad (*Milgram y Kishino, 1994*)  
*The continuous scale ranging which covers all possible variations and compositions of real and virtual objects.*

- Diferencias

- *Virtual reality (VR) immerses users in a fully artificial digital environment.*
    - *Augmented reality (AR) overlays virtual objects on the real-world environment.*
    - *Mixed reality (MR) not just overlays but anchors virtual objects to the real world.*



# Sistemas inmersivos

## • Definición

- Interacción Persona-Ordenador (IPO) o Human computer interaction (HCI)
  - “Human input happens through a variety of means including keyboards, mice, touch, ink, voice, ..., skeletal tracking”.
- Disponibilidad de nuevos sensores permite la adquisición de información del “entorno”:
  - “The interaction between computers and environments → environmental understanding, or perception”.
  - “Environmental input captures things like a person's position in the world (e.g. head tracking), surfaces and boundaries (e.g. spatial mapping and spatial understanding), ambient lighting, environmental sound, object recognition, and location”.

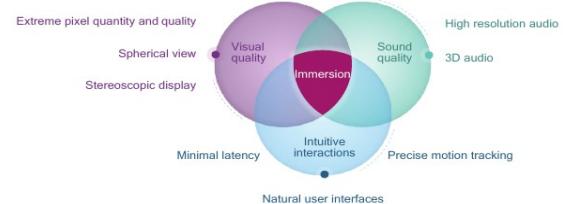
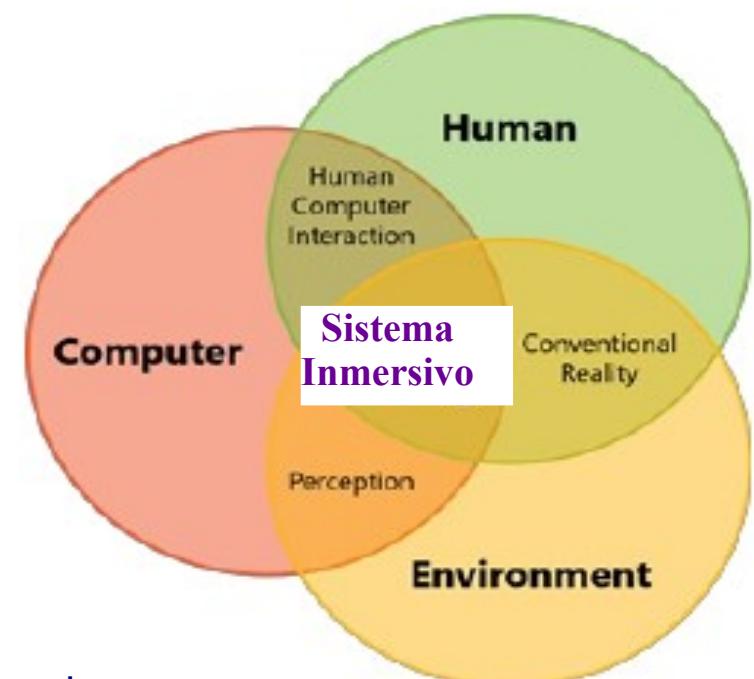


Figure 7: Truly immersive VR has extreme requirements



# Historia de los sistemas inmersivos (y II)

- Sistemas interactivos → sistemas inmersivos
  - *Realidad extendida (cruzada) (RX) (eXtended/Cross Reality, XR)*
    - “An umbrella term for all real-and-virtual combined environments and human-machine interactions generated by computer technology and wearables.” (\*)
      - Realidad Virtual (RV) - (Virtual Reality, VR)
      - Realidad aumentada (AR) - (Augmented Reality, AR)
      - Realidad mixta (RM) - (Mixed Reality, MX)



# Dispositivos de inmersión

- Realidad Virtual (RV) vs realidad Aumentada (RA)
  - Metáfora → dispositivos
    - RV:
      - Guantes, cascos,
      - habitación,
      - ..., gafas (*headsets*)
    - RA:
      - Gafas o *Head-Up display* (HUD)
      - Pantalla



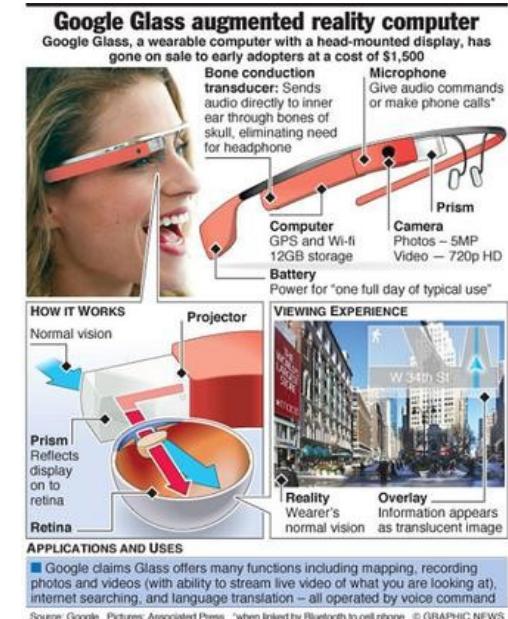
# Dispositivos de inmersión (II)

- *De realidad aumentada (RA)*

- *SpaceGlasses (Meta), Google Glass, Vuzix, Ora, Recon, Telepathy, Atheer, ..... (smartglasses)*



## *Hololens (Microsoft, RM)*



# Dispositivos de inmersión (III)

- Dispositivos de RV
    - Cascos HMD → RV
      - *Oculus Rift* (Facebook) / *Samsung Gear VR*
      - *Morpheus Project* (SONy)
      - *HTC Vive* (HTC + Valve)



Fuente: <<https://www.oculus.com/en-us/>>,

<http://www.samsung.com/es/consumer/mobile-devices/wearables/gear-SM-R320NPWAPHE?clr=fffff>

<<https://www.playstation.com/en-us/explore/playstation-vr/>>.

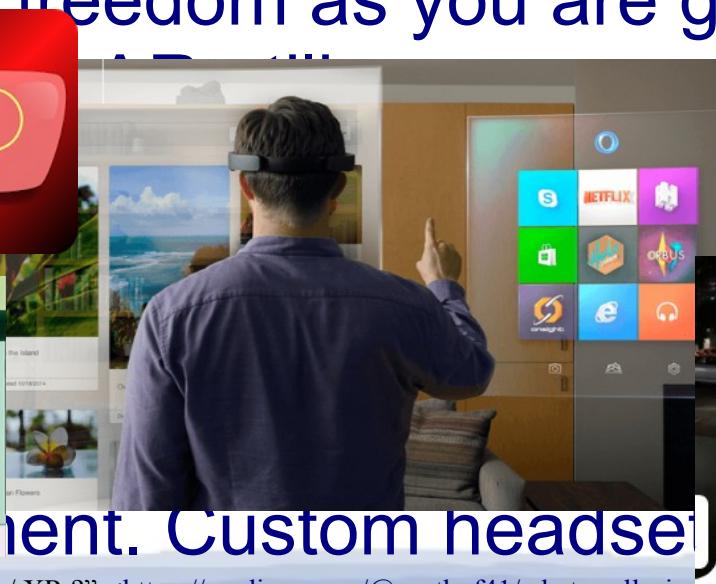
<http://www.htc.com/us/virtual-reality/>



# Realidad aumentada

- *Augmented Reality (AR)*

- live, direct or indirect view of a physical, real-world environment whose elements are augmented (or supplemented) by computer-generated sensory input such as sound, video, graphics or GPS data.
- As AR exists on top of our own world it provides as much freedom as you are given.



ment. Custom headse

I used As popular AR example

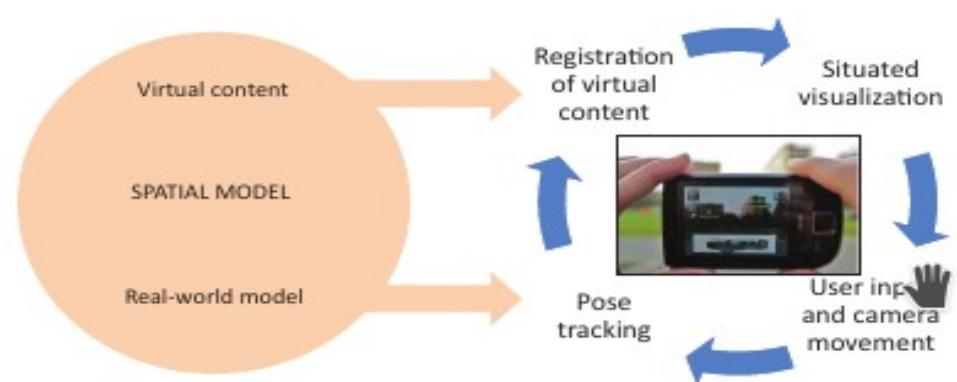
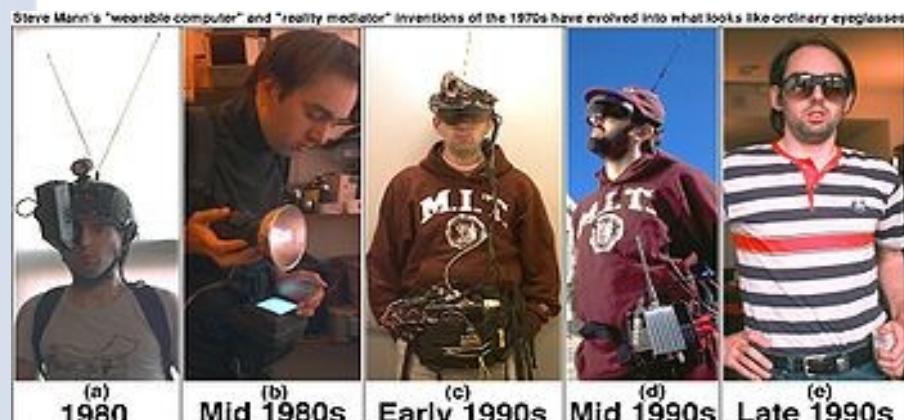
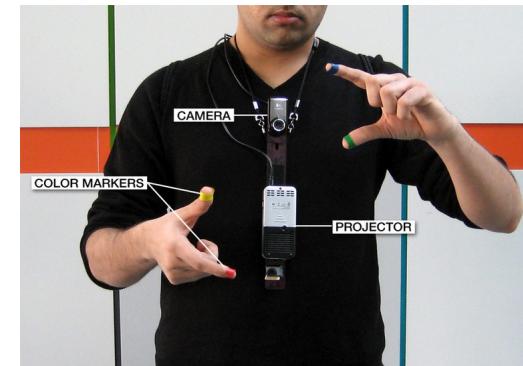
Fuente: "What really is the difference between AR / MR / VR / XR ?" <<https://medium.com/@northoff41/what-really-is-the-difference-between-ar-mr-vr-xr-41a4e83>>

"Dragon Ball Universe Wiki"(1984-1995) <[https://dragonballuniverse.fandom.com/wiki/Son\\_Goku\\_v\\_Son\\_Goku\\_How](https://dragonballuniverse.fandom.com/wiki/Son_Goku_v_Son_Goku_How)>

vr-xr-35bed1da1a4e>83  
com/store/apps/details?id=

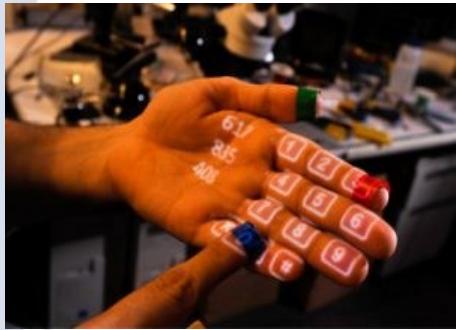
# Realiad Aumentad (RA)

- *Augmented Reality (AR)*
  - Azuma (1997), características:
    - Combina real y virtual
    - Interactiva en tiempo real
    - Localización en 3D
- Arquitectura básica de un sistema de RA



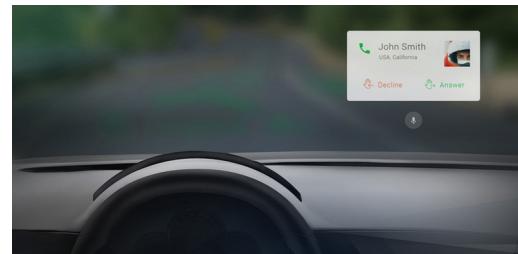
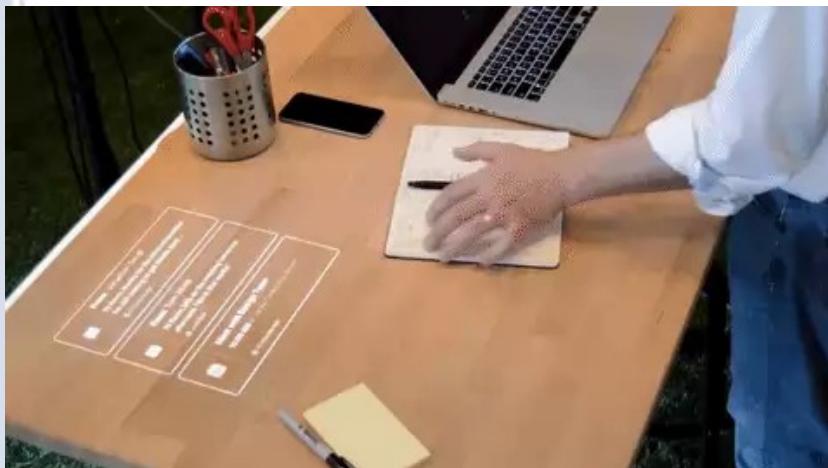
# Realidad aumentada

- Tipos ← entrada
  - Con / sin marcas
- Tipos ← salida
  - 2D / 3D



# Quizá mañana el interfaz ...

- “... Will Be Part Of Our Environment”



# Realidad Virtual

- Características:
  - Mundo virtual
    - Entorno 3D, cuya perspectiva responde a la posición del usuario dentro de la escena.
  - Immersión
    - Percepción de estar presente en un mundo “no físico”: “total” =  $f($  cuántos sentidos reciben estímulos $)$
  - Ofrecer estímulos o respuestas sensoriales
    - Visual, auditivas, táctiles, ...
  - Interactivity
    - Respuesta del sistema a las acciones del usuario.  
Mínimo: movimiento del usuario cambia la escena.

# Realidad Virtual

- Tipos ← nivel de inmersión

- No inmersivos



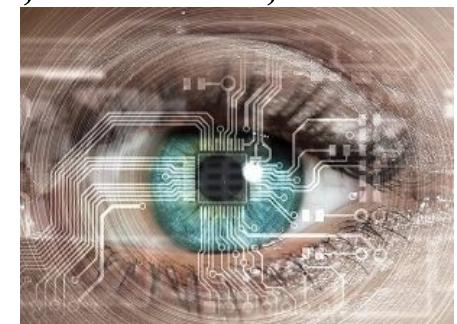
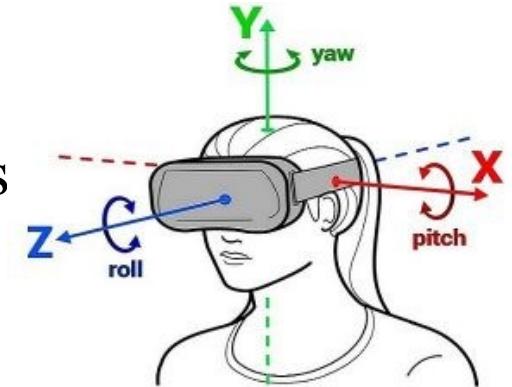
- Semiinmersivos



- Totalmente inmersivos

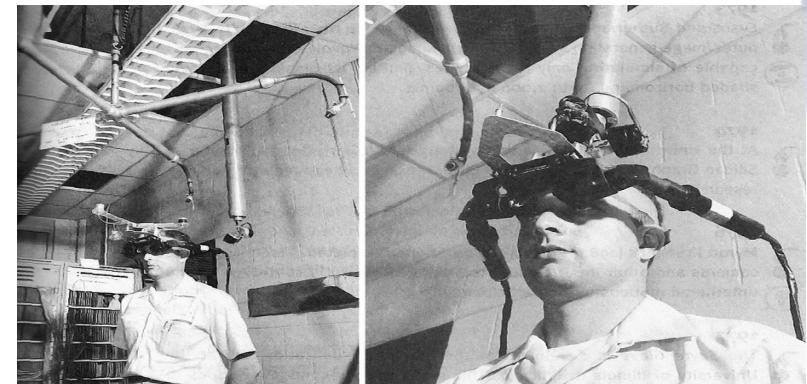
# Realidad Virtual

- Seguimiento de la posición del usuario: *tracking*
  - *Head Tracking*
    - Generalmente ←sensores internos
  - *Motion Tracking*
    - Natural ← uso del cuerpo
      - P. ej. ver tus manos virtuales
      - Reconocimiento de gestos
        - Comunicación no verbal ←alguna parte del cuerpo
    - Dispositivos Hw.
      - *Gloves, wireless controllers, joysticks, treadmills, motion platforms, ...*
    - Seguimiento de la pupila (*Eye Tracking, Gaze*)
    - *Marker-based* y *marker-less tracking*.



# *Dispositivos de inmersión*

- Dispositivos de salida
  - Metáfora → dispositivos
    - Habitación
      - Sensorama (1962)
      - La espada de Damocles (1968, I. Sutherland)

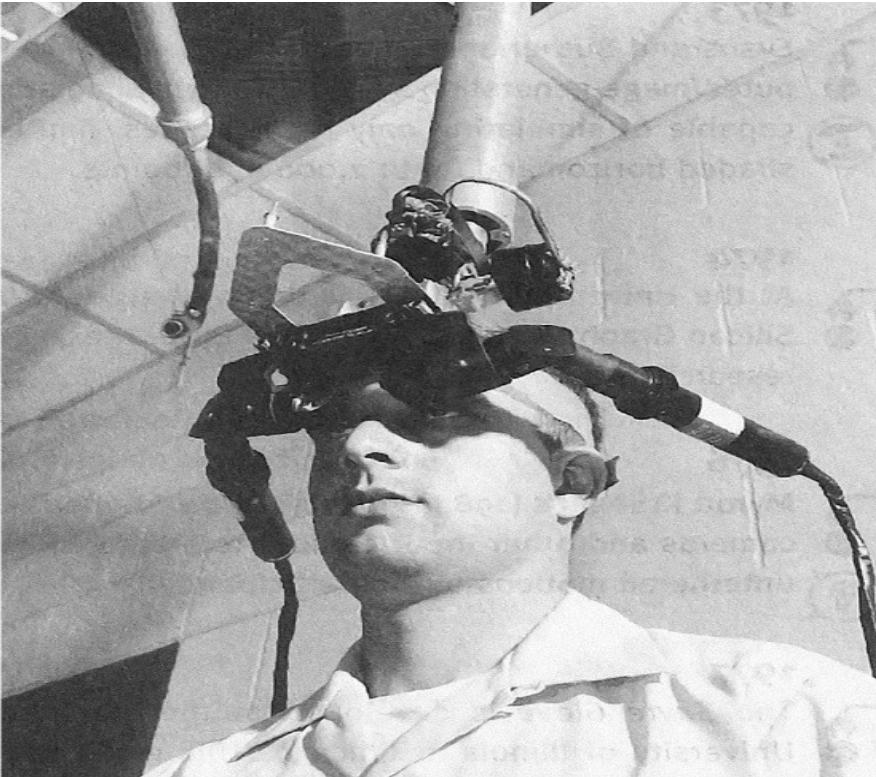
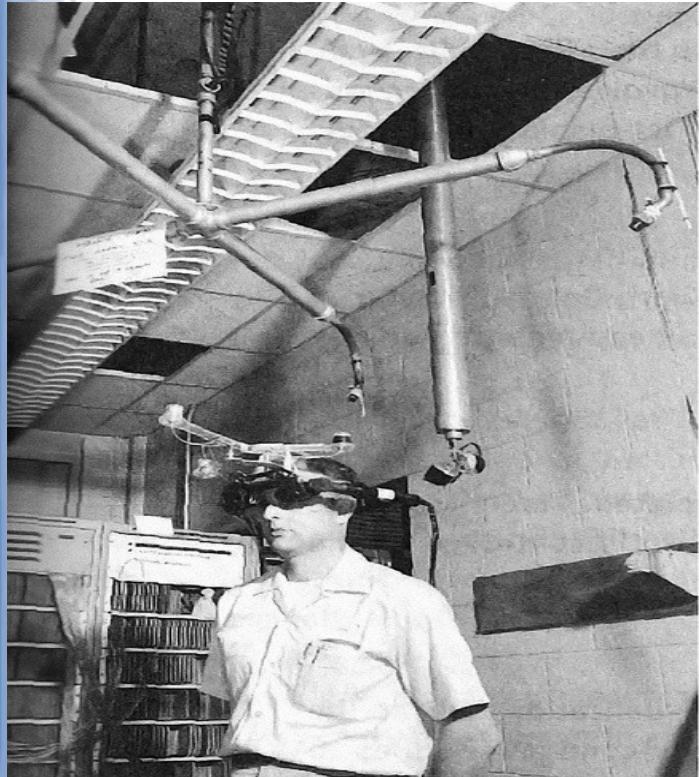


La CAVE ( Cave Automatic Virtual Environment, 270º ) en Visionarium (UPV).



# Dispositivos de inmersión

- ... ¡hace años! Realidad virtual (RV)
  - Cascos (la espada de Damocles, 1968)
  - Guantes



Fuente: "Sword of Damocles <<http://forensic-vr.com/VR>>,

"The Virtual Reality system of Cad Lab" <<http://www.cadlab.tuc.gr/vr.htm>>

"Will Virtual Reality Help in the Digital Workplace?" (2016) <<http://www.vrlife.news/will-virtual-reality-help-digital-workplace/>>

- *VPL Research (1982)*
  - *Data Glove, EyePhone y DataSuit.*
  - (1990) Bancarrota
  - (1999) Sun compra las patentes
- (1989) Nintendo Power Glove



- 5DT Data Glove 5W



#### 5DT Data Glove Ultra Series

The 5DT Data Glove Ultra has been designed to satisfy the stringent requirements of modern Motion Capture and Animation Professionals.

It offers comfort, ease of use, a small form factor and multiple application drivers. The high data quality, low cross-correlation and high data rate make it ideal for realistic realtime animation.



#### Features

- Advanced Sensor Technology

This new range of data gloves from 5DT features a completely redesigned sensor technology. The new sensors make these gloves more comfortable and give more consistent data across a large range of hand sizes. Cross-correlation has been reduced significantly

- 5 and 14 Sensor Gloves Available

The 5DT Data Glove Ultra range is available in a 5 sensor and 14 sensor configuration with a host of options such as right- and left-handed versions.

- Interface Options

The Ultra range of data gloves now comes standard with a USB interface, eliminating the need for an external power supply. An open-source, open-platform serial interface is available for workstation or embedded applications.

- Bluetooth Wireless Option

A wireless option is available, based on the latest Bluetooth technology for high bandwidth, wireless connectivity up to a range of 20m. The wireless kit can run for 8 hours off a single battery pack. The battery pack can be exchanged in seconds when necessary.

- Cross-Platform SDK

The new 5DK is available for Windows as well as Linux and UNIX. It is also possible to interface the glove without the SDK since it has an open-source communications protocol.

- Wide Application Support

The 5DT Data Glove is now supported in most of the leading 3D modeling and animation packages.

- (2017) El año de la RV ... ¡casi!

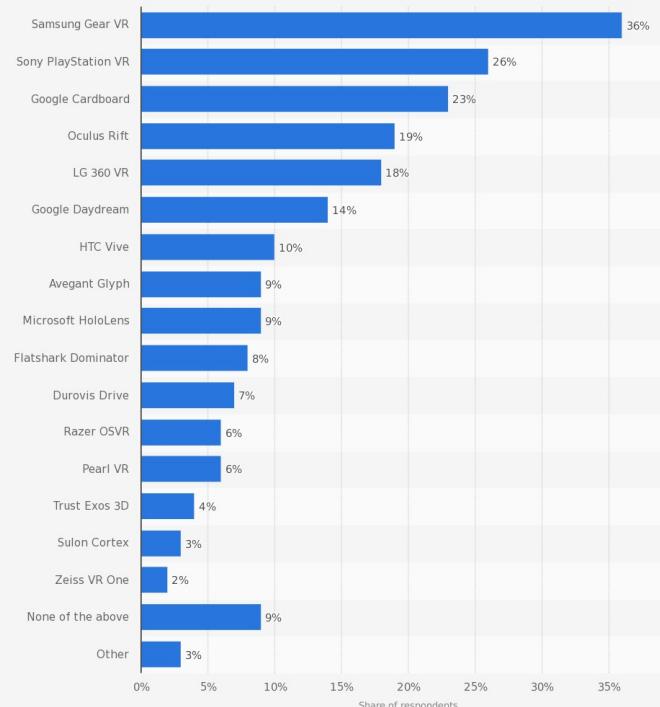
Hitting the mainstream (2017)



Here in 2017, hundreds of companies are working on their own VR headsets. These include market leaders such as HTC (makers of the [HTC Vive](#)), but also Google (with its [enormously popular Google Cardboard](#)), [Apple](#), Amazon, [Sony](#), Samsung, and others.

With plenty of marketplace competition, the addition of various innovative controllers for allowing [interaction with the virtual world](#), and a [wide range of intriguing use-cases for the technology](#), it seems that virtual reality's time may finally have come at last.

Which of the following virtual reality headsets have you already used?



Source  
Statista Survey  
© Statista 2017

Additional Information:  
United States; September 5 to 6, 2017; 348 respondents; 18 to 69 years; respondents who already tried a virtua



# Dispositivos de inmersión

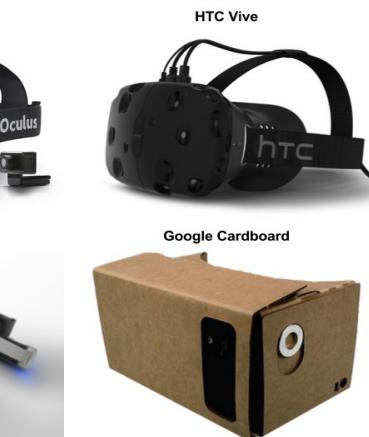
## • Dispositivos de salida

### – Cascos HMD → RV

- *Oculus Rift (Facebook)*
- *Samsung Gear VR*
- *Morpheus Project (Sony)*
- *HTC Vive (HTC + Valve)*

### – Diferencias:

- *Tracking e interacción*



**OCULUS RIFT**  
La versión de desarrollo ya está a la venta  
Roku Rift trabaja en sus gafas Oculus Rift para que los jugadores conectados con ordenadores. Ya existen varios juegos y programas, hasta grandes juegos de pago, que permiten a cualquier poseedor de la versión de desarrollo de la realidad virtual disfrutar de la experiencia de realidad virtual. Se pueden comprar en su web oficial por 200 euros. Sin embargo, si no se usa una versión de desarrollo, el precio es de 500 euros. Es un dispositivo pensado para programadores, se recomienda a quien quiera dedicarse de forma profesional a la creación de la realidad virtual que llegará, si no este año, en 2015.

**SAMSUNG GEAR VR**  
Las primeras en comercializarse  
Samsung ha desarrollado su propio casco de realidad virtual pensado para todo, pero con una peculiaridad: se conecta a tu smartphone. Note 4 para hacerlo funcional. El mando es necesario, y es que, como otras consolas portátiles, es lo que hace posible interactuar en la realidad virtual. Los que usan Samsung Galaxy Note 4 ya tienen todo lo que necesitan para vivir la experiencia en la pantalla de su teléfono. Una vez hecho esto, el sistema la detecta y se conecta entre sí. Samsung Rift ya costa a 199 euros en Amazon, y se presta de 159 euros en Amazon, con el teléfono, que es de 399 euros. HTC Vive, por su parte, cuesta 800 euros, no tiene mando ni ruta, necesita que para quererlo en la tienda, pague una opción muy interesante.

**SONY MORPHEUS**  
Los videojuegos no se quedarán atrás  
La compañía a punto prepara los cascos de realidad virtual Morpheus, que será compatible con la consola PlayStation 4. Desarrollados por su propia división, que proporciona una calidad en todo lo que el usuario ve o que hace con el sistema. La idea es que sea una alternativa a la realidad virtual de HTC Vive. Los videojuegos de PlayStation 4, las imágenes de Morpheus y el consenso ocular que se produce al utilizar esta clase de dispositivos. Su objetivo es tenerlo disponible para la venta en 2015.

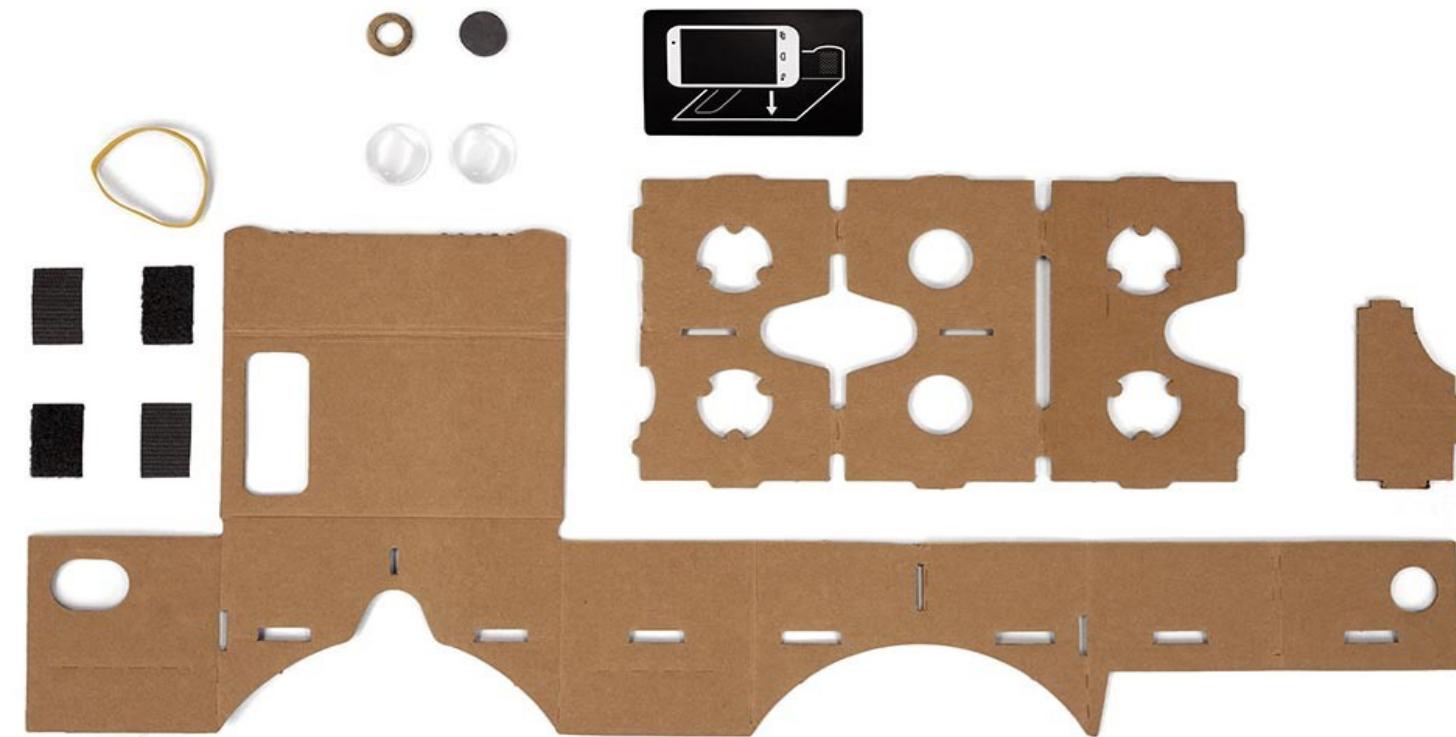
**LA REALIDAD VIRTUAL YA NO ES CIENCIA FICCIÓN**

Casi nadie se salva en un ocio de la realidad virtual. Aunque en su primera versión una palanca de accionamiento sola no es suficiente para moverse en el espacio, la mayoría de los sistemas de realidad virtual que se han presentado en los últimos años, incluyendo el HTC Vive, han conseguido mejorar la sensación de libertad de los videojuegos, y eso lo han hecho mejorando que, hasta que se lo ve, se siente. La sensación de libertad es la clave del éxito de los dispositivos de realidad virtual. La tecnología de estos dispositivos es capaz de hacerle vivir grandes experiencias con un alto grado de realismo e inmersión sin tener que moverte del salón de tu casa.

Por Javier Castilla (Gijón, castilla)

# Dispositivos de inmersión

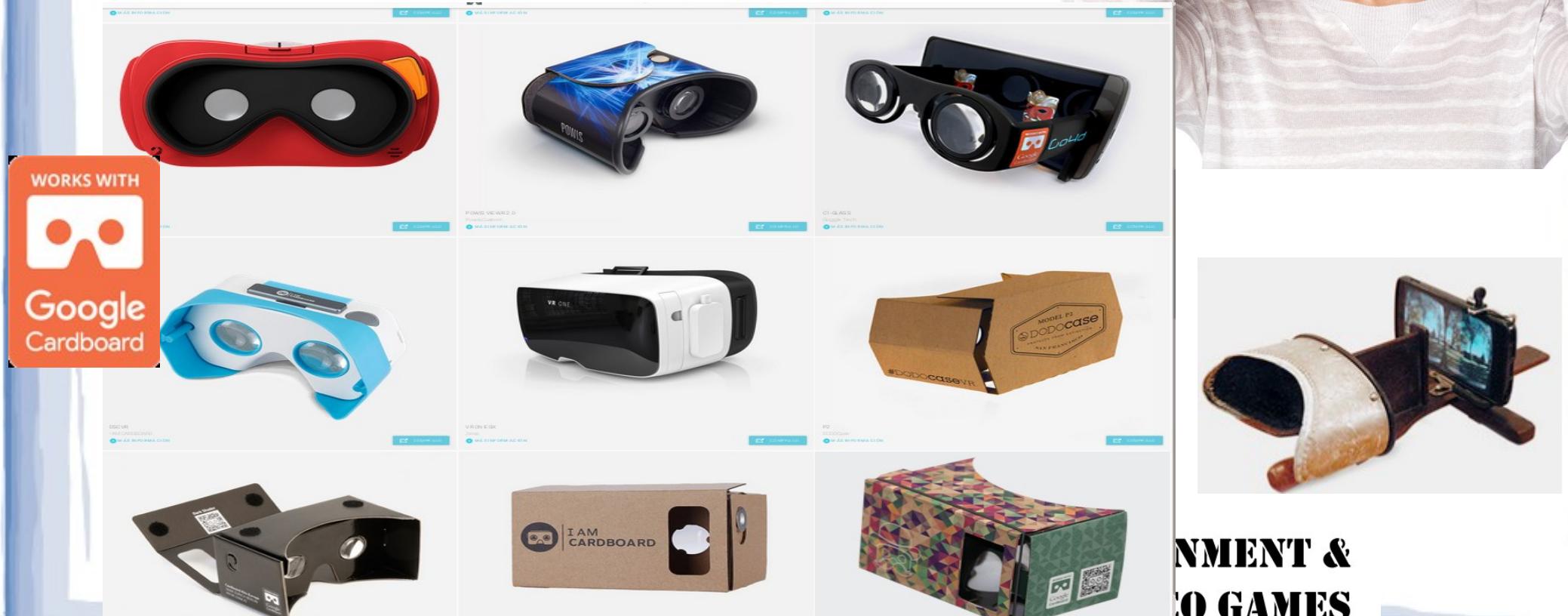
- Gafas/cascos de realidad Virtual (RV)
  - *CardBoard (Google)*



ENTERTAINMENT &  
VIDEO GAMES

# Dispositivos de inmersión

- Gafas/cascos de realidad Virtual (RV)
  - CardBoard (Google)



Fuente: <<https://www.google.com/get/cardboard/>>

# Tecnologías actuales (V)

- ¿Quizá mañana ...?

- *Manus VR*

- Flexión
    - IMU
    - Seguimiento
      - Sensores
      - Cámara



Fuente: "Usar los dedos dentro de mundos virtuales será posible gracias a estos guantes" (2016)

<<https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/esar-los-dedos-dentro-de-mundos-virtuales-sera-posible-gracias-a-estos-guantes>>

"Con estos guantes tus manos ya pueden formar parte de la realidad virtual " <<https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/con-estos-guantes-tus-manos-ya-pueden-formar-parte-de-la-realidad-virtual-aumentada>>

# Conclusión

- Sistemas inmersivos
  - VR is immersing people into a completely virtual environment
  - AR is creating an overlay of virtual content, but can't interact with the environment;
  - MR is a mixed of virtual reality and the reality, it creates virtual objects that can interact with the actual environment.
  - XR brings all three Reality (AR, VR, MR) together under one term



# Conclusión (II)

## • Realidad virtual ¿en el futuro?



Figure 1: Immersive VR stimulates our senses with realistic feedback



Figure 6: Ecosystem drivers and technology advancements are aligning for VR

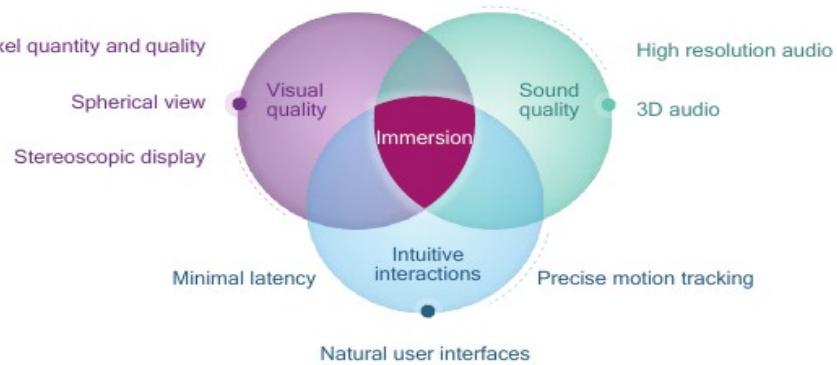


Figure 7: Truly immersive VR has extreme requirements

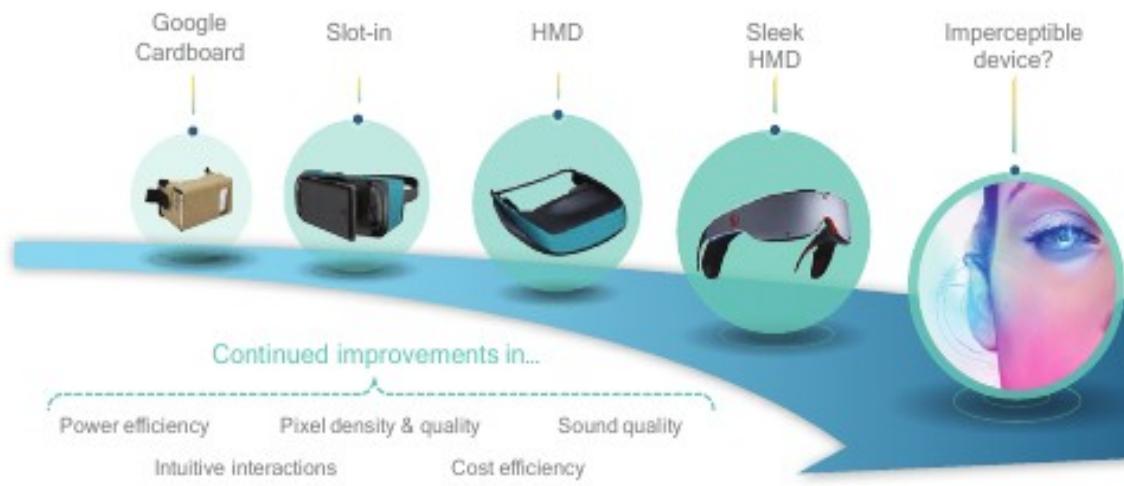


Figure 11: Sleeker, lighter, and more fashionable VR devices are coming

# Conclusión (III)

- “Nuevos” términos: *Extended Reality (XR)*

- RA, AV, RM, Virtual Augmented Reality ... → RX

- En los navegadores → Web

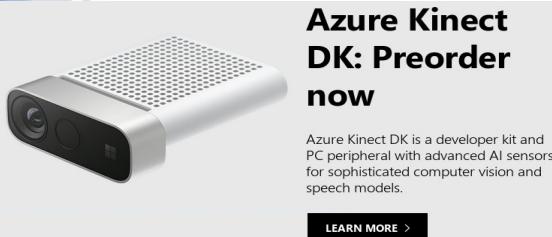


- Immersive Web at W3C <<https://www.w3.org/community/immersive-web/>>
  - Mozilla WebXR Device API <<https://research.mozilla.org/mixed-reality/>>

- “Nuevos” dispositivos ←tecnologías ya “conocidas”

- ¡Adios Kinect, hola Azure Kinect!

- <https://developer.microsoft.com/en-us/mixed-reality>

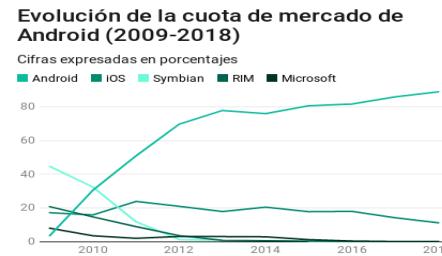


SDK	SDK PARA SENSORES (PRÓXIMAMENTE)	SDK PARA SEGUIMIENTO DEL CUERPO (PRÓXIMAMENTE)	API VISUALES	SDK PARA EL SERVICIO VOZ
Descripción	Acceso a datos sin procesar, profundidad, RGB, acelerómetro y giroscopio, sensores de coloración de dispositivos y control de sincronización.	Expresión de segmentación de imágenes en tiempo clave 2D y articulaciones 3D y generación de datos observados y calculados para el seguimiento del cuerpo.	Acceso a algoritmos avanzados para reconocer imágenes y detectar información, como la localización óptica de caracteres (OCR) o la segmentación de imágenes.	Obrerga acceso a conversación de voz en texto, traducción, procesamiento de voz y reconocimiento de la intención.
Ejemplos de código	Utilice Azure Kinect DK para obtener dimensiones de una caja. Agregue OCR con Azure Cognitive Services.	Mida la precisión del movimiento humano en un escenario y comentarlos sobre los datos biomecánicos del sujeto.	Utilice los servicios de Azure para identificar información sobre el contexto visual de una escena.	Cree interacciones controladas por voz para su Azure Kinect DK.



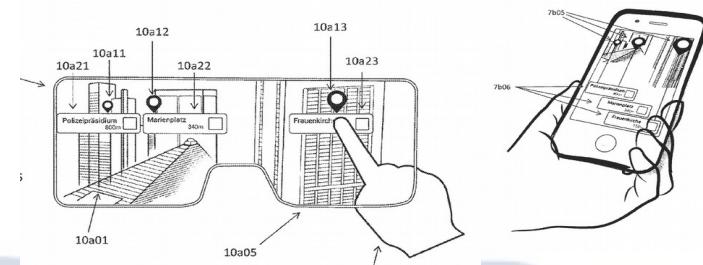
# Conclusión (y IV)

- ¿Es este todavía el principio de los sistemas inmersivos?
  - Comparativa con mercado de los móviles



...  
Oculus Development Kit 1, (Kickstarter, 2013)

- ¿ Magic Leap, HoloLens 2, y Apple AR glasses ?



# Bibliografía

- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A.; F. Kishino (1994). "Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum". Telemanipulator and Telepresence Technologies. pp. 2351–34.
  - <[http://etclab.mie.utoronto.ca/publication/1994/Milgram\\_Takemura\\_SPIE1994.pdf](http://etclab.mie.utoronto.ca/publication/1994/Milgram_Takemura_SPIE1994.pdf)>
- The Difference Between Virtual Reality, Augmented Reality And Mixed Reality
  - <<https://www.forbes.com/sites/quora/2018/02/02/the-difference-between-virtual-reality-augmented-reality-and-mixed-reality/#252818d62d07>>
- What really is the difference between AR / MR / VR / XR ? URL <<https://medium.com/@northof41/what-really-is-the-difference-between-ar-mr-vr-xr-35bed1da1a4e>>
- Schmalstieg, D. Höllerer, T. (2016). Augmented Reality: Principles and Practice. Ed. Addison-Wesley.
- RealityTechnologies.com URL <<https://www.realitytechnologies.com/>>
- Immersive Web at W3C. URL <<https://github.com/immersive-web/>>

# Bibliografía

- Ivars A.; Agustí M. (2011). Interacción con OpenCV: detección de movimiento para realizar un instrumento virtual con OpenCV + OpenAL. URL <<http://hdl.handle.net/10251/12684>>.
- Agustí Melchor, M.; Armenteros Gutierrez, J. (2011). Interacción con OpenCV: Seguimiento de un objeto por color. URL <<http://hdl.handle.net/10251/12682>>.
- Sahuquillo Falaguera, S.; Fortuny Elvira, O.; Sabic, N. (2012). MakeUP Stylist. URL <<http://hdl.handle.net/10251/17032>>.
- Agustí, M. (2017). Interacción por reconocimiento de objetos con OpenCV: reconocimiento de caras. URL <<http://hdl.handle.net/10251/79474>>.
- Caurin, D. (2013). PSMove como dispositivo de interacción de un computador. URL <<http://hdl.handle.net/10251/32674>>.
- Agustí Melchor, M. (2017). Desarrollo de aplicaciones para interacción con el computador mediante el uso del Kinect. URL <<http://hdl.handle.net/10251/79473>>.
- Agustí Melchor, M. (2017). Integración de imagen real y sintética: OpenCV y OpenGL. URL <<http://hdl.handle.net/10251/79475>>.
- Agustí Melchor, M. (2017). Ejemplos de aplicaciones 3D interactivas con OpenGL. URL <<http://hdl.handle.net/10251/83395>>.
- Tortosa Cerezo, N. (2018). Estudio y experimentación de dispositivos de interacción avanzados sobre Unity 3D: WiiMote. URL <<http://hdl.handle.net/10251/110829>>.
- Agustí Melchor, M. (2017). Expandiendo el escritorio con infrarrojos. URL <<http://hdl.handle.net/10251/82326>>.
- Agustí Melchor, M. (2018). Generación de eventos sintéticos de teclado y ratón en GNU/Linux con Xlib. URL <<http://hdl.handle.net/10251/105671>>.
- Molero, S. (2018). Desarrollo de un aplicación interactiva con Intel RealSense. URL <<http://hdl.handle.net/10251/106728>>.
- López Hernández, P. (2018). Desarrollo de una aplicación de Realidad Aumentada con OpenCV. URL <<http://hdl.handle.net/10251/110045>>.
- Agustí , M. (2018). OpenAL y OpenGL: escuchar y ver el sonido. URL <<http://hdl.handle.net/10251/105550>>.
- Agustí Melchor, M. (2011). OpenCV + OpenGL: creando una superficie 3D a partir de una imagen 2D. URL <<http://hdl.handle.net/10251/12685>>.