



Creación de Sitios Web con XHTML, CSS y JavaScript

# Accesibilidad

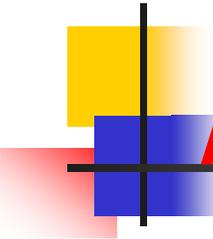
Ana Belén Martínez Prieto  
Juan Manuel Cueva Lovelle

[cueva@lsi.uniovi.es](mailto:cueva@lsi.uniovi.es)

[www.di.uniovi.es/~cueva](http://www.di.uniovi.es/~cueva)

Departamento de Informática  
Universidad de Oviedo (Asturias, España)

**OOTLab** [www.ootlab.uniovi.es](http://www.ootlab.uniovi.es)



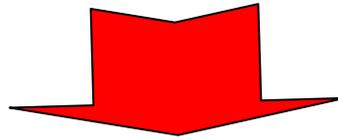
# Accesibilidad

---

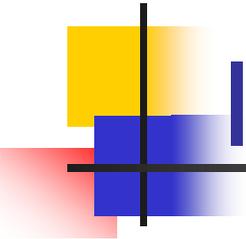
- **Introducción**
- **Diseño universal**
- **Tipos de discapacidades**
  - **Visuales**
  - **Auditivas**
  - **Motoras**
  - **Cognoscitivas**
- **Comprobación de la accesibilidad**

# Introducción

- Los seres humanos son diferentes entre si y todas las **interfaces de usuario** deberían acomodarse a esas diferencias de forma que **cualquier persona sea capaz de utilizarlas** sin problemas.



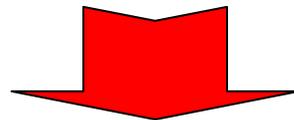
- **Usabilidad universal**, para que nadie se vea limitado en el uso de algo por causa de esas diferencias
- Hay que **evitar diseñar** atendiendo a características de **grupos de población específicos**, imponiendo **barreras** innecesarias que podrían ser evitadas prestando más atención a las limitaciones de éstos.



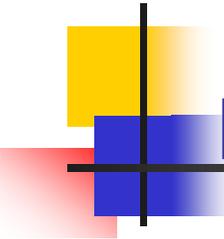
# Introducción (II)

---

- Cuando una diferencia individual supera un límite más o menos arbitrario recibe la etiqueta de **discapacidad**.
- Lo que caracteriza a muchas de estas **discapacidades** está presente en **mayor o menor grado** entre muchas **personas** consideradas “**normales**”, por lo que tener en cuenta las recomendaciones pertinentes no sólo es importante para aquellos con limitaciones mayores.



Ceguera al color

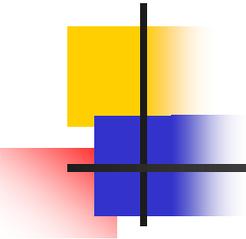


# Diseño Universal

## Definición

---

- Es el proceso de diseñar productos que sean usables por el rango más amplio de personas, funcionando en el rango más amplio de situaciones y que es comercialmente practicable.

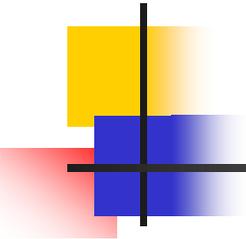


# Diseño Universal

## Importancia

---

- Las diferencias individuales en un grupo de aproximadamente 30 personas puede llegar a ser a menudo de un factor de 20 (Egan, 1988). Estas **diferencias son mucho más importantes** si los usuarios son **'discapacitados'**.
- Todos los desarrolladores pretenden conseguir el mayor número de usuarios para sus productos, pero no todos están dispuestos a realizar los esfuerzos necesarios para lograrlo.
  - Existe la idea de que el volumen de población no es lo suficientemente importante.
- Microsoft (2000) estima que **uno de cada cinco estadounidenses** tiene algún **tipo de discapacidad**.

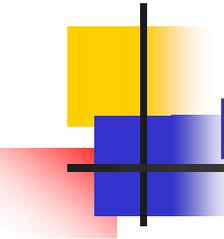


# Diseño Universal (II)

## Importancia

---

- Empresas de gran tamaño e instituciones contratan como parte de su política de personal a un grupo fijo de individuos calificados legalmente como discapacitados.
  - Muchos gobiernos han incluido reglamentos y leyes que especifican requisitos que deben cumplir los productos utilizados en la administración pública y en las organizaciones que dependen de ella.
- Las barreras que suponen las discapacidades que restringen la movilidad de las personas pueden verse paliadas con **Internet** siempre que **los productos software puedan emplearse fácilmente**.



# Diseño Universal

## Principios

---

### 1 . Uso equitativo.

- El diseño ha de ser usable y con un precio razonable para personas con diferentes habilidades

### 2. Uso flexible

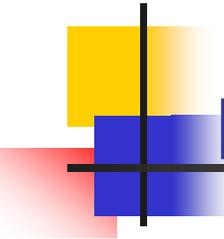
- El diseño se ha de acomodar a un rango amplio de personas con distintos gustos y habilidades.

### 3. Uso simple e intuitivo

- El diseño ha de ser fácil de entender, independiente de la experiencia del usuario, conocimiento, nivel de concentración,...

### 4. Información perceptible

- El diseño comunica la información necesaria de manera efectiva al usuario, independientemente de las condiciones ambientales para las habilidades sensoriales del usuario.



# Diseño Universal (II)

## Principios

---

### 5. Tolerancia para el error

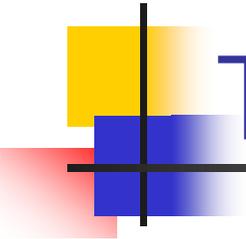
- El diseño minimiza posibles incidentes por azar y las consecuencias adversas de acciones no previstas.

### 6. Esfuerzo físico mínimo

- El diseño se ha de poder usar eficientemente y confortablemente con un mínimo de fatiga.

### 7. Tamaño y espacio para poder aproximarse y usar el diseño

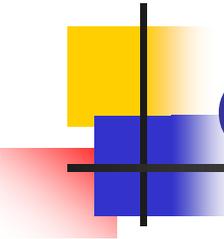
- El diseño ha de tener un espacio y un tamaño apropiado para la aproximación, alcance y uso del diseño.



# Tipos de discapacidades

---

- Visuales
  - Color
  - Visión reducida
  - Ceguera
- Auditivas
- Movimiento
- Cognoscitivas



# Deficiencias Visuales

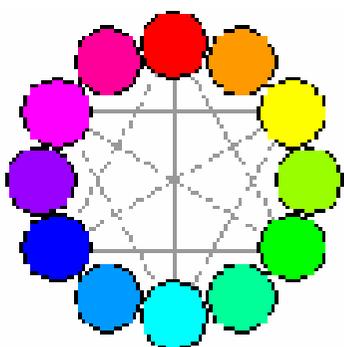
## Color

---

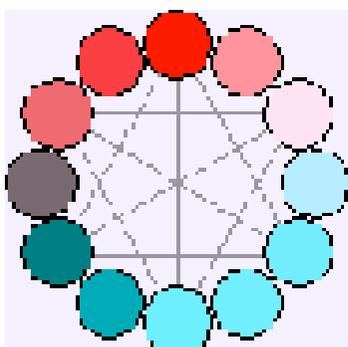
- El ojo humano contiene **bastones y conos** sensibles a la luz.
- Los **conos** están especializados en el **color**. **Sin ellos** se vería en **blanco y negro**.
- Hay **conos para los colores rojo, verde y azul** y a partir de su combinación se obtienen el resto de colores.
- Los **defectos en la visualización del color** provienen de carencias en algunos de los tres tipos de conos.
- Afectan al **8% de los hombres y al 0.5% de las mujeres**

# Deficiencias Visuales

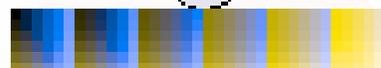
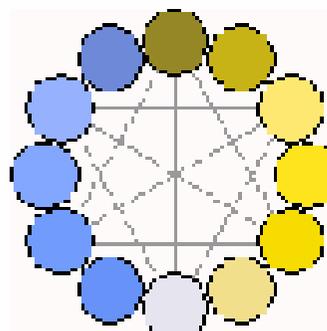
## Color



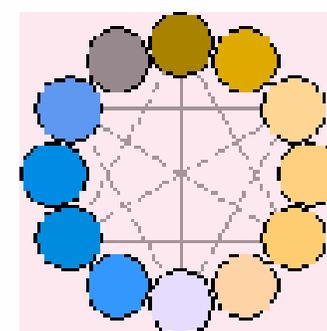
Todos



Sin azul



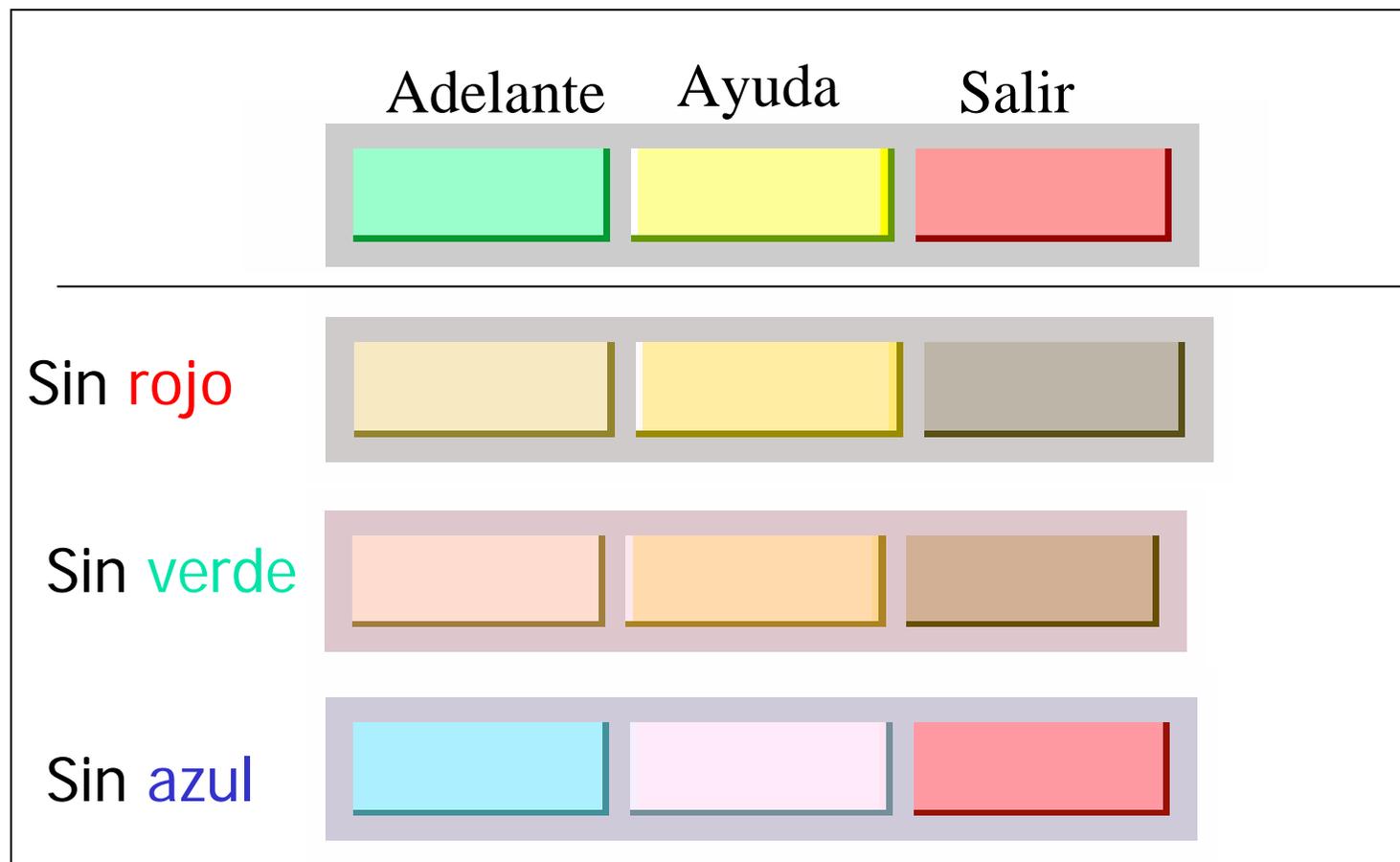
Sin rojo

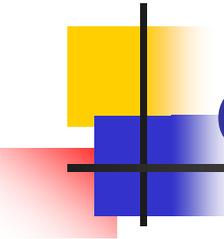


Sin verde

# Deficiencias visuales

## Semáforo



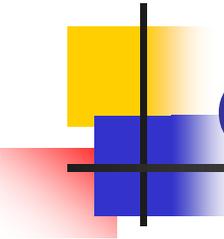


# Deficiencias Visuales

## Color

---

- Barreras relacionadas con el color en el acceso a Internet:
  - Navegadores que no soportan el uso de hojas de estilo que sustituyan las del autor
  - Texto que contrasta inadecuadamente con el color de fondo
  - Color utilizado para resaltar texto
- Algunos de estos problemas en la web pueden solucionarse utilizando [hojas de estilo correctoras](#) para sustituir los colores de texto y de fondo seleccionados por el autor

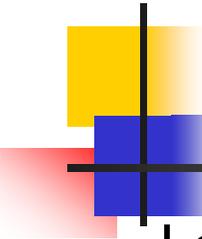


# Deficiencias Visuales

## Color

---

- Conclusión:
  - No se debe codificar ninguna conducta importante únicamente mediante colores.

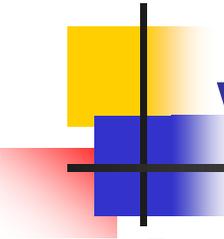


# Deficiencias Visuales

## Visión reducida

---

- Las discapacidades visuales van desde una falta de agudeza visual hasta la completa falta de visión.
- **Barreras relacionadas** con la visión reducida en el acceso a Internet:
  - Páginas web o imágenes con **poco contraste**, y cuyo contraste no puede ser modificado fácilmente utilizando hojas de estilo
  - Páginas web **difíciles de navegar cuando se amplían**, debido a la pérdida del contexto circundante
  - Páginas web con **tamaños de letra absolutos**, que no pueden cambiarse fácilmente



# Deficiencias Visuales

## Visión reducida

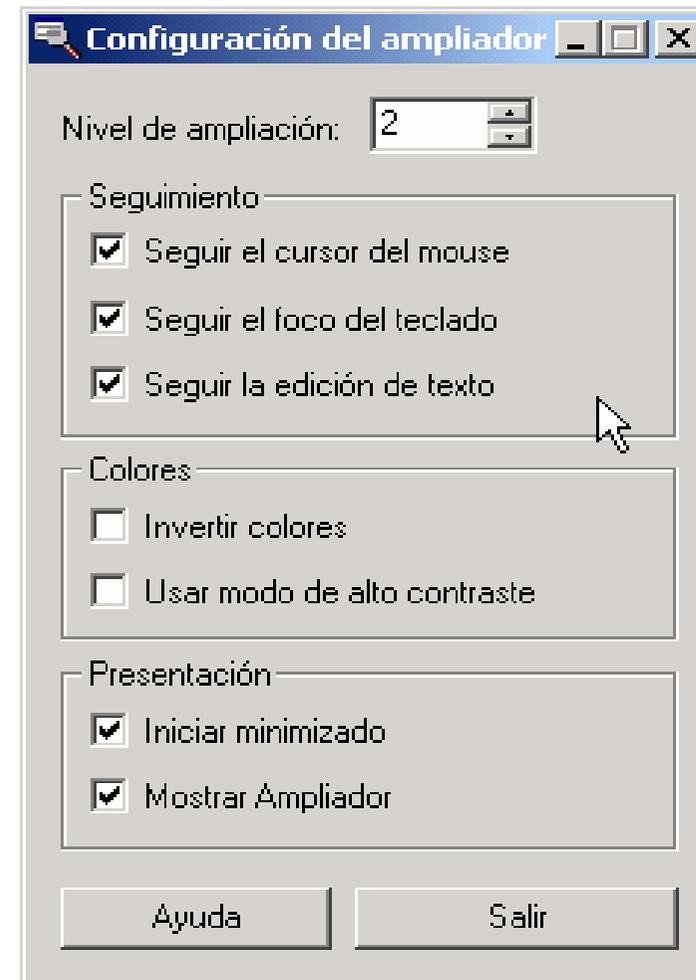
---

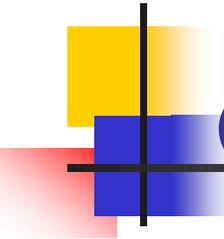
- Posibles soluciones a los problemas anteriores:
  - Monitores grandes pudiendo incrementar el tamaño de letras e imágenes
  - Software de aumento de pantallas
  - ...

# Deficiencias Visuales

## Visión reducida

- Los **amplificadores de pantalla** son programas que permiten una ampliación de parte de la pantalla.
- Suelen ofrecer dos visiones simultáneas de la información que se encuentran coordinadas entre sí.
- Muchas aplicaciones pueden ofrecer como parte de ellas mismas ayudas a los usuarios de una manera natural.



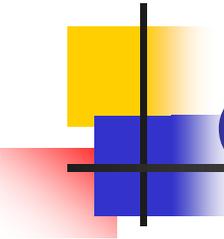


# Deficiencias Visuales

## Ceguera

---

- Cuando las **deficiencias visuales** llegan al límite en el que no es posible utilizar la información de las pantallas, el ordenador necesitará **cambiar el canal de comunicación** y utilizar uno diferente.
- Entonces, los canales más aprovechables en el momento actual son los de **voz sintetizada** y las **tabletas de Braille** actualizables. En ambos casos, toda la información pasaría a ser de tipo verbal y buena parte de la información gráfica necesitaría reconvertirse en descripciones textuales.

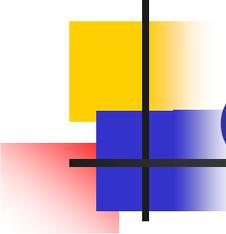


# Deficiencias Visuales

## Ceguera

---

- Barreras encontradas en el acceso a Web:
  - Vídeo sin describir con texto o audio
  - Imágenes sin texto alternativo
  - Formularios que no pueden convertirse en una secuencia lógica o están escasamente etiquetados
  - Marcos que carecen de alternativas de ejecución sin macros o que carecen de nombres significativos
  - ...



# Deficiencias Visuales

## Ceguera

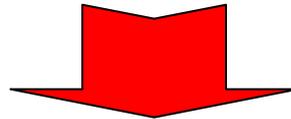
---

- Posibles soluciones a estas limitaciones:
  - **Lectores de pantalla:** software que lee el texto visualizado en la pantalla y ofrece esta información a través de un sintetizador de voz humana y/o un aparato de braille con refresco
  - Navegadores basados en texto
  - Navegadores de voz, permiten navegar empleando la voz como entrada y salida

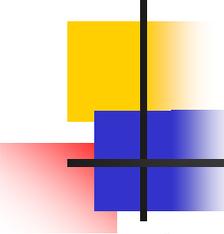
# Deficiencias Visuales

## Ceguera

- Para un **usuario invidente**:
  - El **teclado es un elemento fundamental** para la introducción de datos y la navegación
  - Los instrumentos de puntuación pueden resultarle de poca utilidad.



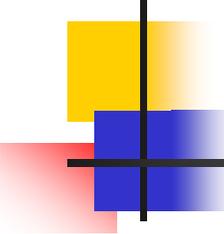
- Es necesario asegurarse que **todos los elementos de la interfaz** pueden ser **accedidos** mediante **teclado**, utilizando las convenciones apropiadas en función del sistema operativo utilizado en cada caso.



# Deficiencias Auditivas

---

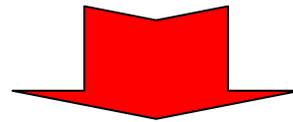
- Las personas con **dificultades auditivas** deberían encontrarse con menos problemas ante los interfaces actuales, debido a que la mayoría de ellos están basados en claves visuales
- Ciertos **mensajes de alerta** son codificados como sonidos debido al interés en utilizar un canal de comunicación que los usuarios tienen desocupado
  - Es necesario tener cuidado en este último caso, puesto que los usuarios con discapacidades auditivas **pueden no advertir el riesgo** asociado a una situación dada



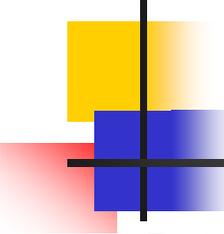
# Deficiencias Auditivas(II)

---

- Un problema especial puede estar ocasionado por personas que utilizan el **lenguaje de signos** desde su nacimiento.
  - Tienen una reducción importante en el número de palabras que conocen y utilizan.



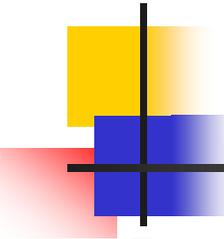
- Es necesario prestar especial atención al **vocabulario empleado**.



# Deficiencias Auditivas(III)

---

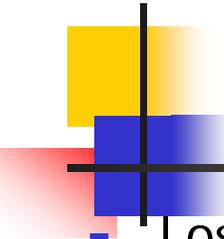
- Principales limitaciones:
  - Falta de imágenes relacionadas con el contenido en páginas llenas de texto, que pueden disminuir la comprensión de personas cuya primera lengua pueda ser el lenguaje de signos, en vez del lenguaje escrito/hablado
  - Falta de transcripciones de audio en la web
- Una posible solución puede ser la **subtitular los archivos de audio**.



# Deficiencias de Movimiento

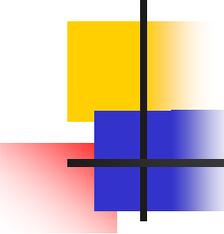
---

- Representan **problemas** para
  - Mover el puntero
  - Pulsar a la vez dos teclas
  - Mantener presionada una tecla
- En el caso **más extremo**
  - **No** poder emplear **teclado o ratón**
  - Se tienen que emplear sistemas alternativos como la voz o movimientos de otras partes del cuerpo



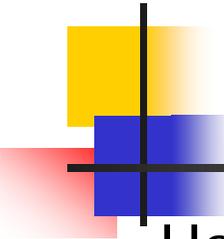
# Deficiencias de Movimiento (II)

- Los **principales inconvenientes** con los que se encuentran son:
  - Navegadores y herramientas que no permiten alternativa de teclado para órdenes de ratón
  - Páginas web con un tiempo limitado de respuesta
- **Posibles soluciones** son:
  - Ratones especializados para personas con problemas de movilidad en brazos y piernas
  - Teclados especializados para movilidad limitada de las manos
  - Software reconocedor de voz
  - Dispositivos de seguimiento de ojos
  - Ofrecer **acceso alternativo a través de teclado** para todas las opciones a las que accedemos mediante ratón



# Deficiencias de Movimiento (III)

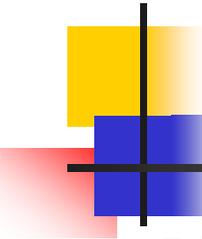
- Es conveniente proporcionar una interfaz basada en **teclado** ya que proporciona un método más sencillo de introducción de la información que los mecanismos de puntuación.
- Son interesantes los **programas que filtran las pulsaciones** realizadas (eliminando repeticiones de letras, los errores ortográficos, etc.)
- Si se utiliza introducción vocal estos programas pueden utilizar las **etiquetas asociadas a cada elemento** del interfaz para este propósito.



# Deficiencias Cognoscitivas

---

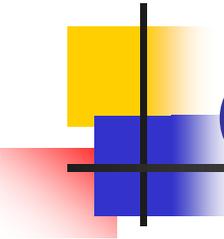
- Hasta ahora el uso de ordenadores ha estado reducido posiblemente a los sujetos con más capacidad intelectual pero que esta situación puede variar en los próximos años
- Un factor de gran importancia es el **progresivo envejecimiento de la población** y el aumento de enfermedades degenerativas relacionadas con ella.
- Estas personas pueden encontrarse con **grandes limitaciones** a la hora de aprovechar la oportunidad de, por ejemplo, realizar compras desde el hogar, gestionar facturas, elegir hoteles, etc.



# Deficiencias Cognoscitivas (II)

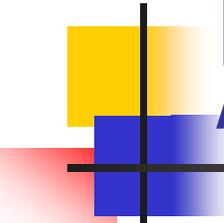
---

- Planificar los sistemas informáticos para que aquellas personas con dificultades de este tipo sean capaces también de utilizarlos
- Para ello simplemente hay que acudir a
  - La sencillez
  - La evaluación con personas apropiadas
- Algunas recomendaciones
  - Las pantallas de aumento pueden ayudar en la visión
  - El empleo de iconos y enlaces grandes para ayudar con el temblor de manos



# Comprobación de la Accesibilidad

- Lo mejor: personas que sufran de discapacidades evalúen nuestras interfaces.
- En su defecto
  - Listas de recomendaciones. Existen para los diferentes sistemas operativos. Ej. *Microsoft Windows Guidelines for Accessible Software Design* -> <http://www.microsoft.com/enable/default.htm>
  - Emplear únicamente teclado para manejar la interfaz.
  - Comprobar si las herramientas básicas de ampliación de la pantalla disponibles en sistemas operativos funcionan correctamente con la aplicación.
  - Cambiar los tipos de letras estándares y comprobar si se ve correctamente la aplicación.

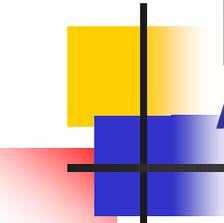


# Normativa sobre Accesibilidad

## AENOR

---

- **AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación**
  - Contempla todos los posibles problemas detectados para discapacidades visuales, auditivas, físicas y psíquicas en lo referente a interfaces de usuario, tanto de hardware como de software
  - Norma 139.801 es la norma que afecta al **hardware**. Trata aspectos de accesibilidad relacionados con la unidad central de proceso, periféricos, teclado, ratón y pantalla.
  - Norma 139.802 es la norma que afecta al **software**. Trata problemas de accesibilidad separando los que atañen al sistema operativo, a las aplicaciones y a Internet.
  - Han sido desarrolladas por diversos organismos y organizaciones del panorama nacional (FUNDESCO, Hospital Nacional de parapléjicos, CEAPAT,...)



# Normativa sobre Accesibilidad(II)

AENOR

---

## ■ Accesibilidad al soporte físico (hardware)

### ■ Periféricos

- Deben ser **independientes de la unidad central** para que sean fácilmente reemplazables
- Deben ser manejables sin necesidad de fuerza física

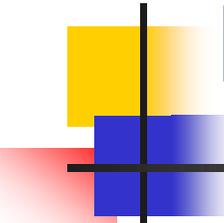
### ■ Sonidos

- Fabricantes deben **mostrar en la pantalla informaciones auditivas** que no es capaz de detectar un discapacitado. Ej. saber que está encendido el equipo por el ruido del disco duro
- Altavoces deben estar situados los más próximos posible al usuario y deben ser regulables en volumen y frecuencia

### ■ Controles físicos

- Situar los controles en lugares accesibles y **de forma consistente** (Ej. botón de encendido en la parte frontal derecha)

### ■ ...



# Normativa sobre Accesibilidad(III)

## AENOR

---

- **Accesibilidad al soporte lógico (software)**

- Mensajes

- Los mensajes deben **permanecer en pantalla** hasta que lo indique el usuario para permitir su lectura a discapacitados
- Deben aparecer siempre en la misma zona de la pantalla

- Texto, gráficos e introducción de datos

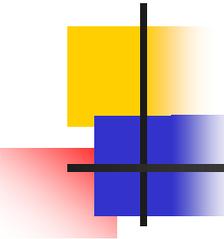
- Los datos deben poder ser reconocidos por un lector de pantalla para su validación

- Redundancia del canal

- En el canal de salida los componentes de la interfaz deberán llevar **información redundante** de color y texto, color y forma, ...
- La introducción de datos por el canal de entrada deberá poderse realizar con ratón, reconocimiento de voz, con el teclado o con la combinación de varios de éstos.

- Manejo del teclado

- Debe permitir la **activación/desactivación de menús**. Éstos deben **tener atajos** para personas con problemas de visión o de precisión

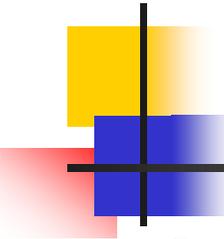


# Normativa sobre Accesibilidad

WAI

---

- **WAI** es la iniciativa de accesibilidad web promovida por **W3C**. Las áreas de trabajo que cubre son:
  - Asegurar que las tecnologías web permiten la accesibilidad
  - **Desarrollar guías** para la accesibilidad
  - **Desarrollar herramientas para evaluar y facilitar la accesibilidad**
  - Difusión y educación
  - Coordinación entre investigación y desarrollo



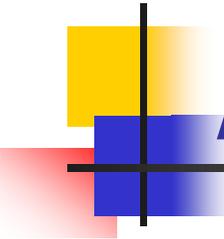
# Normativa sobre Accesibilidad

## WAI

---

- Cada punto propuesto ofrece tres niveles de satisfacción: mínimo, nivel 2 y nivel 3
- El nivel mínimo engloba a los requisitos que ofrecen un beneficio sustancial a discapacitados para la supresión de barreras.
- Los niveles 2 y 3 son criterios para elevar la funcionalidad de accesibilidad de la aplicación que se desea diseñar

<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>



# Accesibilidad en la Web (II)

---

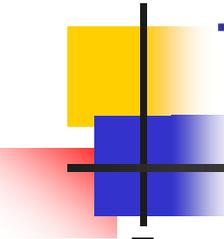
- Existen **navegadores alternativos** para personas con discapacidades permanentes o temporales
  - <http://www.w3.org/WAI/References/Browsing>
- Existen **páginas web y herramientas** que realizan **test de evaluación de usabilidad**
  - Bobby, Taw, Dr. Watson, Wave, ...
- En algunos países **existe legislación específica** sobre este tema
  - <http://www.w3.org/WAI/Policy/>



# Taw

---

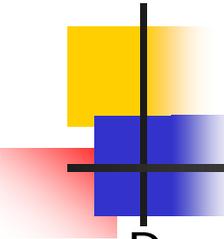
- Basada en el conjunto de reglas básicas WAI
- Cada una de las pautas WAI se divide en uno o varios puntos de verificación
- Cada **punto de verificación** contiene
  - Código numérico que la identifica
  - Descripción del problema de accesibilidad así como posibles soluciones
- Se organiza en **tres niveles** según su impacto en la accesibilidad
  - Prioridad 1: el desarrollador debe satisfacer estos puntos de verificación
  - Prioridad 2: el desarrollador debe observar estos puntos de verificación
  - Prioridad 3: el desarrollador puede satisfacer estos puntos de verificación



# Taw(II)

---

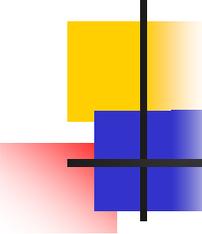
- En resumen, se muestran los problemas de accesibilidad encontrados, **organizados por prioridad**, indicando:
  - Código del punto de verificación
  - Descripción del problema
  - Número de línea de la página analizada
  - Etiqueta HTML que genera el problema de accesibilidad



# Dr. Watson

---

- Devuelve un informe con los resultados del análisis. No emite ningún juicio sobre si la página es accesible o no.
- Permite seleccionar los elementos que se quieren analizar
- Las opciones de análisis que ofrece esta herramienta son:
  - Análisis de la sintaxis de HTML
  - Verificación de los enlaces regulares
  - Verificación de los enlaces con imagen
  - Generación del número de palabras
  - Comprobación de la sintaxis de texto que no es HTML
  - Estimación de la velocidad de descarga
  - Comprobación de la compatibilidad con los buscadores
  - Número de páginas que enlazan con la analizada



# Bibliografía

---



## **Individual Differences in Human Computer Interaction**

D.E. Egan. En HandBook of Human Computer Interaction. Elsevier, 1988



## **Constructing Accesible Web Sites**

J. Thatcher y otros. Glasshaus, 2002



## **Web Accesibility for People with Dissabilities**

M. Paciello. R & D, 2000



## **Web Accesibility Initiative**

<http://www.w3.org/WAI>