

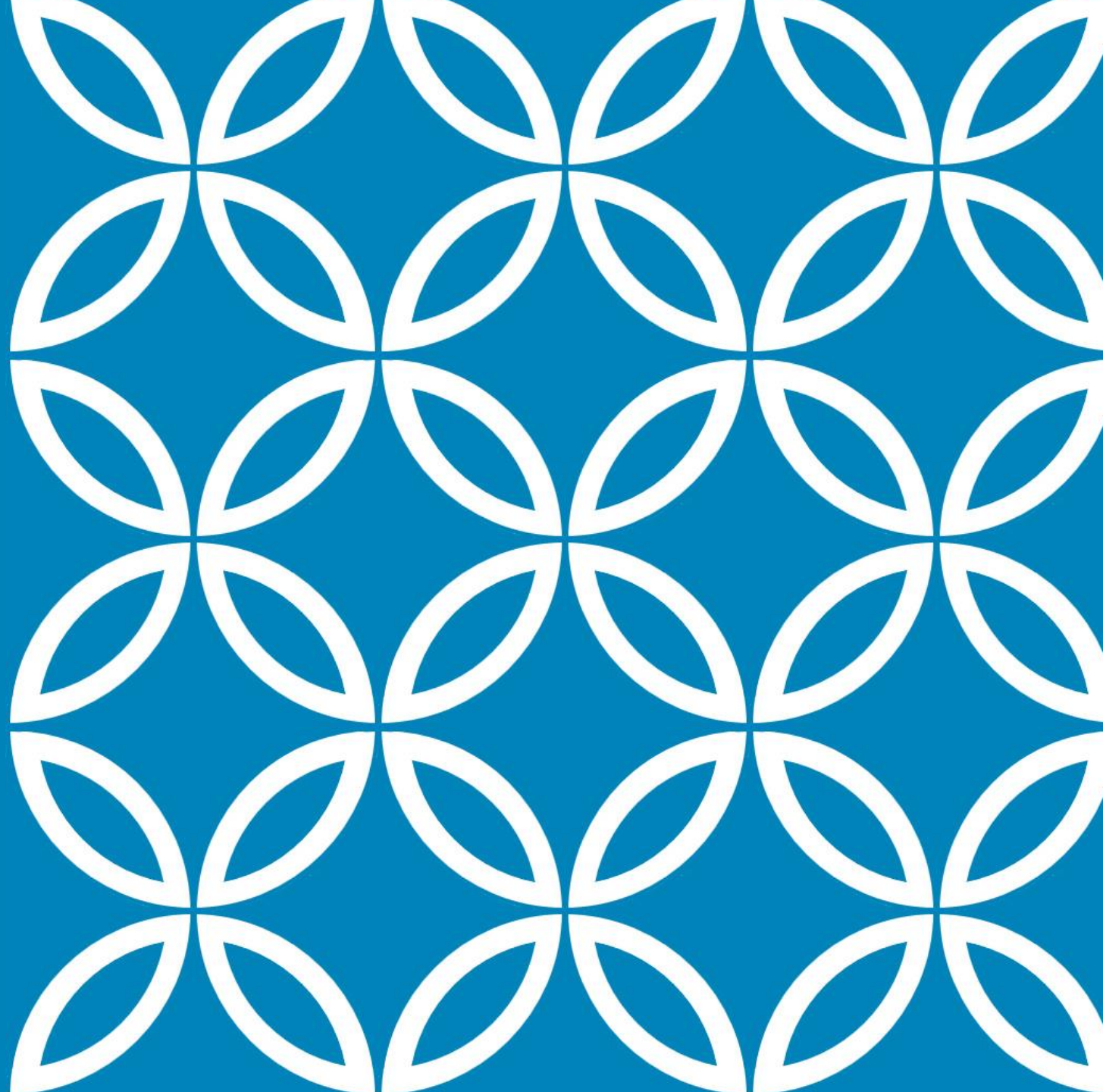
# DISEÑO Y EVALUACIÓN DE INTERFACES

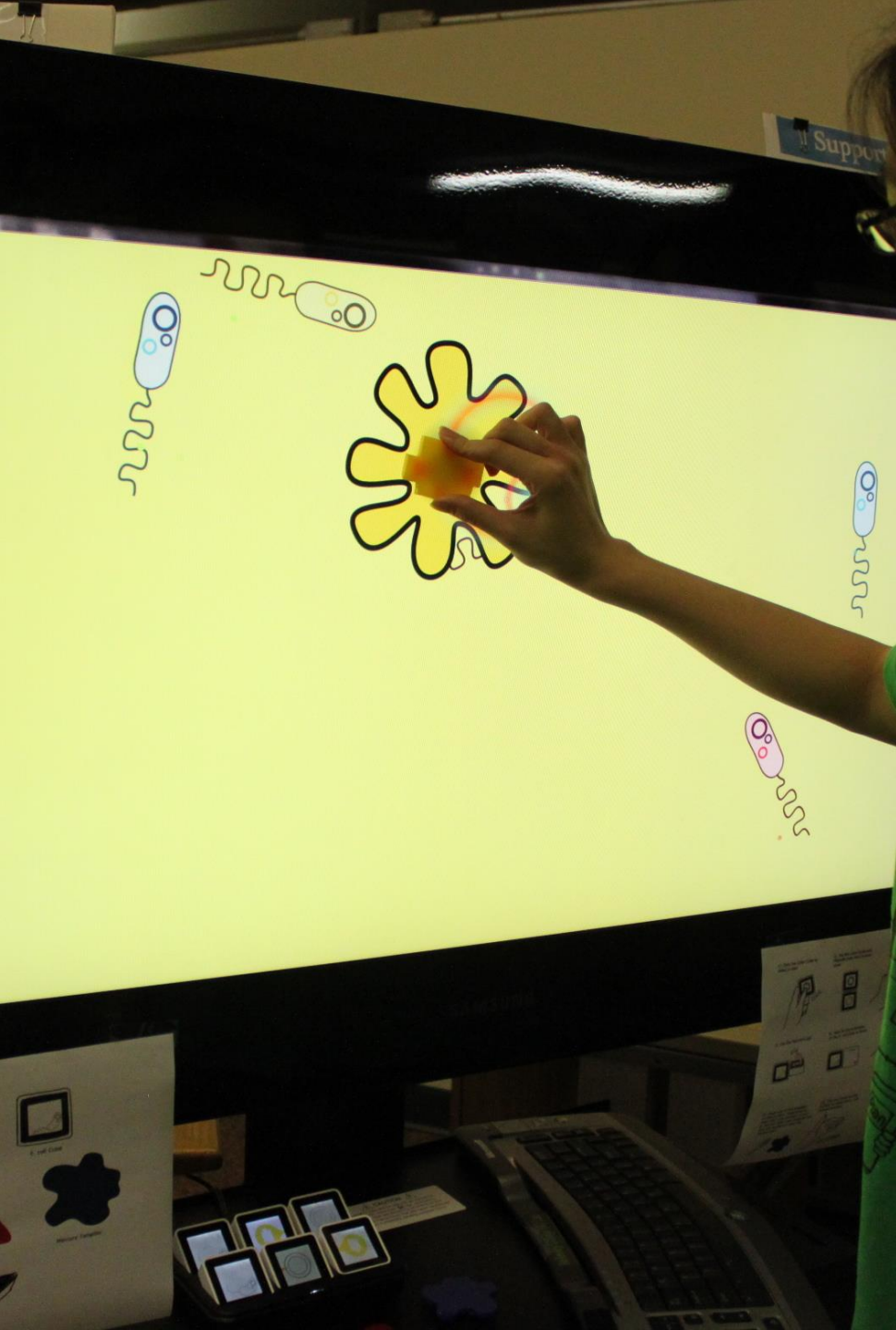
---

**PROF. KARLA AROSEMENA**

Karla.Arosemena@utp.ac.pa  
@gikarl

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería de Sistemas  
Computacionales



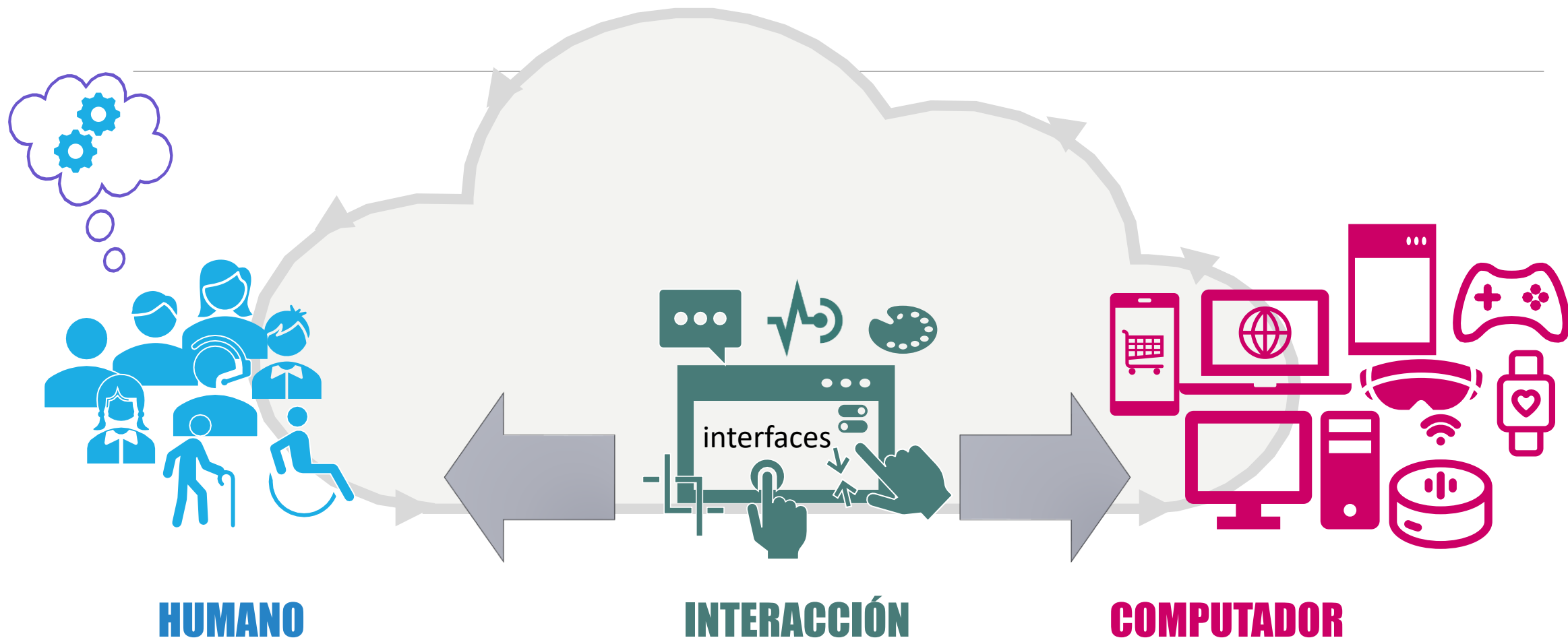


# Unidad 1. Introducción a la Interacción Humano Computador

---

1. DEFINICIÓN DE INTERACCIÓN HUMANO – COMPUTADOR
2. CIENCIAS Y DISCIPLINAS DE APOYO
3. HISTORIA DE HCI
4. CONCEPTOS Y TÉRMINOS IMPORTANTES
5. IMPORTANCIA DEL DISEÑO CENTRADO EN EL HUMANO

# Interacción Humano Computador



---

# ¿Qué es la Interacción Humano Computador?

Tiene que ver con diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos para el mejor provecho de las personas

---

Entender como las personas (usuarios, humanos) se relacionan con las computadoras (tecnología)

---

Estudiar / analizar / comprender la interacción de los usuarios con nuevas tecnologías de manera individual o en grupo

---







# Cap. 1 – La Psicopatología de las cosas diarias

---

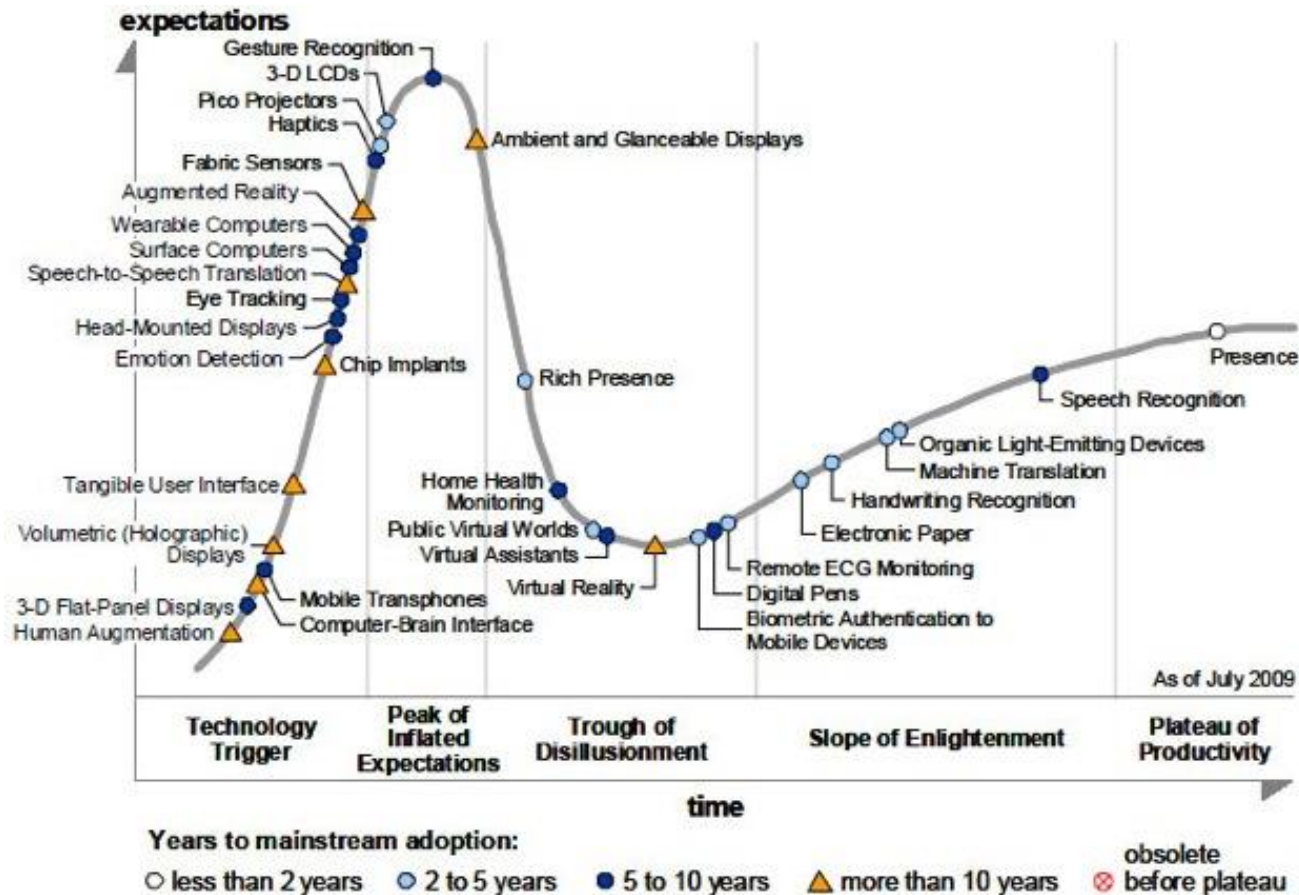
Compartamos...





¿Cómo las  
personas  
interactúan con  
la tecnología?  
¿Para qué las  
usan?

# ¿Y a través de qué tecnologías?



Source: Gartner (July 2009)

Computadoras (monitor, teclado, mouse)

Celulares

Objetos Inteligentes

Tabletas inteligentes

Human augmentation (RA / RV)

Interfaces tangibles

Dispositivos wearables (smartwatch)

Internet de las cosas

Implantes tecnológicos

Dispositivo de autenticación biométrica

Reconocimiento de voz

Interfaces Cerebro-computador

Interacción Humano - Robot





# Definición

---



**HCI:** “disciplina relacionada con el diseño, implementación y evaluación de sistemas informáticos interactivos para uso de seres humanos y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que están relacionados”

◦ *ACM SIGCHI curricula, 1992*

**Surge como disciplina en 1980**



**"If you'd like to press 1, press 3.  
If you'd like to press 3, press 8.  
If you'd like to press 8, press 5..."**

**1. ¿Qué es ACM?**

**2. ¿Qué es SIGCHI?**

**3. ¿Qué temas son de interés en SIGCHI?**

Participación – 5 minutos

# Las INTERFACES

(McIntyre, '90)

(Myers, '92)

representan  
**47% +**

Del total del CÓDIGO 

**(+) GENTE (-) PREPARADA**



**USAN LAS COMPUTADORAS**



**+70% ESFUERZO EN DESARROLLO**



**SE DEDICA A LA INTERFAZ (Gartner Group)**

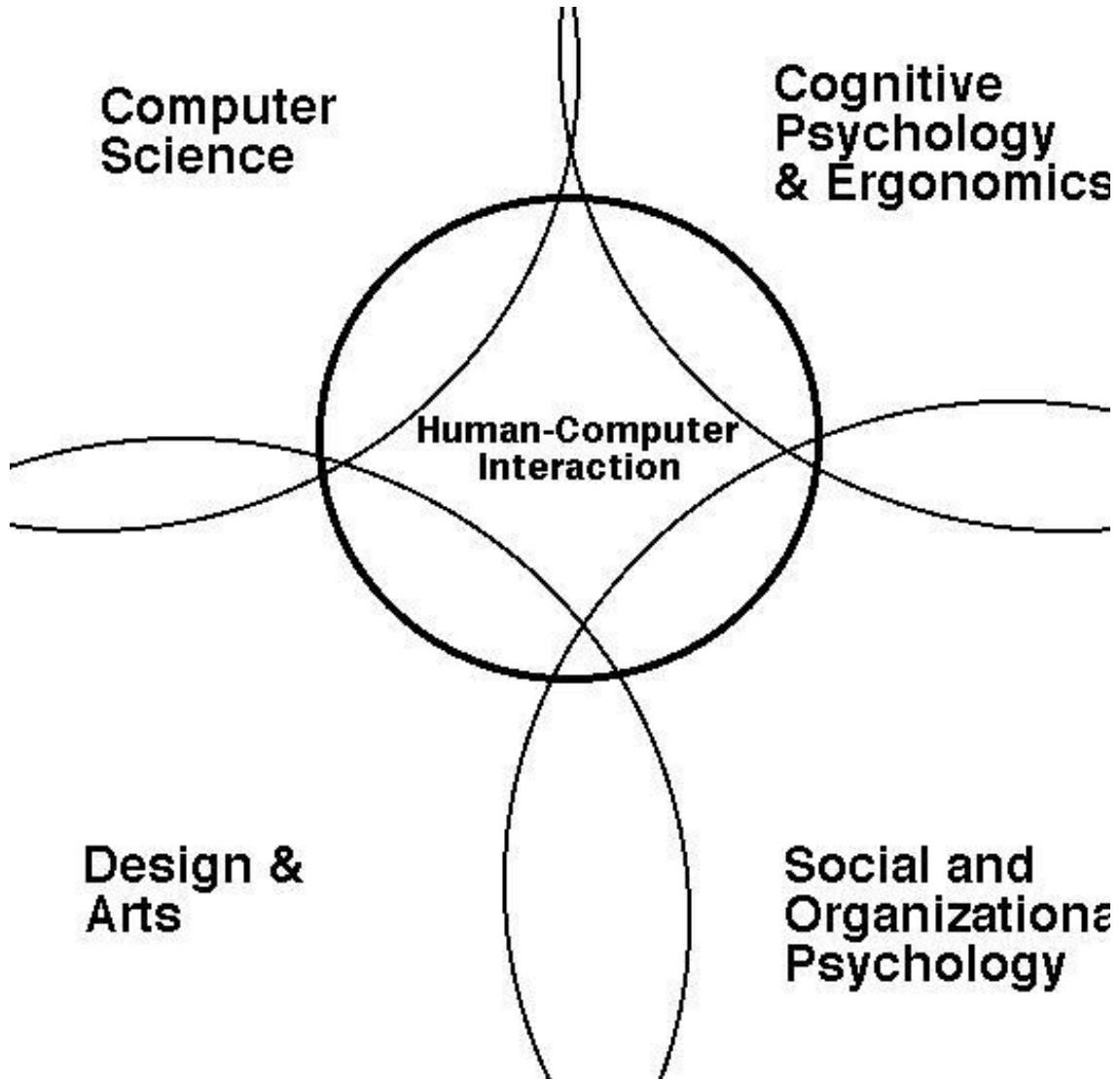


# Interacción Humano-Computador

---

Suele asociarse con otros términos:

- Interfaces Humano Computador / Interfaces Persona Ordenador / / Interacción Persona Máquina → **Sinónimos**
- Diseño de interfaz de usuario / User Interface Design → **Una de las áreas de estudio de HCI**
- Experiencia de usuario (UX) → **Concepto que abarca otras disciplinas fuera de HCI**
- Diseño centrado en el usuario → **Metodología dentro de HCI**
- Diseño de interacción / Interaction Design → **Una de las áreas de estudio de HCI**
- Usabilidad → **Una medida de verificación de una interfaz diseñada para el usuario**



# Disciplinas relacionadas (raíces)

Computación (hardware / software / ingeniería)

- Entender el lado de la tecnología

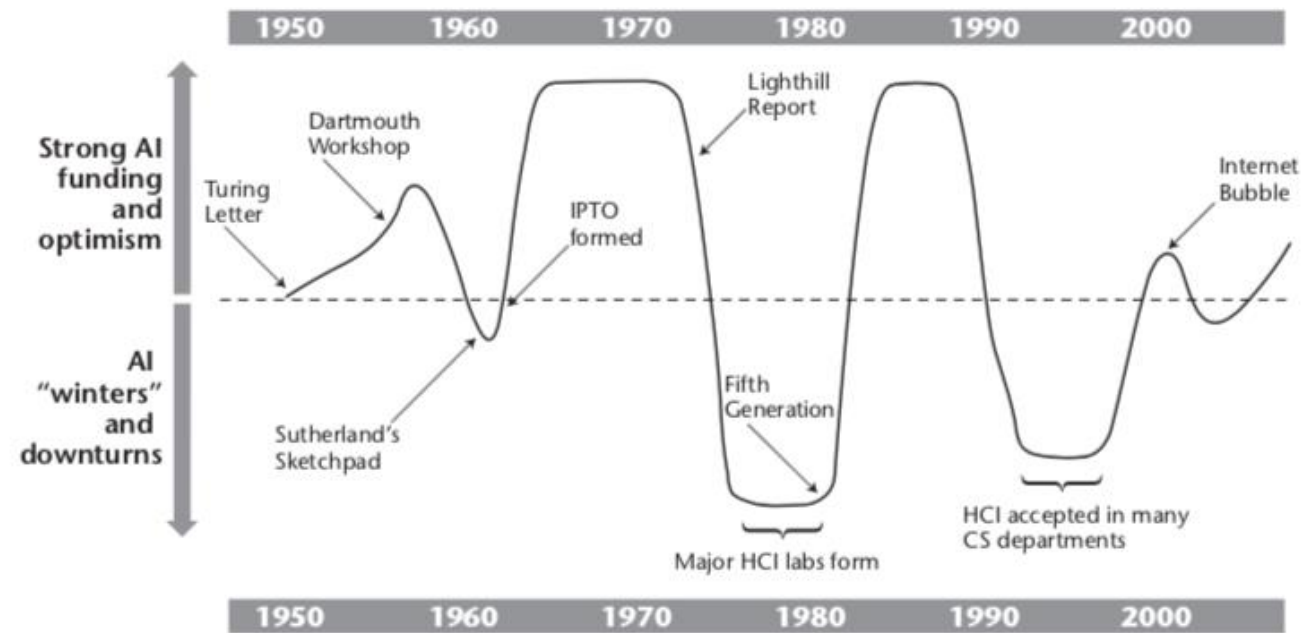
Ciencias cognitivas: psicología, lenguaje, filosofía, antropología)

- Entender el lado humano

Sociología

- Entender como múltiples personas trabajan juntas
- Culturas, comportamiento, personas en sociedad

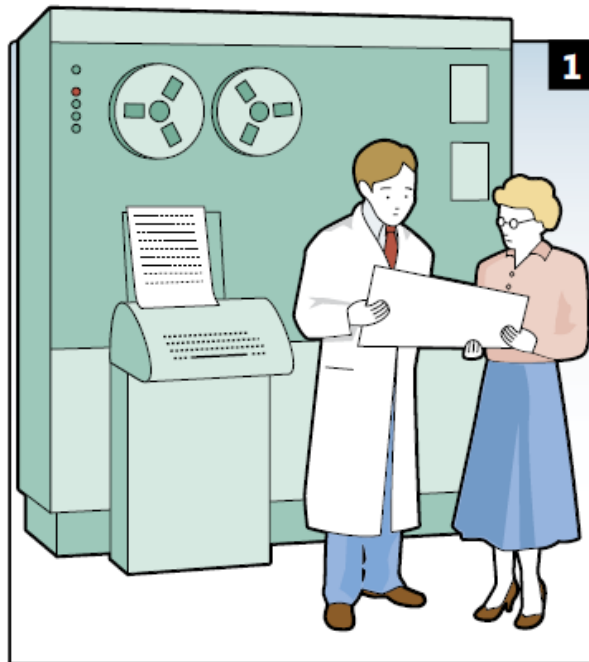
Diseño de productos



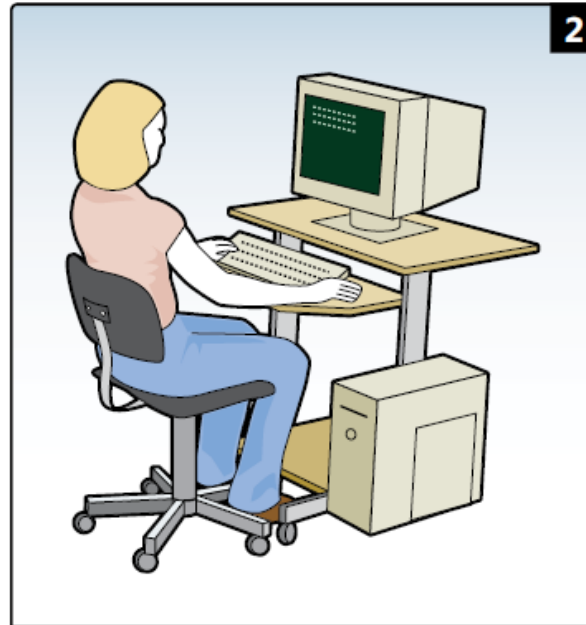
# Evolución de la HCI

ANTES DURANTE Y DESPUÉS

# Eras de la Computación



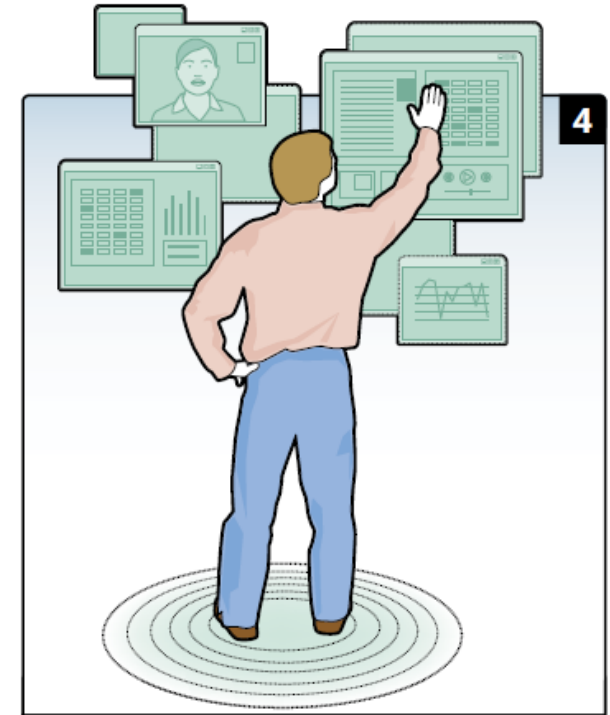
**1960s: Mainframe Era**  
One computer per many users.



**1980s: Personal Computer Era**  
One computer per user.



**2000s: Mobility Era**  
Several computers per user.



**2020 and beyond: Ubiquity Era**  
Thousands of computers per user.



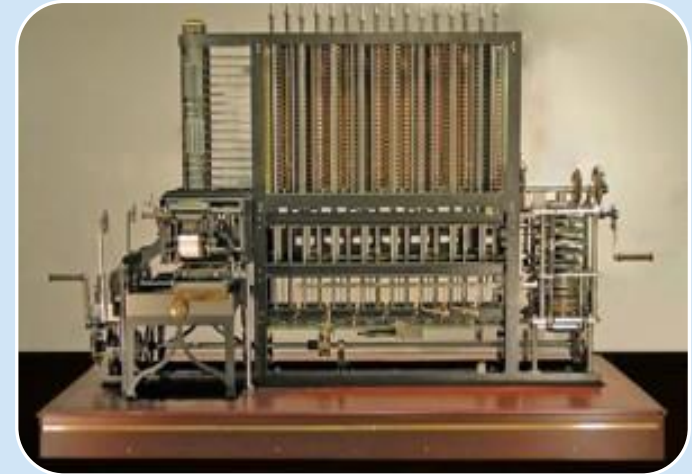
# Mucho antes de HCl (sin la C)



Ábaco – 300 A.C



Pascalina - 1642



Máquina  
diferencial de  
Babbage - 1832

# ¿Quiénes son estas personas y por qué son relevantes en HCI?

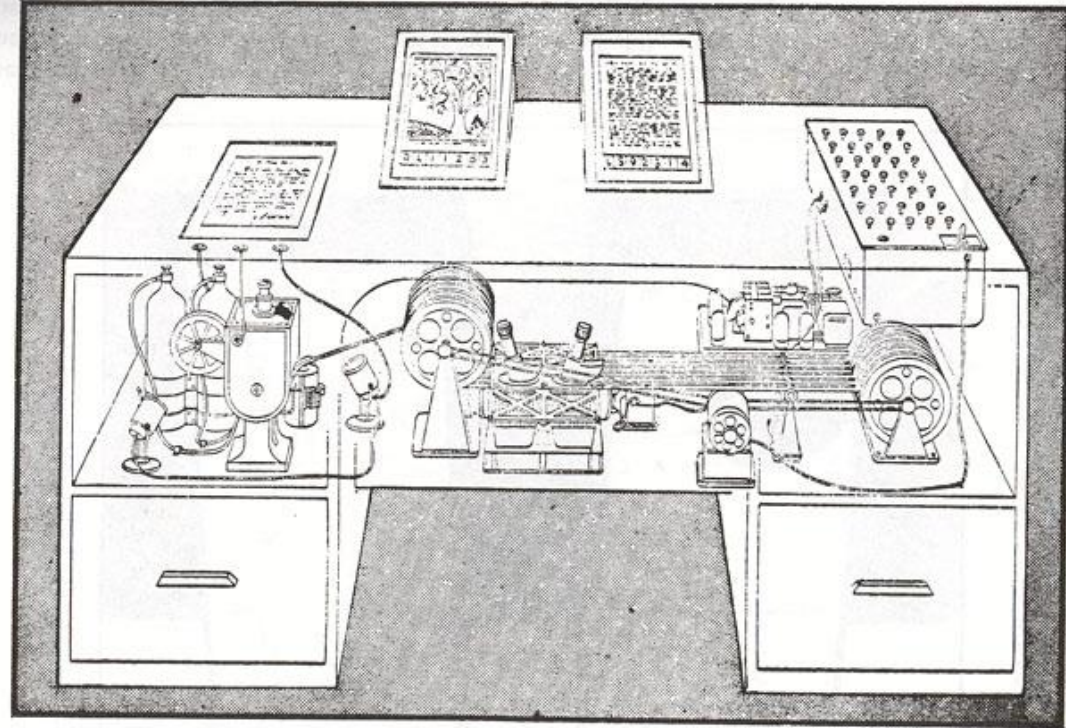
---

1. -Vannevar Bush
2. -J. C. R. Licklider
3. -Ivan Sutherland
4. -Ted Nelson
5. -Alan Kay
6. -Engelbart

# Evolución de HCI - 1945

## MEMEX

**Vannevar Bush**, tenía en mente un sistema para organizar la información que acumula cada científico y compartirla con los demás. Esa idea que fue elaborando durante los **años 30** se plasmó finalmente en un artículo titulado **“As we may think”** publicado en la revista *Atlantic monthly* en julio de 1945. Su sistema se llamaba *Memex* y se trataba de un imaginario dispositivo de uso personal en el que cada individuo almacenaría todos sus documentos.

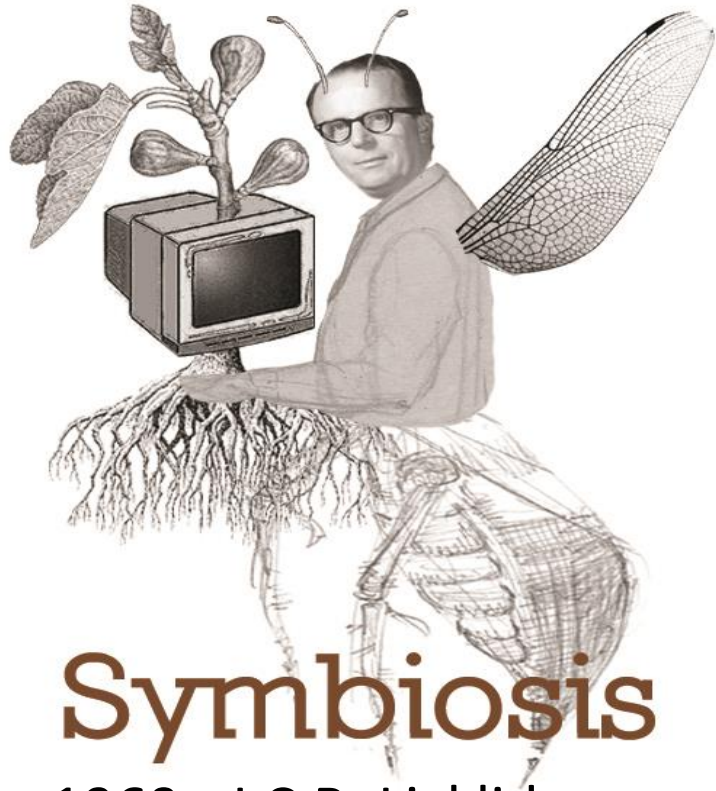


Memex in the form of a desk would instantly bring files and material on any subject to the operator's fingertips. Slanting translucent viewing screens magnify supermicrofilm filed by code numbers. At left is a mechanism which automatically photographs longhand notes, pictures and letters, then files them in the desk for future reference (*LIFE* 19(11), p. 123).

Lo novedoso del sistema era el enlace por medio de índices asociativos. En realidad la visión de **Bush** anticipó el uso de máquinas para el almacenamiento y recuperación de información, además de plantear la base del hipertexto y la posibilidad de desarrollar “una máquina que teclea cuando se le habla”.



# Man-Computer



## Symbiosis

1960 - J.C.R. Licklider

Clark y Licklider, consideraron la simbiosis hombre – computador como un subtipo del sistema hombre-máquina en el que la interacción entre ambas partes es fundamental.

# Evolución del HCI - 1960

### De resolución inmediata o a corto plazo:

- No se podía compartir al mismo tiempo un computador entre varios usuarios.
- Los dispositivos de entrada y salida no eran adecuados para mostrar y comunicar información.
- Se requería un sistema en tiempo real e interactivo para el proceso de información y la programación.
- Los sistemas para el almacenamiento y recuperación de grandes cantidades de información tendrían que estar diseñados de forma que permitieran la resolución de problemas de manera cooperativa.
- Habría que lograr una facilidad para la cooperación humana en el diseño y programación de grandes sistemas.

### De resolución a mediano plazo:

- Sería ventajoso combinar el reconocimiento del habla, de texto manuscrito y de lápiz óptico para la introducción de información en los sistemas.

### De resolución a largo plazo:

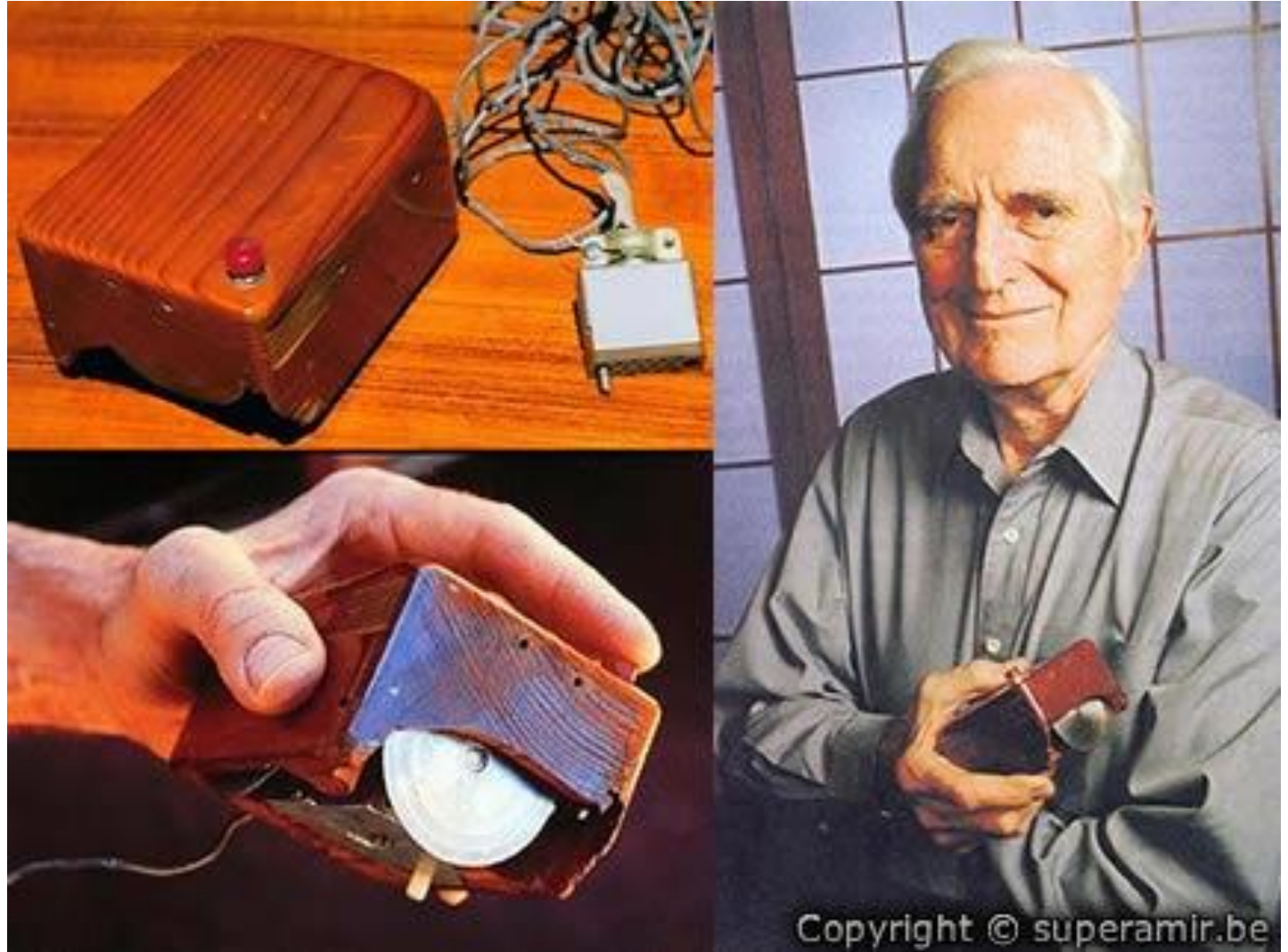
- Comprensión del lenguaje natural, incluyendo aspectos sintácticos y semánticos.
- Reconocimiento del habla de usuarios diferentes.
- Desarrollo y simplificación de la teoría de algoritmos.
- Programación heurística (en contraposición a los algoritmos, los métodos heurísticos se aproximan a la solución final mediante aproximaciones sucesivas de tanteo-corrección).



# EVOLUCIÓN DEL HCI - 1960

Doug Engelbart, fue un pionero en el diseño de entornos informáticos interactivos e inventó el ratón para computadoras en 1964.

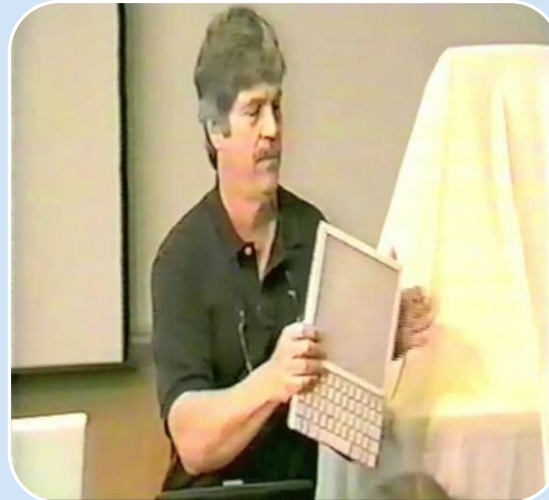
También creó el primer sistema de edición bidimensional y fue el primero en demostrar el uso de gráficos de texto y visualización de pantalla compartida.



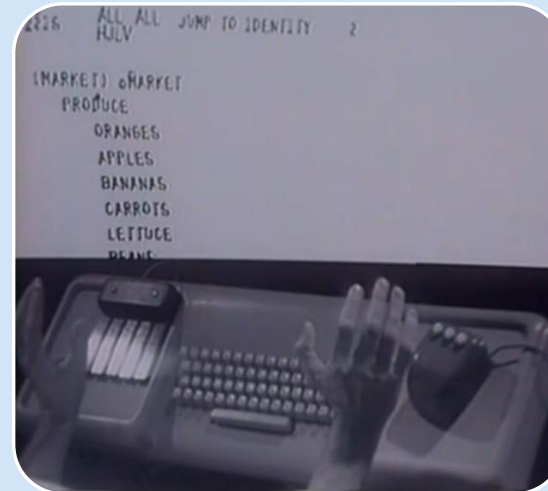
# Evolución de las Tecnologías y sus Interfaces Gráficas



Sutherland's Sketchpad  
-1962  
Dio inicio a las GUIs



Alan Kay – 1968  
DynaBook



Engelbart NLS - 1968  
Uso del puntero y  
CSCW



Ted Nelson – 1963  
Hypertexto,  
Hypermedia



# Evolución de la Interacción Humano - Computador

## 1980

**Apple III**  
Ordenador personal lanzado en mayo de 1980 y descatalogado el 24 de abril de 1984, tras devenir en el primer gran fracaso comercial de Apple.



1980



## 1981

**Xerox Star**  
Primer sistema disponible en contar con una interface gráfica de usuario con ventanas, iconos y carpetas, manejados con un ratón.

1981

## 1982

**Apple Lisa**  
También ayudó a popularizar el uso de ventanas. Este sistema utilizaba ventanas traslapadas.



1982



## 1983

**Conferencia CHI**  
La primera conferencia de CHI se celebró en Boston, Massachusetts, EE. UU., en 1983.

1983

## 1984

**Macintosh 128K**  
Primer ordenador personal exitoso, que usaba una interfaz gráfica de usuario y un ratón en vez de la línea de comandos.



1984



## 1985

**Windows 1.0**  
Primer sistema operativo gráfico de 16 bits desarrollado por Microsoft.

1985

## Éxito de las GUI

El éxito de las GUI en 1985 transformó inmediatamente la CHI. Pero no fue hasta 1990 que influyeron en las agencias gubernamentales y organizaciones.



## 2001

**Windows XP**  
Sistema operativo de Microsoft basado en tecnología NT que fue lanzado en Octubre de 2001 y fue el más utilizado hasta el 2012.

2001



## 1993

**Primer Pentium**  
Microprocesador con velocidades iniciales de 60 y 66 MHz, 3.100.000 transistores, cache interno de 8 KiB para datos y 8 KiB para instrucciones.

1993



1990

## Primer servidor web

En el CERN de Ginebra, un grupo de físicos encabezado por Tim Berners-Lee creó el lenguaje HTML, basado en el SGML.



## 1998

**Google**  
Larry Page y Sergey Brin fundan, el 4 de septiembre de 1998, la compañía Google Inc., que estrena en Internet su motor de búsqueda el 27 de septiembre siguiente.

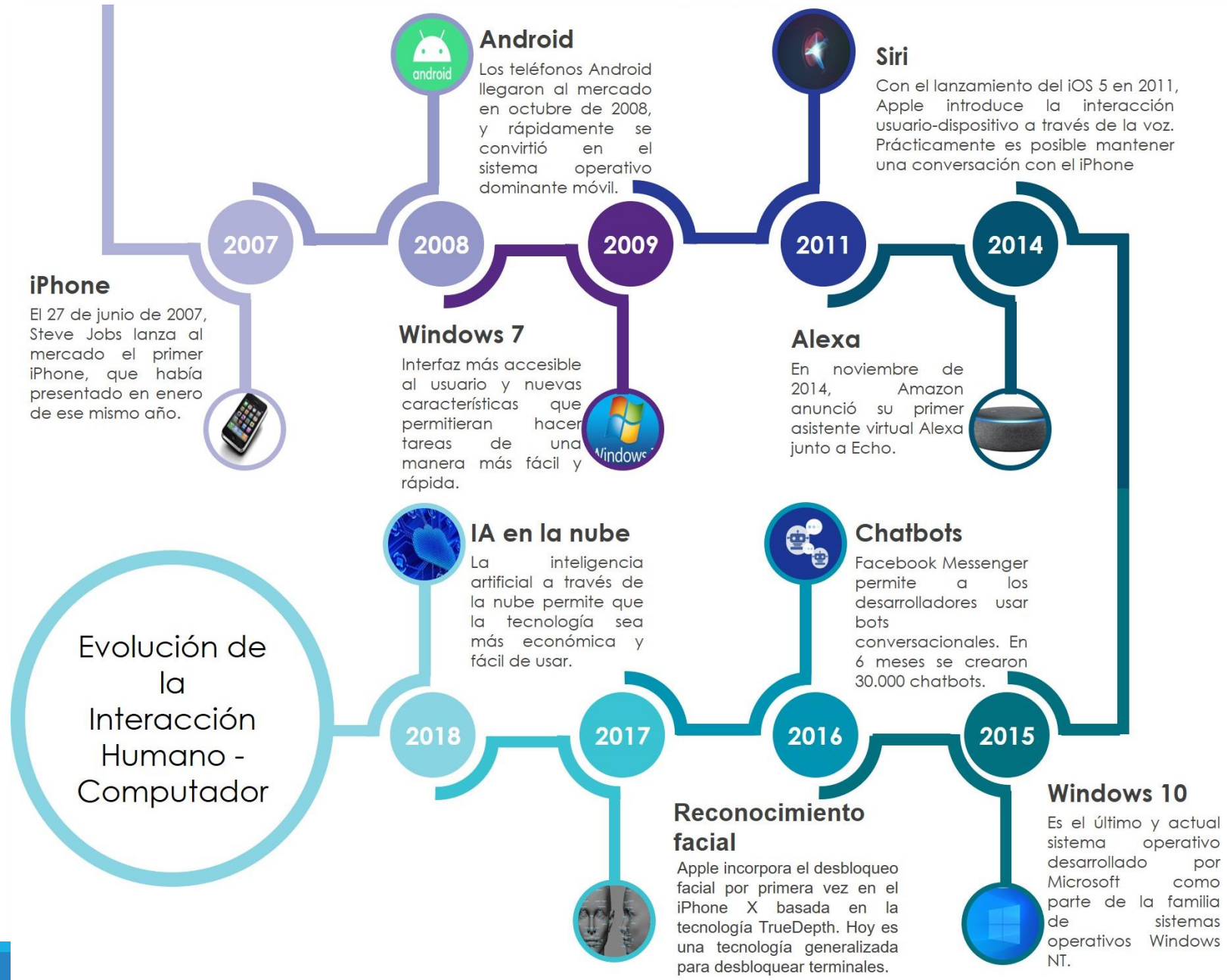
1998



## 2004

**Facebook**  
La plataforma fue oficialmente lanzada en la Universidad de Harvard, Estados Unidos el 4 de febrero de 2004.

2004





# Conceptos y términos importantes en HCI

---

# Usabilidad

---



## ISO 9241-11

“Es el grado en el cual un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar metas específicas con eficiencia, eficacia, y satisfacción en un contexto específico de uso”.



## ISO 25010 (ISO/IEC 9126)

“La usabilidad es la capacidad del producto software para ser **entendido, aprendido, usado** y **resultar atractivo** para el usuario, cuando se usa **bajo determinadas condiciones.**”

# Usabilidad: características más relevantes (ISO 9241)

---

**Eficacia:** precisión e integridad con la que los usuarios logran objetivos específicos.

**Eficiencia:** recursos utilizados en relación con los resultados obtenidos. Los recursos típicos incluyen tiempo, esfuerzo humano, costos y materiales.

**Satisfacción:** medida en que las respuestas físicas, cognitivas y emocionales del usuario que resultan del uso de un sistema, producto o servicio satisfacen las necesidades y expectativas del mismo. Incluye la medida en que la experiencia del usuario que resulta del uso real cumple con las necesidades y expectativas del usuario.

**Accesibilidad:** grado en que los productos, sistemas, servicios, entornos e instalaciones pueden ser utilizados por personas de una población con la más amplia gama de necesidades, características y capacidades de los usuarios para lograr los objetivos identificados en contextos de uso identificados.

**Error de uso:** acción del usuario o falta de acción del usuario durante el uso del sistema, producto o servicio que conduce a un resultado diferente al previsto por el fabricante o esperado por el usuario. El error de uso incluye la incapacidad del usuario para completar una tarea, pueden resultar de una discrepancia entre las características del usuario, la interfaz de usuario, la tarea o el entorno de uso, los usuarios pueden ser conscientes o no saber que se ha producido un error de uso.

La usabilidad es un concepto más completo de lo que comúnmente se entiende por "facilidad de uso" o "facilidad de uso".

# Usabilidad: características más relevantes (25010)

---

**Reconocimiento:** grado en el que los usuarios pueden reconocer si un producto o sistema es apropiado para sus necesidades.

**Capacidad de aprendizaje:** grado en el que usuarios específicos pueden utilizar un producto o sistema para lograr objetivos específicos de aprender a usar el producto o sistema con eficacia, eficiencia, ausencia de riesgo y satisfacción en un contexto de uso específico.

**Operabilidad:** grado en el que un producto o sistema tiene atributos que facilitan su operación y control.

**Protección contra errores del usuario.** Grado en el que un sistema protege a los usuarios de cometer errores.

**Estética de la interfaz de usuario:** grado en el que una interfaz de usuario permite una interacción agradable y satisfactoria para el usuario.

**Accesibilidad:** grado en el que un producto o sistema puede ser utilizado por personas con la más amplia gama de características y capacidades para lograr un objetivo específico en un contexto de uso específico.





# INTERFACES DE USUARIO

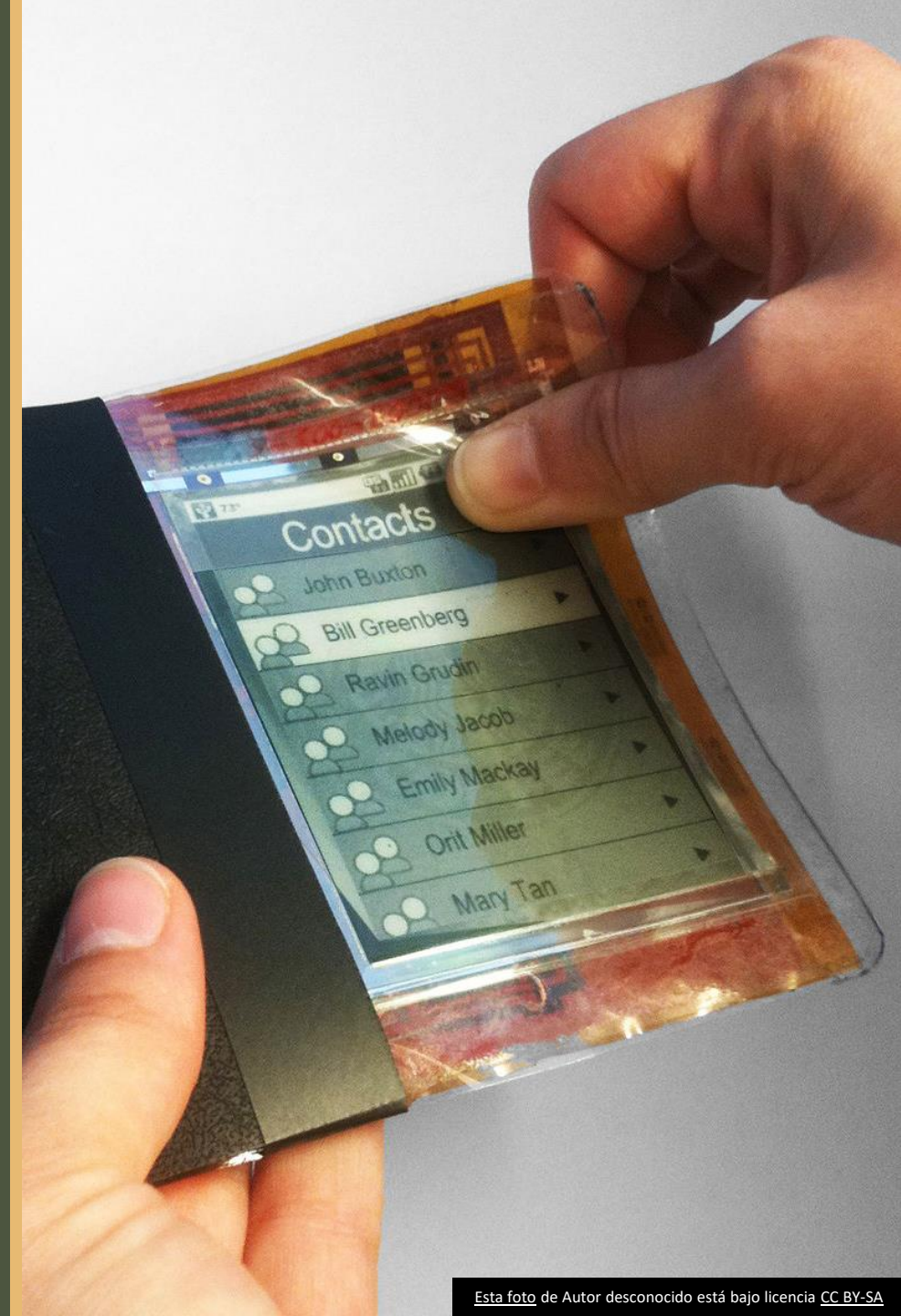
# Interfaz de Usuario

Las interfaces de usuario son los puntos de acceso donde los usuarios interactúan con los diseños. Pueden clasificarse en:

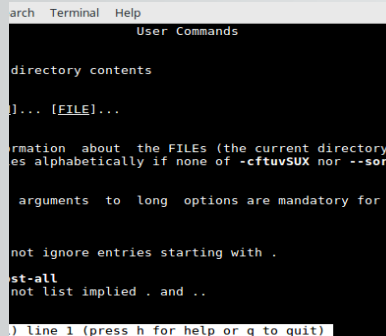
**Interfaces gráficas de usuario (GUI):** los usuarios interactúan con representaciones visuales en paneles de control digitales. El escritorio de una computadora es una GUI.

**Interfaces controladas por voz (VUI):** los usuarios interactúan con ellas a través de sus voces. La mayoría de los asistentes inteligentes, por ejemplo, Siri en iPhone y Alexa en dispositivos de Amazon, son VUI.

**Interfaces basadas en gestos:** los usuarios interactúan con los espacios de diseño 3D a través de movimientos corporales: por ejemplo, en juegos de realidad virtual (VR).



# TIPOS DE INTERFACES



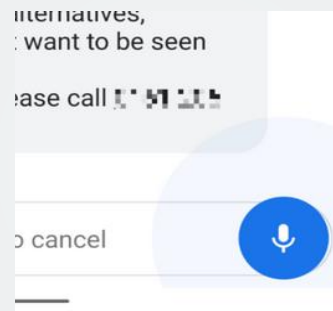
## Interfaz de texto o línea de comando (CLI):

Solicitan al usuario que proporcione información escribiendo una cadena de comando con el teclado de la computadora y responda enviando texto al monitor de la computadora.



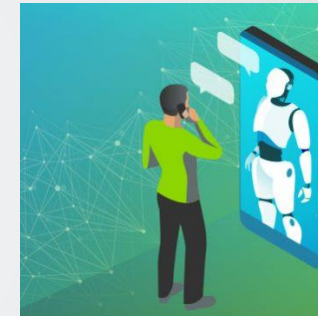
## Interfaz gráfica (GUI):

Acepta entradas a través de dispositivos como el teclado y el mouse de una computadora y proporciona una salida gráfica articulada en el monitor de la computadora.



## Interfaz de voz:

La interfaz de usuario de voz (VUI) es una tecnología de reconocimiento de voz que permite a las personas interactuar con una computadora, teléfono inteligente u otro dispositivo a través de comandos de voz.



## Interfaz natural:

Las interfaces de lenguaje natural son quizás el sueño y el ideal de los usuarios sin experiencia, ya que les permiten interactuar con la computadora en su lenguaje cotidiano o natural. No se requieren habilidades especiales del usuario, que interactúa con la computadora usando lenguaje natural.



## Interfaz tangible (TUI):

Es una interfaz donde las personas interactúan con información digital a través de un ambiente físico.

# EL FUTURO DE LAS INTERFACES DE USUARIO

## Interfaces Biométricas y Cibernéticas

- En informática, la cibernética se refiere con mayor frecuencia a los sistemas robóticos y al control y comando de esos sistemas. La biometría, por otro lado, se refiere a los marcadores biológicos que tiene todo ser humano (y todas las formas de vida) y que generalmente son únicos para cada persona. Estos se utilizan con mayor frecuencia con fines de seguridad, como huellas digitales o escáneres de retina.

## Interfaz cerebro-computador

- En una interfaz cerebro-computadora, una computadora está controlada exclusivamente por el pensamiento (o, más exactamente, las ondas cerebrales). Se están aplicando algunos enfoques diferentes, incluidos los implantes cerebrales directos, los cascos completos y las cintas para la cabeza que capturan e interpretan las ondas cerebrales.

Otras: Telepresencia, basadas en inteligencia artificial, conversacionales (más precisas), etc.



# TIPOS DE INTERFACES (PREECE)

Basada en comandos

WIMP y GUI

Multimedia

Realidad virtual

Visualización de información / Tablero de mandos

Web

Electrónica de consumo

Móvil

Vestibles

Habla

Pluma

Táctil

Gestos en el aire

Hápticas

Multimodales

Compartibles

Tangibles

Realidad aumentada y mezclada

Robots y drones

Cerebro-Computador



# SISTEMAS INTERACTIVOS

El diseño es universal; se trata de crear productos y experiencias utilizando diferentes medios con el objetivo de ayudar a los humanos a satisfacer una variedad de necesidades. (The UX Book, Cap. 12)

# Sistemas Interactivos

---

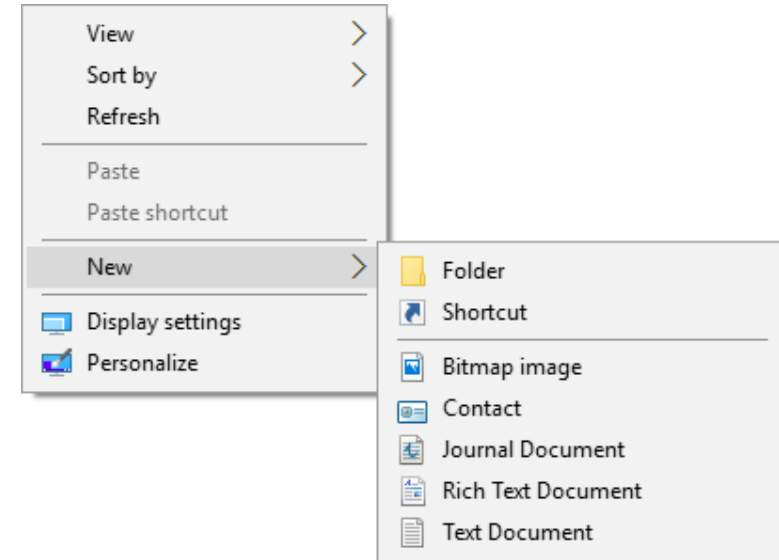
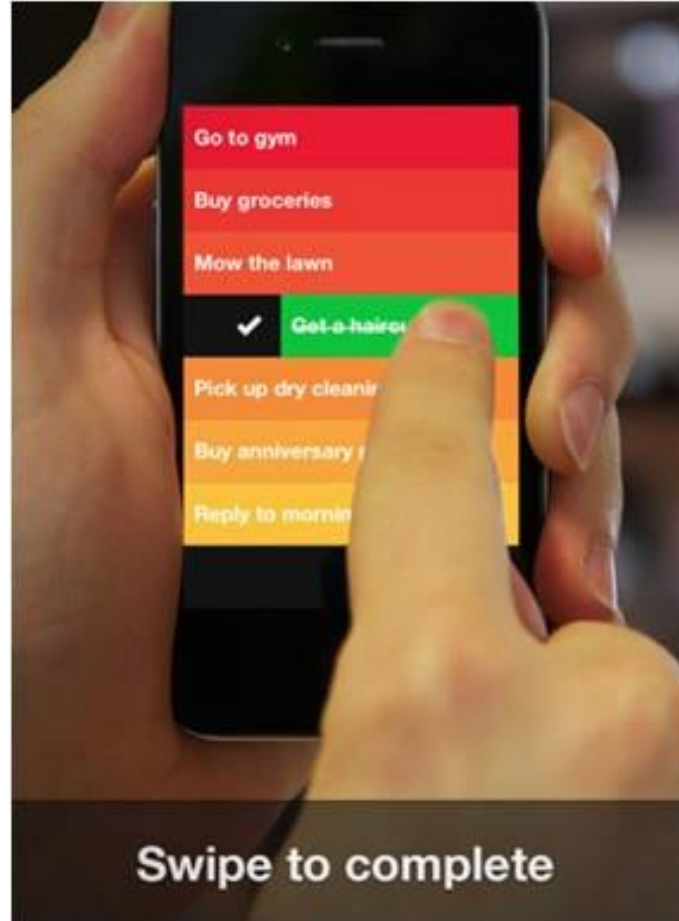
**Los sistemas interactivos son sistemas informáticos que se caracterizan por una gran cantidad de interacción entre los seres humanos y la computadora.**

La mayoría de los usuarios han crecido utilizando sistemas operativos (p. ej. Windows), que son ejemplos principales de sistemas gráficos interactivos.

Los juegos y las simulaciones son sistemas interactivos.

Los navegadores web y los entornos de desarrollo integrados (IDE) también son ejemplos de sistemas interactivos muy complejos.

Alexa y Siri también son sistemas interactivos, aunque con interface de voz.



# INTERACCIÓN X INSTRUCCIÓN

el usuario da instrucciones al sistema.





# INTERACCIÓN X CONVERSACIÓN

el usuario dialoga con el sistema.



# INTERACCIÓN X MANIPULACIÓN

el usuario interactúa con objetos en un espacio virtual o físico manipulándolos.





# INTERACCIÓN X EXPLORACIÓN

el usuario se mueve dentro del ambiente virtual o del espacio físico.

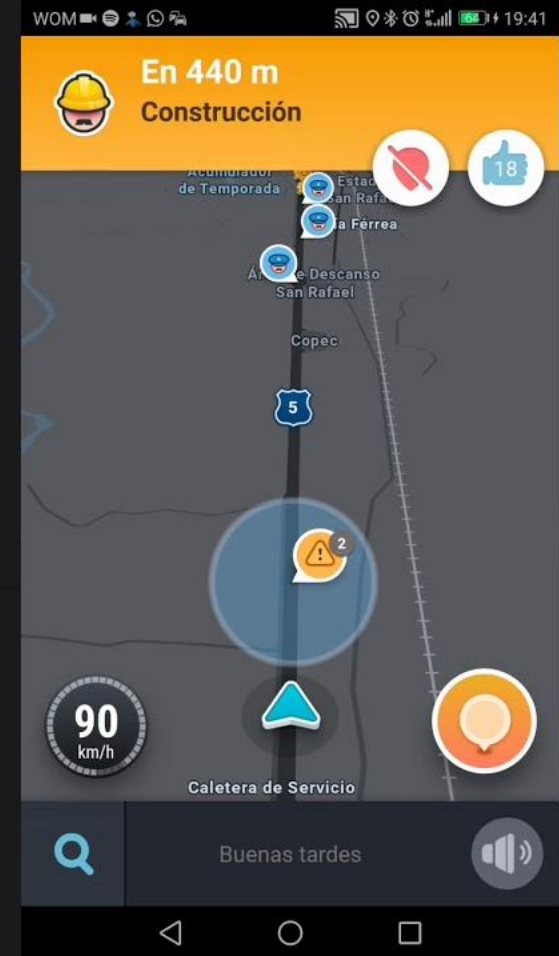
Are you still watching "Star Trek: Deep Space Nine"?

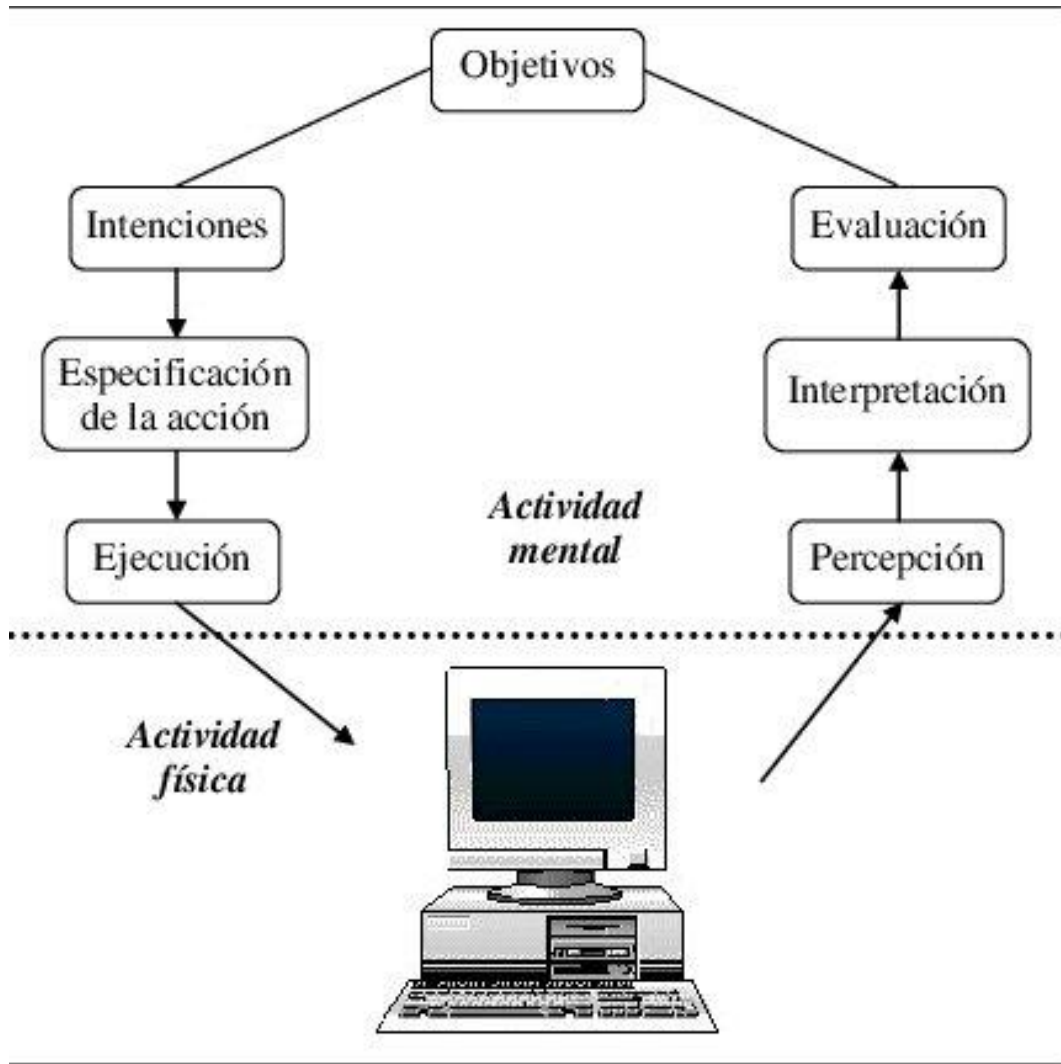
Continue watching

Back

## INTERACCIÓN X RESPUESTA

cuando el sistema inicia la interacción y el usuario decide o no responder.





# Modelo de Interacción