

# Accesibilidad

Curso Interfaces de usuario

Teresa Onorati

Ignacio Aedo

Paloma Díaz

Ana Tajadura-Jiménez

Javier Sanz Rodríguez

Imagen de [Free Photos](#) en [Pixabay](#)

# ¿Qué significa accesibilidad?



Imagen de [makeitsomarketing](#) en [Pixabay](#)

# ¿Qué significa accesibilidad?



Imagen de [Ylvers](#) en [Pixabay](#)

# ¿Qué significa accesibilidad?

WILLKOMMEN  
欢迎 स्वागत  
BIENVENIDA  
WELCOME  
BIENVENUE ようこそ  
добро пожаловать  
ترحيب BEM-VINDO

Imagen de [Tumisu](#) en [Pixabay](#)

# Problema

- Los sistemas usables tienen como objetivo el satisfacer a personas con diferentes características, necesidades y requisitos
  - Personas con discapacidad
  - Personas de todas las edades
  - Personas con diferentes habilidades y niveles de experiencia
  - Personas de todo el mundo que hablan idiomas distintos
  - Personas de diferentes cultura
  - ...

# Problema

- Los sistemas usables tienen que tener en cuenta también el contexto en los que se utilizan
  - Comunicación
  - Trabajo
  - Colaboración
  - Salud y bien estar
  - Casas inteligentes
  - Servicios públicos
  - Aprendizaje y educación
  - Cultura
  - Viajes y turismo
  - ...

# Problema



Imagen de [Paul Green](#) en [Unsplash](#)

# Tecnología Adaptativa

- Assistive or Adaptive Technology – productos o dispositivos que se han diseñado para mejorar o aumentar las capacidades funcionales de las personas con algún tipo de discapacidad
  - Lectores de pantalla
  - Pantallas Braille para usuarios ciegos, magnificadores de pantalla para los usuarios con problemas de visión
  - Dispositivos de entrada y salida para personas con problemas de movimiento

# Teclado Adaptativo

- Las teclas en este ejemplo de teclado adaptativo son más grandes que las de teclados normales y tienen colores alegres. El teclado tiene una disposición clara, amigable para los niños, ayudándoles a familiarizarse con el ordenador de forma instructiva y responsable.
- Este teclado es también útil para personas con discapacidad de aprendizaje o motora, permitiéndoles reconocer las teclas y pulsarlas con facilidad.
- <https://www.youtube.com/watch?v=pZyQly0nlu0>

# Footmouse

- Un ratón que se puede utilizar con los pies, permitiendo mover el cursor y darle al click.

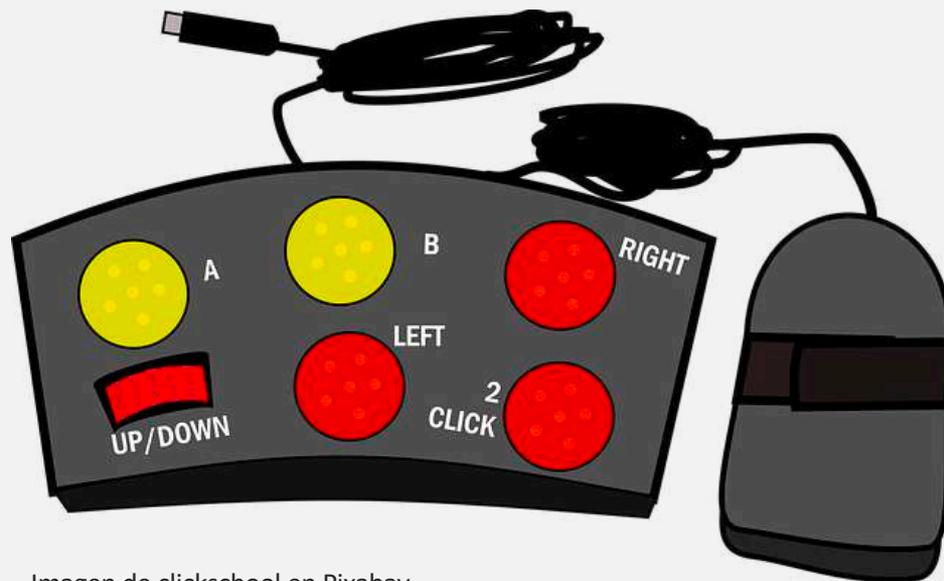


Imagen de [clickschool](#) en [Pixabay](#)

# Diseño universal

- Diseño de productos usables para tod@s, sin necesidad de ser adaptados o mejorados para cumplir con ciertas especificaciones especiales
- Mejorar la vida de tod@s diseñando sistemas, productos, canales de comunicación y entornos lo más cercanos posibles a las necesidades de todos los perfiles de usuarios con costes limitados
- Beneficios para todas las edades y habilidades
- (Mace et al., 1991)

# Siete principios

- Uso equitativo: El diseño debe ser útil para todas las personas.
- Uso flexible: El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- Uso Simple e Intuitivo: El uso del diseño es fácil de entender, sin importar la experiencia, conocimiento, habilidades o nivel de concentración del usuario.
- Información Perceptible: El diseño transmite la información necesaria de forma efectiva al usuario, independientemente de sus capacidades sensoriales o las condiciones ambientales.

[www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/udprinciples.htm](http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciples.htm)

# Siete principios

- Tolerancia al error: El diseño minimiza riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
- Mínimo esfuerzo físico: El diseño puede ser usado cómoda y eficientemente minimizando la fatiga.
- Tamaño de Aproximación y Uso: Proporcionar un tamaño y espacio adecuado para el alcance, manipulación y uso, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.

[www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/udprinciples.htm](http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciples.htm)

# Design 4 All en HCI

- Incluye el diseño accesible, diseño inclusivo, diseño sin barreras, diseño universal
  - Cada uno se centra en aspectos distintos de la misma problemática
- Aplica principios, métodos y herramientas específicas
- Desarrolla servicios y productos IT accesibles y usables para todos los usuarios
- No se necesitan adaptaciones a posteriori del diseño propuesto
- Los conceptos de accesibilidad y usabilidad se tienen en cuenta a lo largo de todo el proceso de diseño y desarrollo
- (Stephanidis et al., 1998)

# Calidades del diseño

- Accesibilidad
  - Los productos tienen que tener en cuenta habilidades limitadas y específicas, así como factores relacionados con el entorno
- Usabilidad
  - Los productos tienen que cumplir con los requisitos y las necesidades de los usuarios para alcanzar un objetivo en un entorno específico
- El concepto de accesibilidad se puede ver como un pre-requisito fundamental para la usabilidad
- (Savidis & Stephanidis, 2004)

# Factores de diversidad

- Diversidad de Usuarios (User Diversity)
- Diversidad Tecnológica (Technological Diversity)

# User Diversity: Discapacidad

- Se identifican grupos de usuarios con habilidades y necesidades comunes para adaptar el diseño de la interacción a través de dispositivos y técnicas específicas.
  - Percepción – discapacidad auditiva y visual
  - Movimiento – discapacidad física
  - Cognición – habilidad de la mente humana de procesar información, pensar, recordar, razonar y tomar decisiones

# User Diversity: Edad

- Las personas perciben y procesan la información de forma distinta dependiendo de su edad
  - Niños
  - Mayores y ancianos
- Conocer la edad de los usuarios a los que va dirigido el sistema, puede ayudar al diseñador a tomar decisiones sobre como presentar la información u otros tipos de contenido (por ejemplo, video, audio, ...)

# User Diversity: Experiencia

- La facilidad de uso y la satisfacción dependen también de las experiencias y los conocimientos previos que tiene el usuario con la tecnología
- Usuarios con habilidades tecnológicas diferentes
  - Por ejemplo, los usuarios no familiarizados con la tecnología, al igual que los usuarios ancianos y con poca o ninguna instrucción que necesitan de todos modos utilizar alguna herramienta informática
- Se pueden añadir opciones accesibles
  - Menú de ayuda, documentación más detallada, uso de etiquetas e iconos consistentes y fáciles de entender

# User Diversity: Cultura

- Incluir detalles relacionados con la cultura del usuario hace que la experiencia del usuario con el sistema sea más inclusiva y tolerante
- Barreras del idioma
  - Los sistemas en inglés podrían ser difíciles de usar para personas que no hablan en inglés
- Sistemas personalizados dependiendo de los mercados en los que se venden
  - Traducción al idioma local, cambios en los gráficos, iconos, contenido, ...
- Las diferencias culturales incluyen problemas a la hora de interpretar símbolos, colores, gestos, ...
  - Un color sagrado para el Islam es el verde, mientras para el Budismo es el amarillo

# User Diversity: Social

- La condición social y las oportunidades educativas pueden crear barreras de acceso a la tecnología
  - En muchas partes del mundo, solo ciertas clases sociales tienen la oportunidad de usar la tecnología y acceder a sus beneficios
- Algunos estudios han relacionado la falta de instrucción con las dificultades a la hora de utilizar la tecnología y sacarle provecho
- Diseñar para la alfabetización tecnológica es una prioridad

# Technological Diversity

- El entorno (o contexto) puede representar un impedimento a la hora de utilizar un sistema
  - En un entorno de trabajo, puede haber ruidos y distracciones visuales
  - El acceso a internet podría resultar limitado debido a limitaciones visuales, de movimientos, idiomáticas o cognitivas
  - El uso de dispositivos móviles puede estar limitado dependiendo del entorno
- El usuario podría resultar temporalmente discapacitado
  - En entorno oscuros puede ser difícil ver la pantalla o en un lugar lleno de gente puede ser difícil mantener una conversación de voz

# Web Accessibility

- Garantizar que personas con discapacidad puedan acceder, entender, navegar e interactuar con el contenido disponible en internet
- Garantizar que personas con discapacidad puedan contribuir publicando nuevo contenido en internet
- No solo personas con discapacidad, sino también otros grupos de usuarios vulnerables
  - Por ejemplo, en las personas mayores las capacidades cambian con la edad
- <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>

# Guías Web de Accesibilidad

- Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)
- Hacer todo el contenido web accesible
  - Texto, imágenes, formularios, sonidos, etc.
  - Páginas web o aplicaciones web
- Son principios generales de diseño accesible con uno o más puntos de chequeo (checkpoints)
- 3 niveles de cumplimiento: A, AA y AAA
  - Dependiendo de las guías aplicadas y las versiones de HTML
- Basado en una amplia experiencia de expertos en el dominio y comentarios de la comunidad
- <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>

# Guías Web de Accesibilidad

- WAI-ARIA (Accessible Rich Internet Applications Suite)
- Hacer el contenido dinámico y los controles avanzados de la interfaz de usuario accesibles
  - P.ej., HTML, JavaScript, y otras tecnologías relacionadas
- Los elementos web avanzados podrían afectar la accesibilidad
  - P.ej. Un elemento div con una imagen de fondo mediante CSS y JS podría usarse como un botón, pero no sería accesible mediante un teclado
- Ejemplo de aplicación: <http://hanshillen.github.io/jqtest/>
- <http://www.w3.org/WAI/intro/aria>

# Guías Web de Accesibilidad

- Surgen limitaciones en la aplicación de las guías, debido a que:
  - Necesitan un entrenamiento extensivo
  - Lleva tiempo aplicarlas
- Herramientas semi-automáticas para comprobar archivos HTML
  - TAW (Test Accessibility Web) <http://tawdis.net/>
  - W3C HTML & CSS Validator <http://validator.w3.org/>

# Web Accessibility in Mind

- Web Accessibility in Mind (WEBAIM)
  - <http://webaim.org/>
  - <http://webaim.org/intro/#experiences>
- Servicios de accesibilidad para desarrollar y evaluar páginas web accesibles

# Design 4 All (Diseño para todos)

- De “conocer al usuario” a “conocer las diversidades del usuario”
- ¿Cómo podemos hacerlo?
  - La comunicación entre los usuarios, los stakeholders y los equipos de diseñadores es fundamental
- ¿Cómo podemos incluir la diversidad como parte del proceso de diseño?

# Técnicas de interacción

- Voz (Speech)
- Háptica (Haptics)
- Interacción basada en escaneo (Scanning-based interaction)
- Eye tracking
- Monitorización de gestos y cabeza (Gestures & head tracking)
- Interfaces cerebrales (Brain Interfaces)
- Lenguaje de signos
- Interfaces multimodales

# Voz (Speech)

- Si las manos del usuario están ocupadas con otra tarea o no se puede utilizar ni el teclado ni el ratón
  - Niños, ancianos o discapacidades visuales y de movimiento
- Sistemas de salida de voz
  - El habla se utiliza para la salida y otras modalidades para la entrada.
  - P.ej. software de acceso a la pantalla
- Sistemas de reconocimiento de voz
  - El habla se utiliza para la entrada y otras modalidades para la salida.
  - P.ej. sistemas de dictado
- Sistemas de diálogo hablado
  - El habla se usa tanto para entrada como para salida
  - P.ej. sistemas de telefonía

# Speech

- <https://youtu.be/BUuBVtzHSCs>

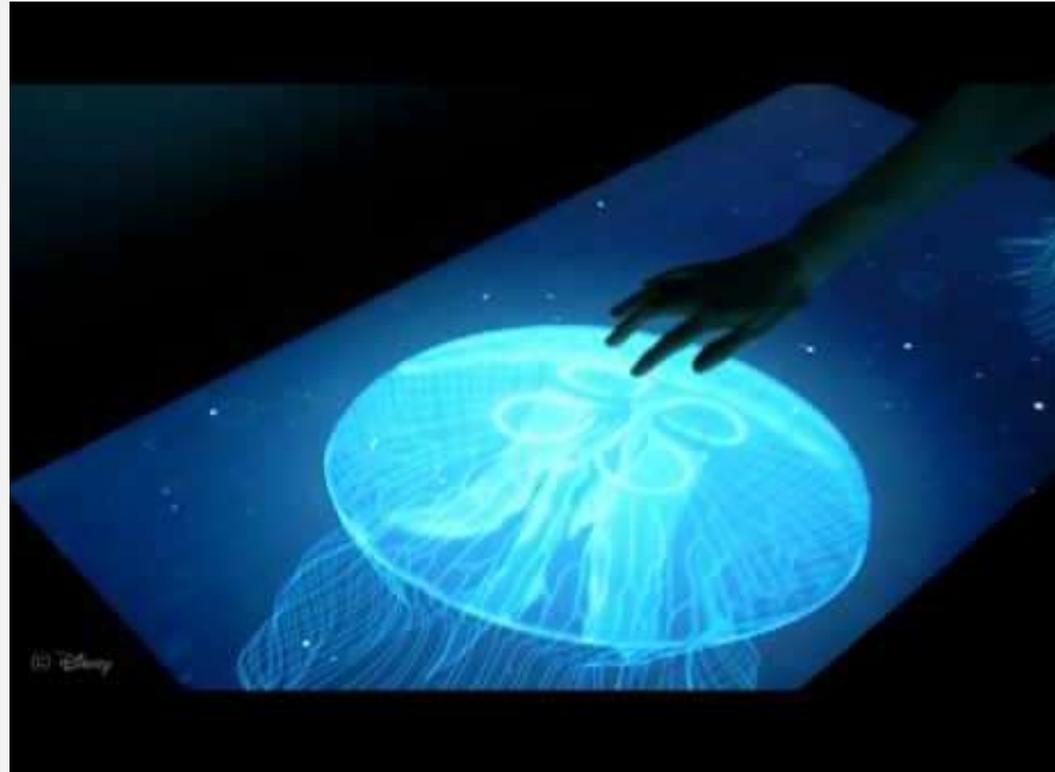


# Haptics

- Cooperación entre sensores en la piel y sensores en los músculos
- Exploración a través de las manos para recopilar información a través del tacto activo (haptics)
  - Discapacidad visual, auditiva y motora
- Tacto remoto
  - La experiencia de un objeto distante a través de algún medio
  - P.ej. bastón largo, teledetección
- Leer textos
  - Equivalencia táctil de letras visuales y otros símbolos
  - P.ej. pantallas braille
- Manipulación háptica de objetos y escenas virtuales a través de una computadora
  - P.ej. pantallas hápticas

# Haptics

- Ejemplo de pantalla háptica para hacer que la superficie de la pantalla se sienta como el objeto visualizado
- La vibración es la respuesta más común que ofrecen los dispositivos actuales
- <https://youtu.be/zo1n5CyCKr0>



# Scanning Interaction

- Interacción a través de interruptores (switches)
- El marcador de enfoque escanea la interfaz para resaltar objetos interactivos secuencialmente
- Los interruptores se pueden activar mediante diferentes modalidades
  - Mano, dedo, pie, lengua, cabeza, aliento, ojo, teclado, ratón
- Usuario con dificultades para usar dispositivos de entrada clásicos, incluso temporalmente
  - Deficiencias motoras, del habla y cognitivas
- Aplicaciones con escaneo integrado
- Herramientas de escaneo para tareas informáticas cotidianas
  - P.ej. emulación de teclado y mouse

# Eye-tracking

- Usar la mirada para comunicarse
- Cuando la mirada es la única opción de comunicación disponible
  - Sistema motor deteriorado
- En los sistemas de comunicación por la mirada, los usuarios seleccionan elementos (por ejemplo, letras) mirándolos
- Problemas relacionados con movimientos oculares involuntarios o demasiado rápidos
- Usar la mirada para emular el ratón y acceder a la GUI
- Otras aplicaciones controladas por los ojos
  - P.ej. eye drawing, eye music, internet browsing, email, juegos

# Rastreo (tracking) de gestos / cabeza

- Los gestos como característica importante de las expresiones humanas
- Varios enfoques para el reconocimiento de gestos
  - Dispositivos portátiles, herramientas basadas en acelerómetros, algoritmos de visión por computadora, dispositivos de juego como Microsoft Kinect.
- Usuarios que pueden interactuar mediante gestos, incluso con limitaciones
  - Deficiencias motoras, visuales, auditivas y del habla, niños, ancianos
  - P.ej. domótica para personas con discapacidad
- No solo gestos con las manos, sino también con la cabeza y el cuerpo
  - P.ej. aplicaciones de selección de objetivos e interruptores controlados por la cabeza

# Interfaces cerebrales

- Las interfaces cerebrales o brain interfaces son sistemas de comunicación en tiempo real para enviar mensajes usando bioseñales del cerebro.
- Usuarios con partes de su cerebro activas pero sin ningún otro medio de comunicación
  - Deficiencia motora y del habla
- Dos tipos
  - Invasivo: las sondas se insertan dentro del cerebro.
  - No invasivo: los electrodos se colocan externamente en una parte del cuerpo.
- Los biopotenciales son señales eléctricas obtenidas del cuerpo.
- Cada biopotencial tiene sus propias características únicas
  - Amplitud, frecuencia, método de extracción y tiempo de ocurrencia

# Lenguaje de signos

- Usuario que por determinadas circunstancias utiliza un lenguaje de señas para comunicarse
  - Personas con discapacidad auditiva
- Sistema de traducción automática de texto en inglés a animaciones en lenguaje de signos en lugar de presentar texto escrito
- Introducir comandos en un sistema informático usando lenguaje de signos y, como resultado obtener como salida texto, voz o incluso lenguaje de signos
  - Hoy en día, los sistemas de reconocimiento se encuentran en las primeras etapas de desarrollo.
- Aplicaciones para mostrar videos de humanos realizando lenguaje de signos
  - Para hacer que los materiales de audio y de voz sean accesibles para las personas que utilizan lenguaje de signos
  - Para enseñar a leer y escribir

# Lenguaje de signos

- Animaciones de un personaje en 3D similar a un humano que se mueve para realizar un mensaje en lenguaje de signos.
- Combinar signos individuales y un lenguaje de signos para formar oraciones
- Construir un modelo humano que sea lo suficientemente articulado y receptivo para ejecutar lenguajes de signos.
- Los usuarios interpretan con éxito los movimientos del avatar para comprender su significado.

# Lenguaje de signos

- <https://youtu.be/bEOgHdtTSeQ>



# Interfaces multimodales

- Permiten dos o más modos de entrada
  - P.ej. voz, bolígrafo, tacto, gestos manuales, mirada, movimiento de cabeza y cuerpo
- Multisensorial - múltiples modalidades sensoriales
- Multicanal: varios canales en la misma o en diferentes modalidades
- Multitarea: varias tareas al mismo tiempo
- Multiforma: las mismas tareas de formas alternativas
- Cubrir las limitaciones de otras técnicas, abordar diferentes canales o presentar información en diferentes contextos