

# Software y estándares para la Web

## Seminario 4: Accesibilidad en la Web



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Esquema

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Introducción**
- **Diseño universal**
- **Tipos de discapacidades**
- **Comprobación de la accesibilidad**
- **Resumen**
- **Bibliografía**
- **Referencias**
- **Trabajos**

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- **Introducción**
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Introducción (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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.
- La Web debe ser **accesible para todas las personas**

# Software y estándares para la Web

## Introducción (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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.
- Por ejemplo: **Ceguera al color**

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- **Diseño universal**
- Tipos de discapacidades
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Diseño universal - Definición

- **Diseño universal** 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
- **La Web debe tener un diseño universal**

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Diseño universal – Importancia (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Las diferencias individuales en un grupo de aproximadamente 30 personas puede llegar a ser a menudo de un factor de 20, estas diferencias se conocen desde hace más de 30 años [Egan,1988].
- Estas diferencias son mucho más importantes si los usuarios son '**personas con necesidades especiales**'.
- 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 en un estudio del año 2000 estima que **uno de cada cinco estadounidenses** tiene algún tipo de necesidad especial.

# Software y estándares para la Web

## Diseño universal – Importancia (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Empresas de gran tamaño e instituciones contratan como parte de su política de personal a un grupo fijo de individuos calificados legalmente como **personas con necesidades especiales**
  - 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 la Web siempre que **los productos software puedan emplearse fácilmente**

# Software y estándares para la Web

## Diseño universal – Principios (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

### 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.

# Software y estándares para la Web

## Diseño universal – Principios (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

### 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.

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- **Tipos de discapacidades**
  - Visuales
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Tipos de discapacidades

- Se pueden clasificar las discapacidades en función de los **sentidos corporales** y de la capacidad para **aprender y asimilar conocimientos**
  - Visuales
    - Ceguera al color
    - Visión reducida
    - Ceguera
  - Auditivas
  - Movimiento
  - Cognoscitivas

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Esquema

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
  - Visuales
    - Ceguera al color
    - Visión reducida
    - Ceguera
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (I)

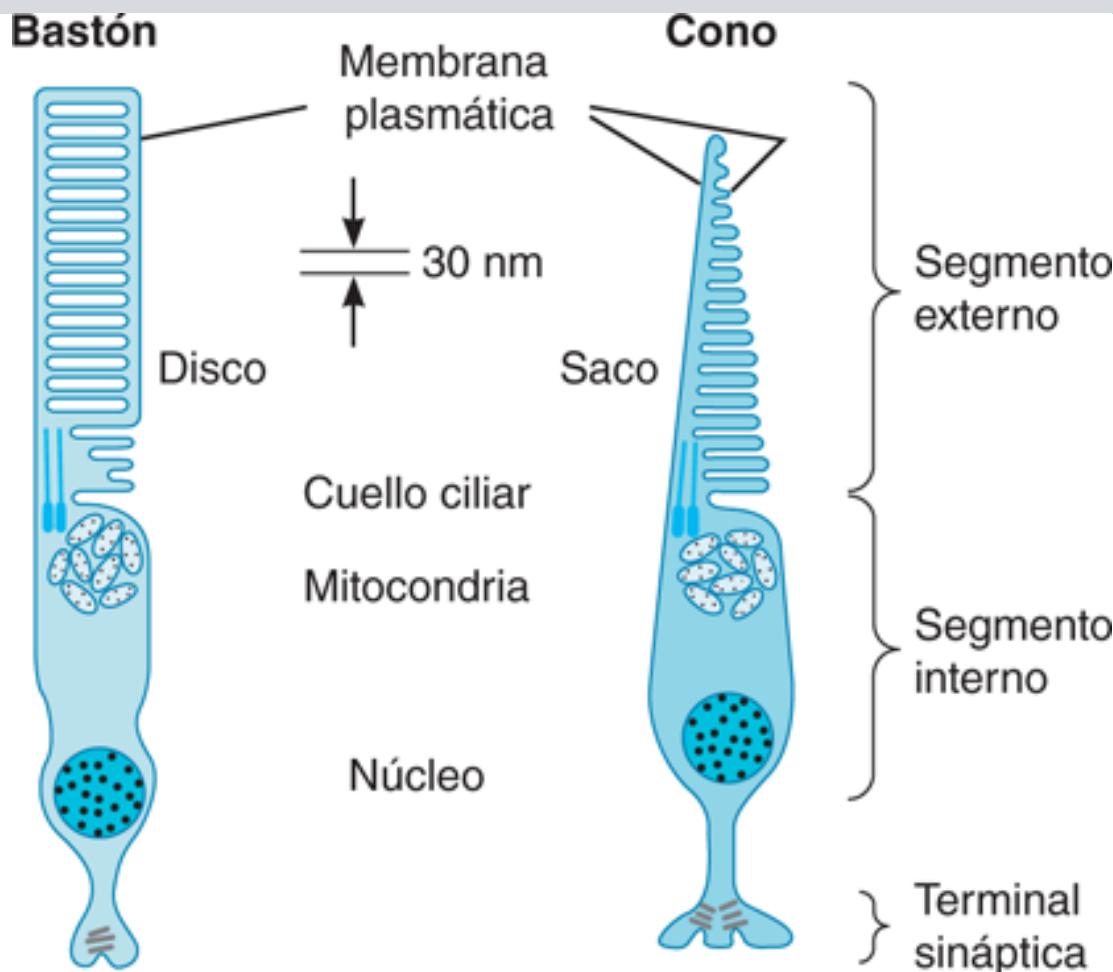
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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**

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

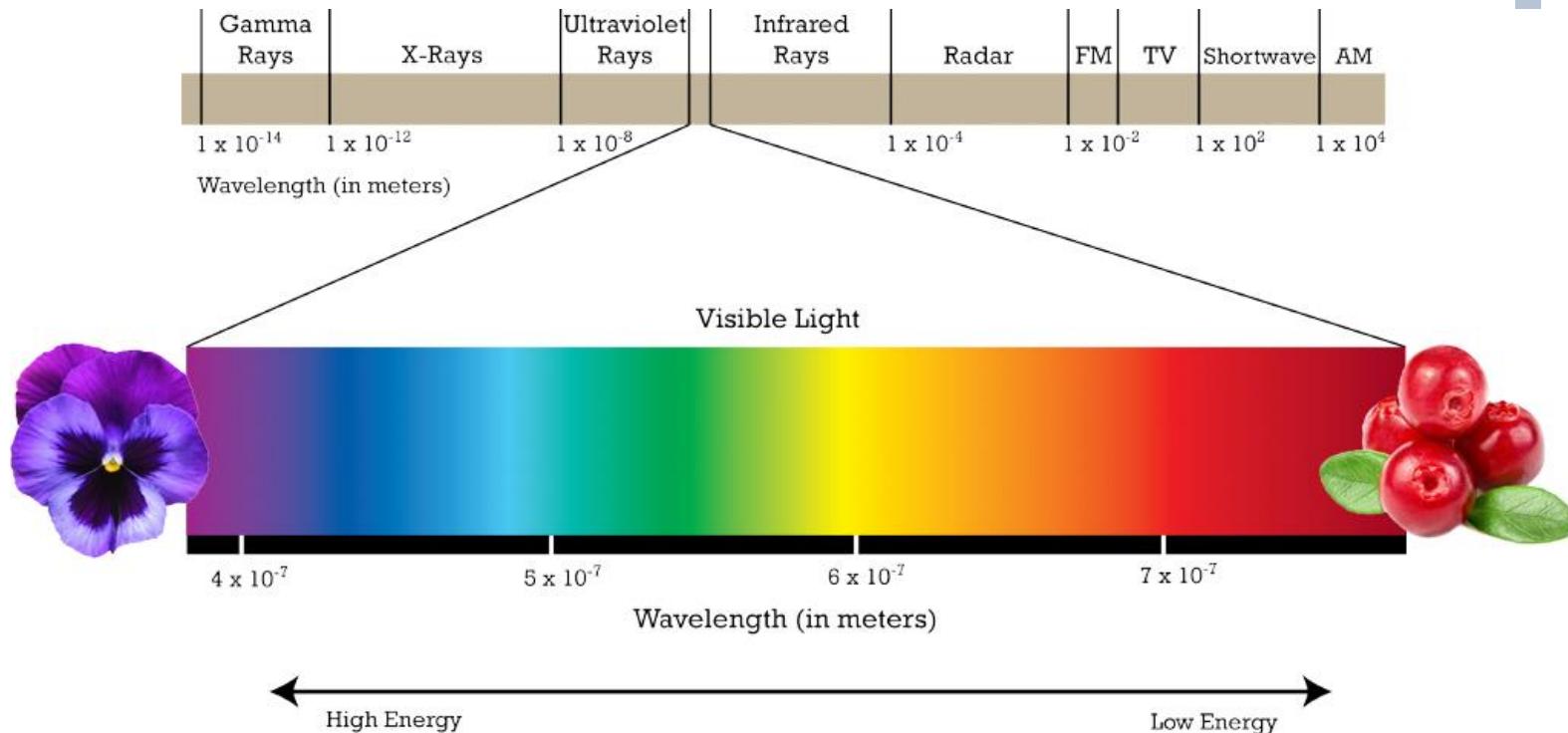


Fuente: Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, Hedwwen L. Brooks: *Ganong. Fisiología médica*, 24e: [www.accessmedicina.com](http://www.accessmedicina.com)  
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (III)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

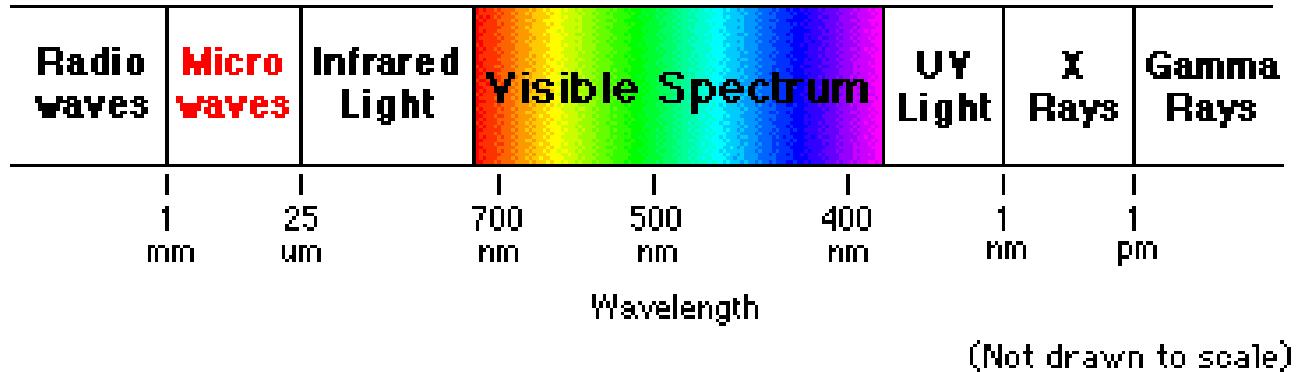


# Software y estándares para la Web

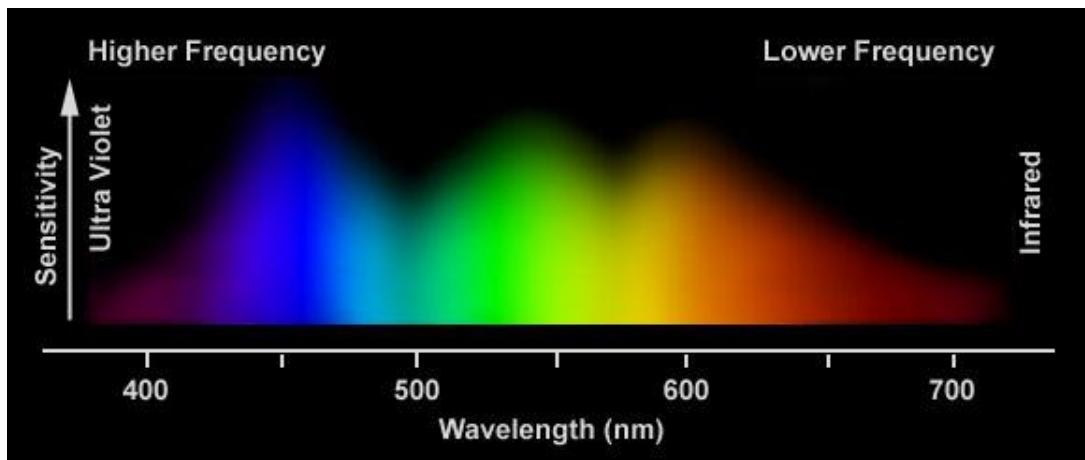
## Discapacidades visuales – Ceguera al color (IV)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Espectro visible por los humanos



- Los conos son más sensibles a unas longitudes de onda que a otras.



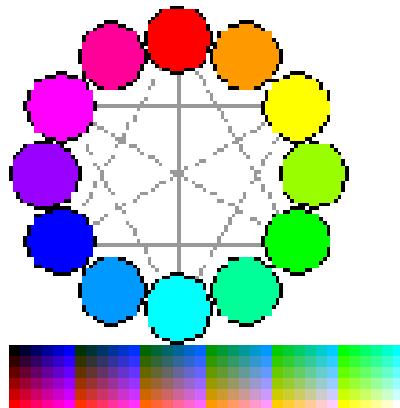
# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (V)

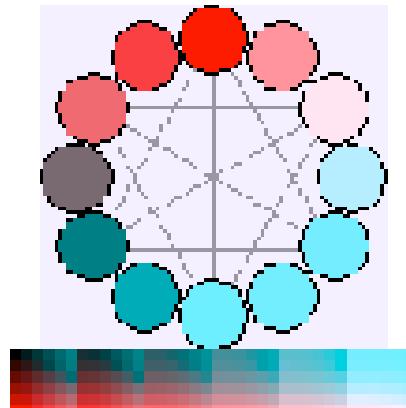
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Percepción de los colores:**

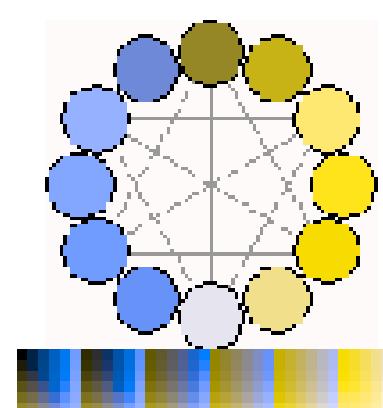
- Todos los conos
- Faltando algún cono



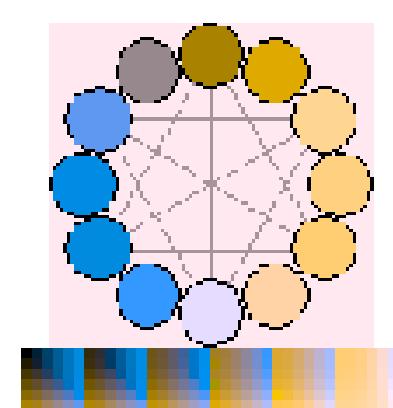
Todos



Sin azul



Sin rojo



Sin verde

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (VI)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

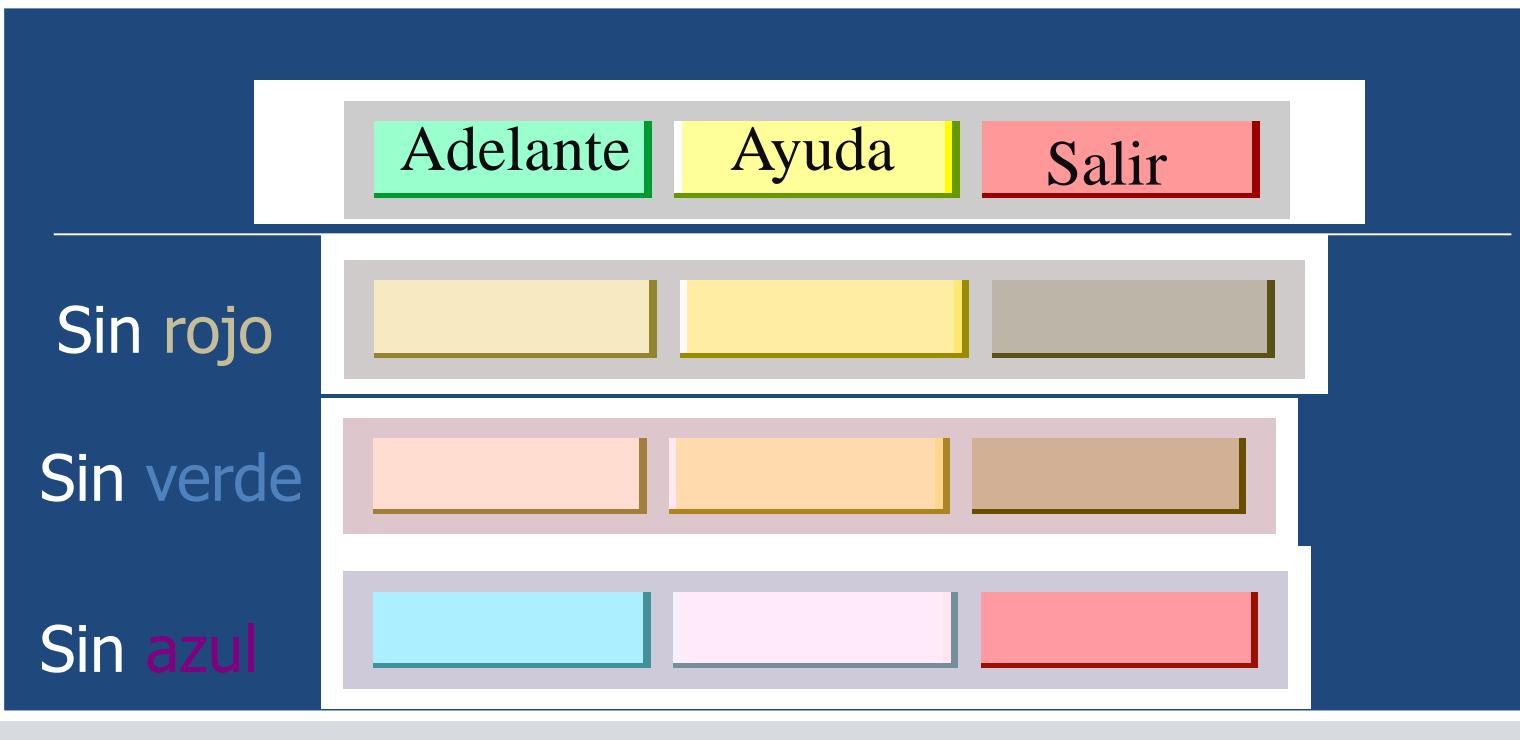


# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (VII)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Percepción de los colores** utilizando la metáfora de un semáforo.
- No pueden basarse las interfaces sólo en el color
- Es necesario **reforzar la interfaz con etiquetas**
- Para una persona daltónica (8% de los hombres) una interfaz basada solo en colores no es accesible.



# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (VIII)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

### Combinación de colores a evitar

- green/red
- green/brown
- blue/purple
- green/blue
- light green/yellow
- blue/grey
- green/grey
- green/black

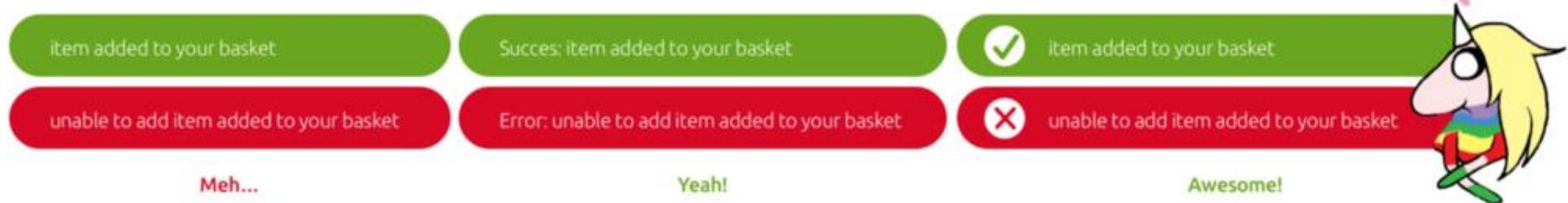


# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (IX)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

### Diseño de mensajes de éxito o error



# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (X)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

### Aviso de campos obligatorios en formularios

- **No deben usarse colores**
- Se puede usar un asterisco o un icono

Required fields marked in red

Name

Date of birth

Address

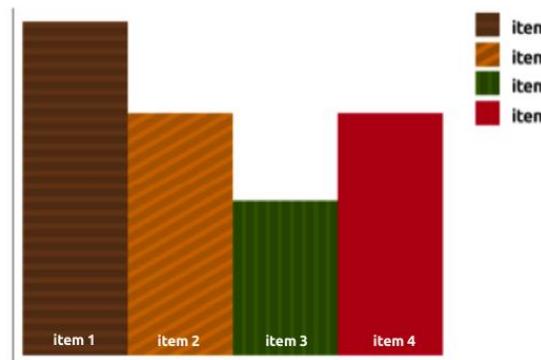
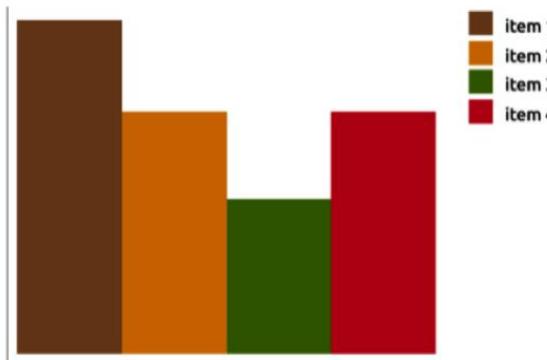
# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (XI)

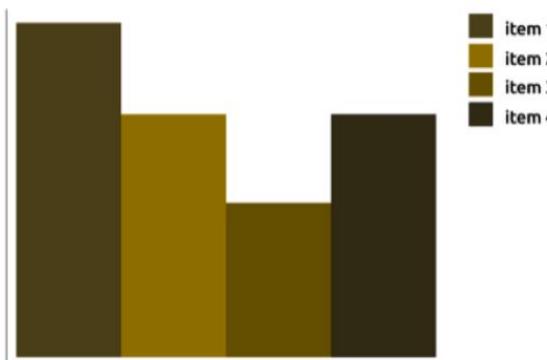
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

### Uso de colores en gráficos

- **No deben usarse solamente colores**
- Se puede complementar con el uso tramas, texturas, y texto



Visión  
normal



Protanopia

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera al color (XII)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Barreras relacionadas con el color en el acceso a la Web:
  - Algunos navegadores antiguos no soportaban el uso de hojas de estilo que sustituyan las del autor
  - El texto contrasta inadecuadamente con el color de fondo
  - El 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
- Estos problemas suelen ser detectados por las **herramientas de comprobación de la accesibilidad**

- Conclusión:

- No se debe codificar ninguna conducta importante **únicamente mediante colores**
- Debe reforzarse con etiquetas u otros elementos gráficos

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
  - Visuales
    - Ceguera al color
    - **Visión reducida**
    - Ceguera
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Visión reducida (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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 la Web.
  - 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
- Estos problemas suelen ser detectados por las herramientas de comprobación de la accesibilidad.

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Visión reducida (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Posibles soluciones** a los problemas anteriores:

- Monitores grandes pudiendo incrementar el tamaño de letras e imágenes
- Teclados de baja visión
- Software de aumento de pantallas, tipos de letra, etc.

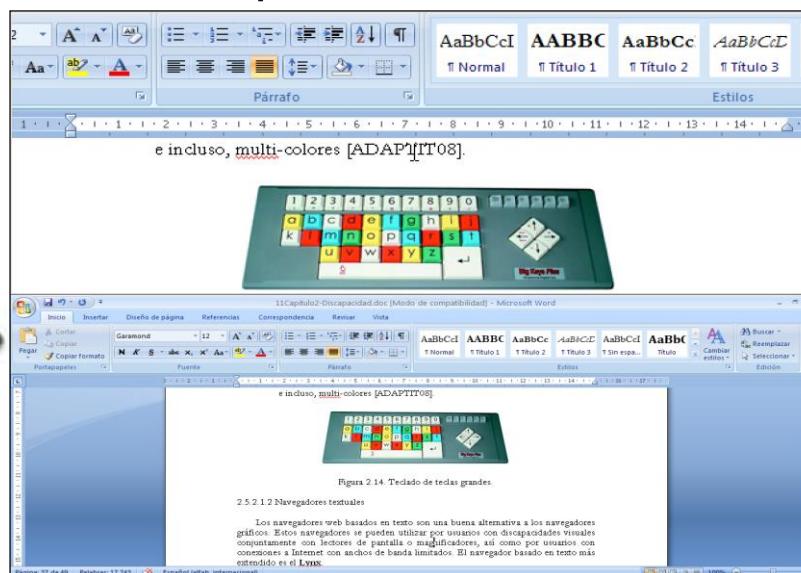


Figura 2.14. Teclado de teclas grandes.

2.5.2.1.2 Navegadores textuales

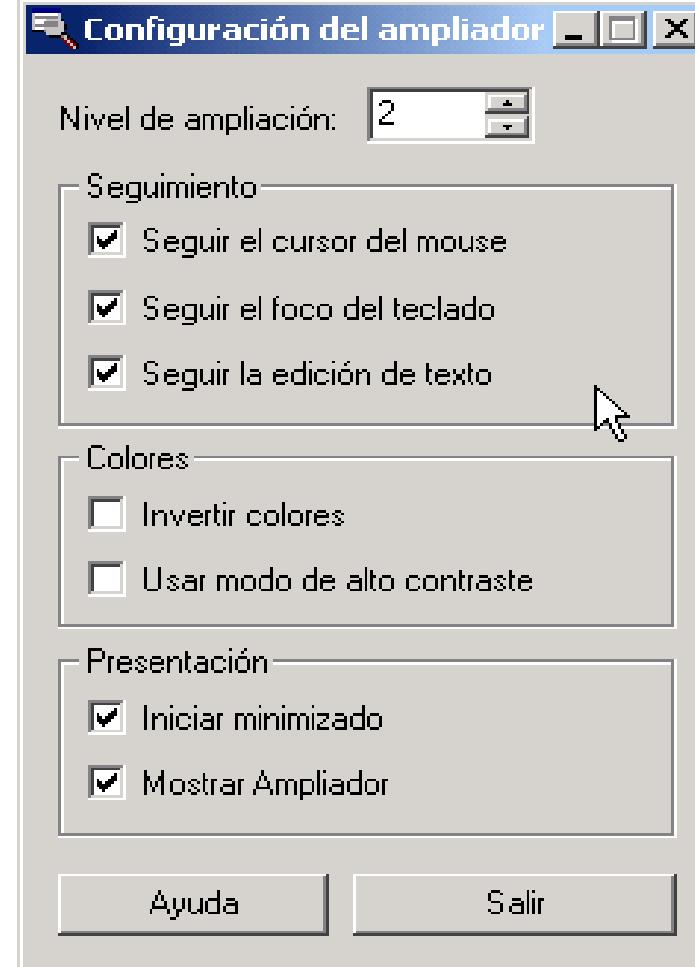
Los navegadores web basados en texto son una buena alternativa a los navegadores gráficos. Estos navegadores se pueden utilizar por usuarios con discapacidades visuales que no necesitan lectores de pantalla o magnificadores, así como por usuarios con problemas de conexión a Internet con anchos de banda limitados. El navegador basado en texto más extendido es el Lynx.

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Visión reducida (III)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Los **ampliadores 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.
- Existen en varios **sistemas operativos**: Windows, Linux, Mac,...



# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
  - Visuales
    - Ceguera al color
    - Visión reducida
    - **Ceguera**
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera (I)

- 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 los **teclados 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.

.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
a	b	c	d	e	f	g
h	i	j				
.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
k	l	m	n	ñ	o	p
q	r	s	t			
.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
u	v	w	x	y	z	



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Barreras encontradas en el acceso a la Web:
  - Vídeo sin describir con texto o audio alternativo.
  - Imágenes sin texto alternativo o textos que no se corresponden con la imagen
  - Formularios que no pueden convertirse en una secuencia lógica o están escasamente etiquetados
  - Marcos (iframe) que carecen de alternativas de ejecución sin marcos o que carecen de nombres significativo. Para cambiar de marco la única solución es usar el ratón.
  - Tablas que no son tablas, empleadas únicamente para maquetar páginas
  - Aplicaciones que usan JavaScript y Ajax
  - Captchas que no tienen acceso alternativo.
    - es el acrónimo de “*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*” (Prueba de Turing pública y automática para diferenciar máquinas y humanos).
    - En este caso tiene acceso alternativo por sonido



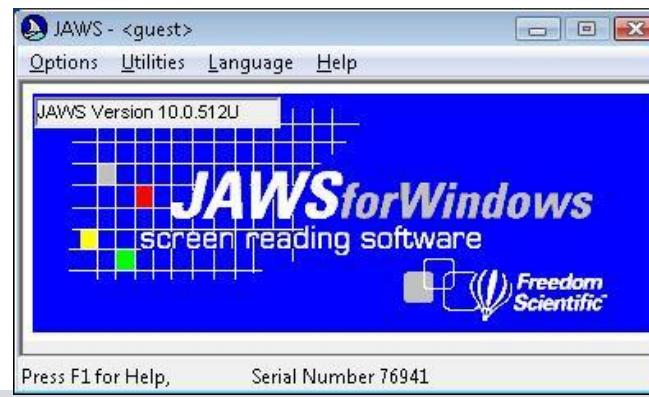
# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera (III)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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
  - JAWS for Windows Screen Reading Software
- Navegadores basados en texto
- Navegadores de voz, permiten navegar empleando la voz como entrada y salida



# Software y estándares para la Web

## Discapacidades visuales – Ceguera (IV)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

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

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
  - Visuales
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades auditivas - Introducción

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades auditivas – Lenguaje de señas o signos

- Un problema especial puede estar ocasionado por personas que utilizan el **lenguaje de señas o signos** desde su nacimiento.
  - Tienen una reducción importante en el número de palabras que conocen y utilizan.
  - *Las lenguas de señas no son auténticamente lenguas, sino códigos mnemotécnicos para designar objetos y conceptos.*
  - El lenguaje de signos no está normalizado y es diferente para cada país, incluso hablando el mismo idioma.
  - En general, las lenguas de señas son independientes de las lenguas orales y siguen su propia línea de desarrollo
- Es necesario prestar especial atención al **vocabulario empleado**

ALFABETO DACTILOGICO UNIVERSAL



# Software y estándares para la Web

## Discapacidades auditivas - Limitaciones

- 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**
- También hay un lenguaje estándar basado en XML denominado **SWML (SignWriting Markup Language)** en el que se basan la mayor parte de las aplicaciones Web
  - <http://www.signwriting.org/>



# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
  - Visuales
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

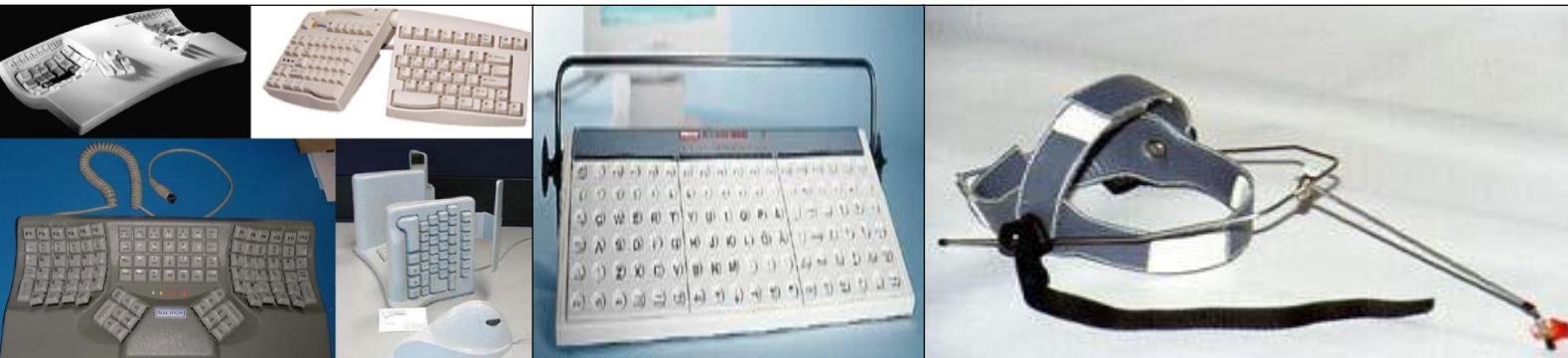
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades de movimiento - Introducción

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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



# Software y estándares para la Web

## Discapacidades de movimiento - Inconvenientes

- 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

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades de movimiento - Soluciones

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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



# Software y estándares para la Web

## Discapacidades de movimiento - Recomendaciones

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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** de la interfaz para este propósito.
- Hardware
  - <https://www.xataka.com/perifericos/no-hay-muchos-fabricantes-que-presten-atencion-a-accesibilidad-microsoft-uno-ellos-sube-apuesta>

# Software y estándares para la Web

## Esquema

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
  - Visuales
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades cognoscitivas - Introducción

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Inicialmente el uso de ordenadores ha estado reducido posiblemente a las personas con más capacidad intelectual pero esta situación ha cambiado y ahora **es necesario su uso para todo tipo de personas.**
- 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 usar el ordenador para navegar por la Web, leer la prensa, enviar e-mail, realizar compras desde el hogar, gestionar facturas, elegir hoteles, hablar por voz-IP, video-conferencia, aplicaciones domóticas, etc.

# Software y estándares para la Web

## Discapacidades cognoscitivas – Recomendaciones generales

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- 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

# Software y estándares para la Web

## Esquema

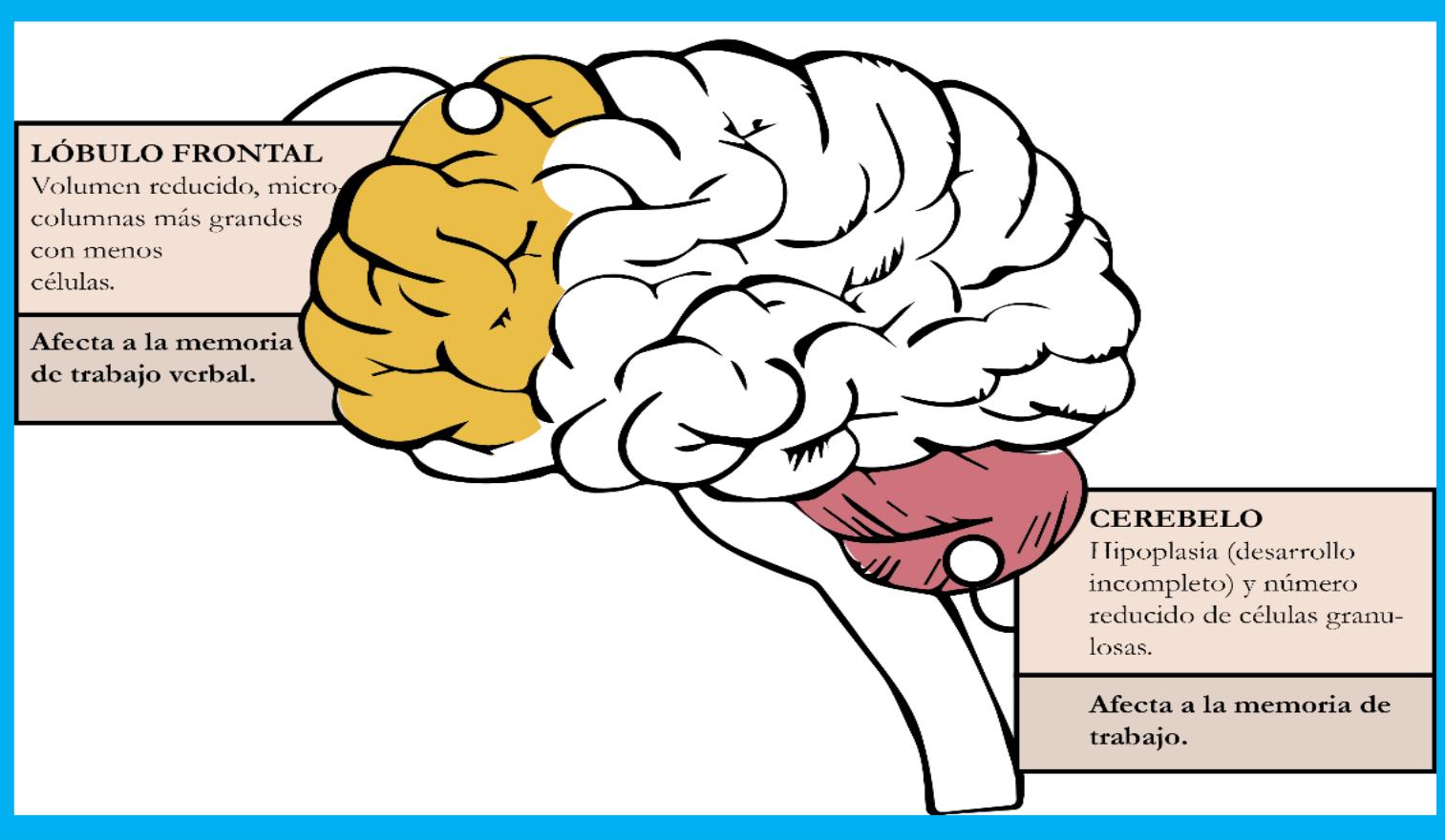
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
  - Visuales
  - Auditivas
  - Motoras
  - Cognoscitivas
    - Síndrome de Down
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (I): Memoria de trabajo y memoria verbal

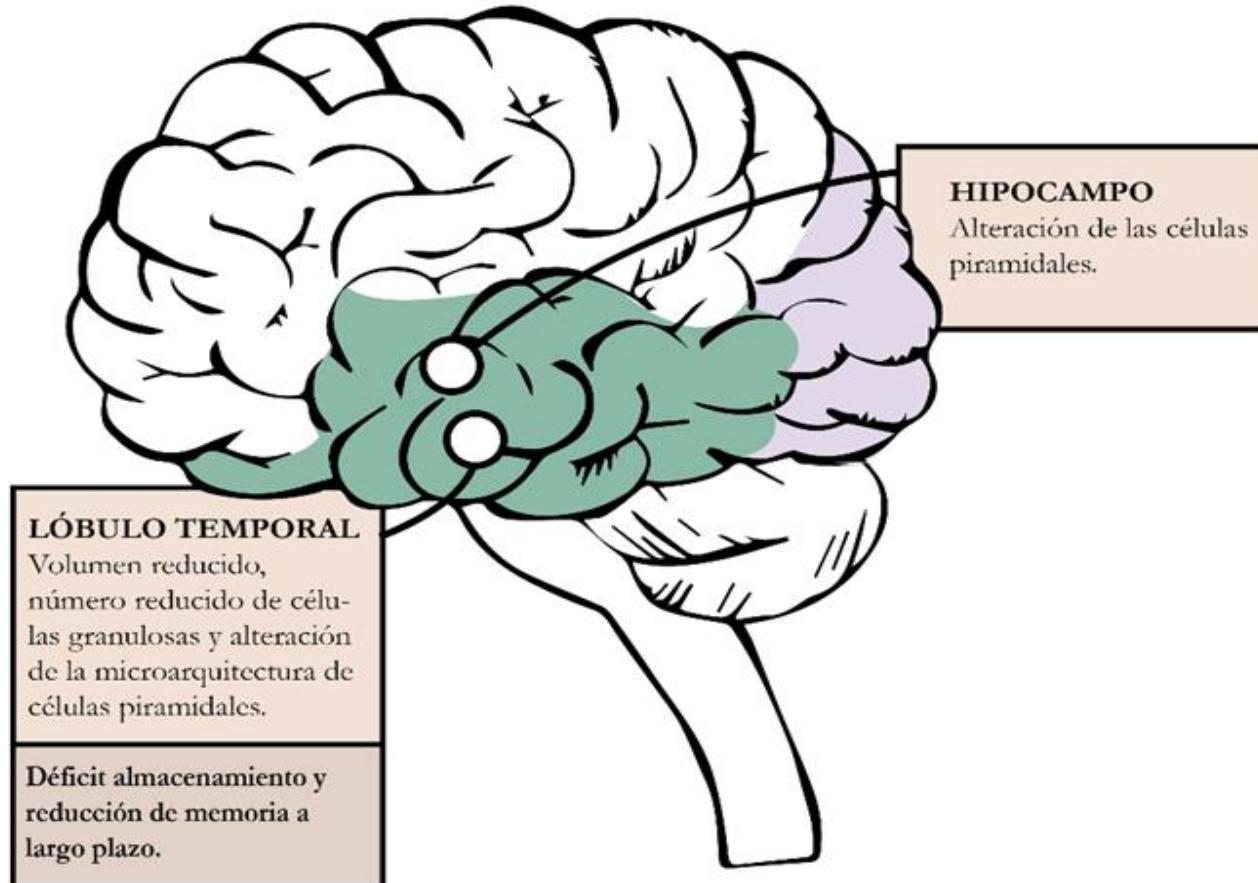
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (II): Memoria a largo plazo

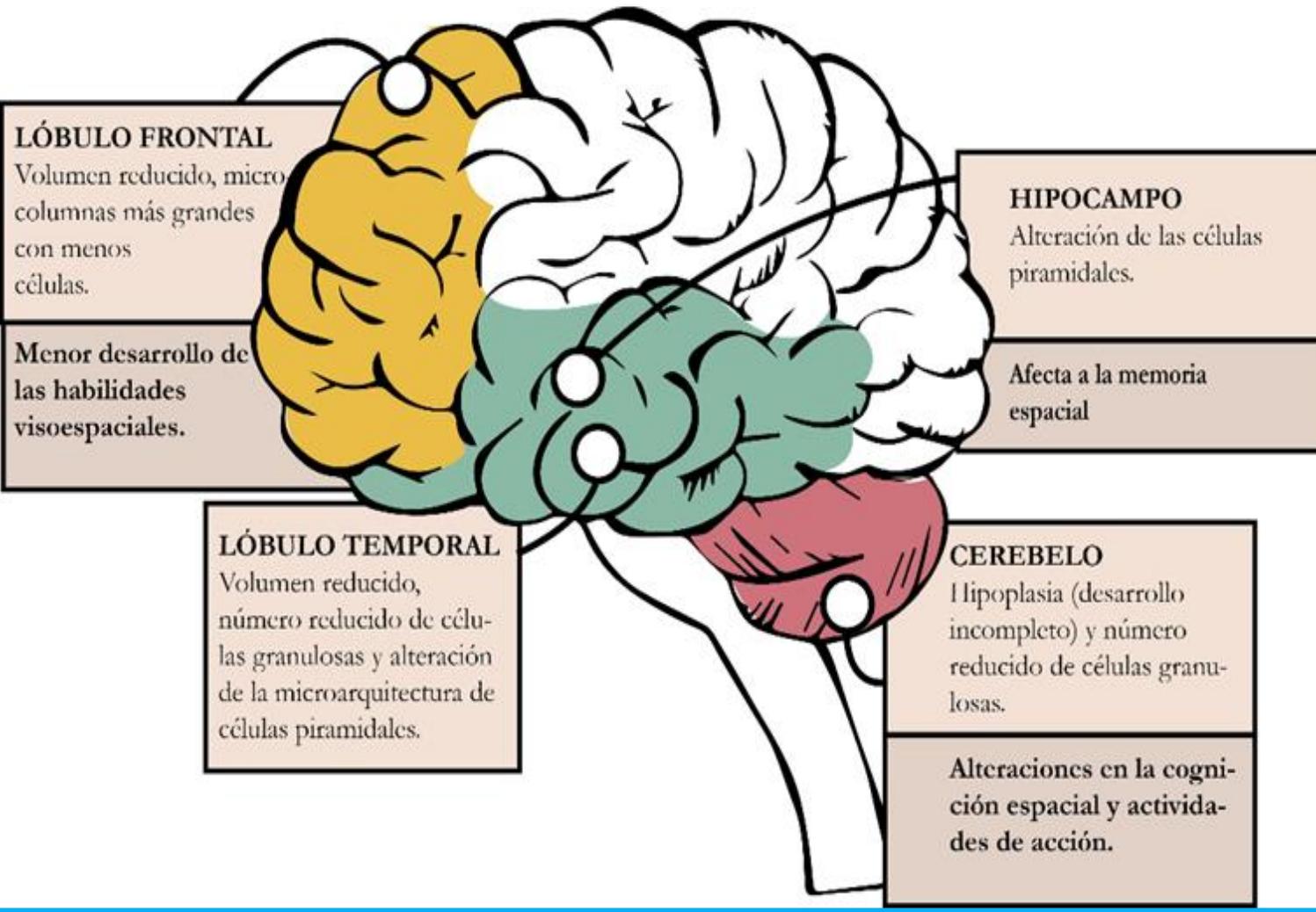
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (III): Habilidad visoespacial

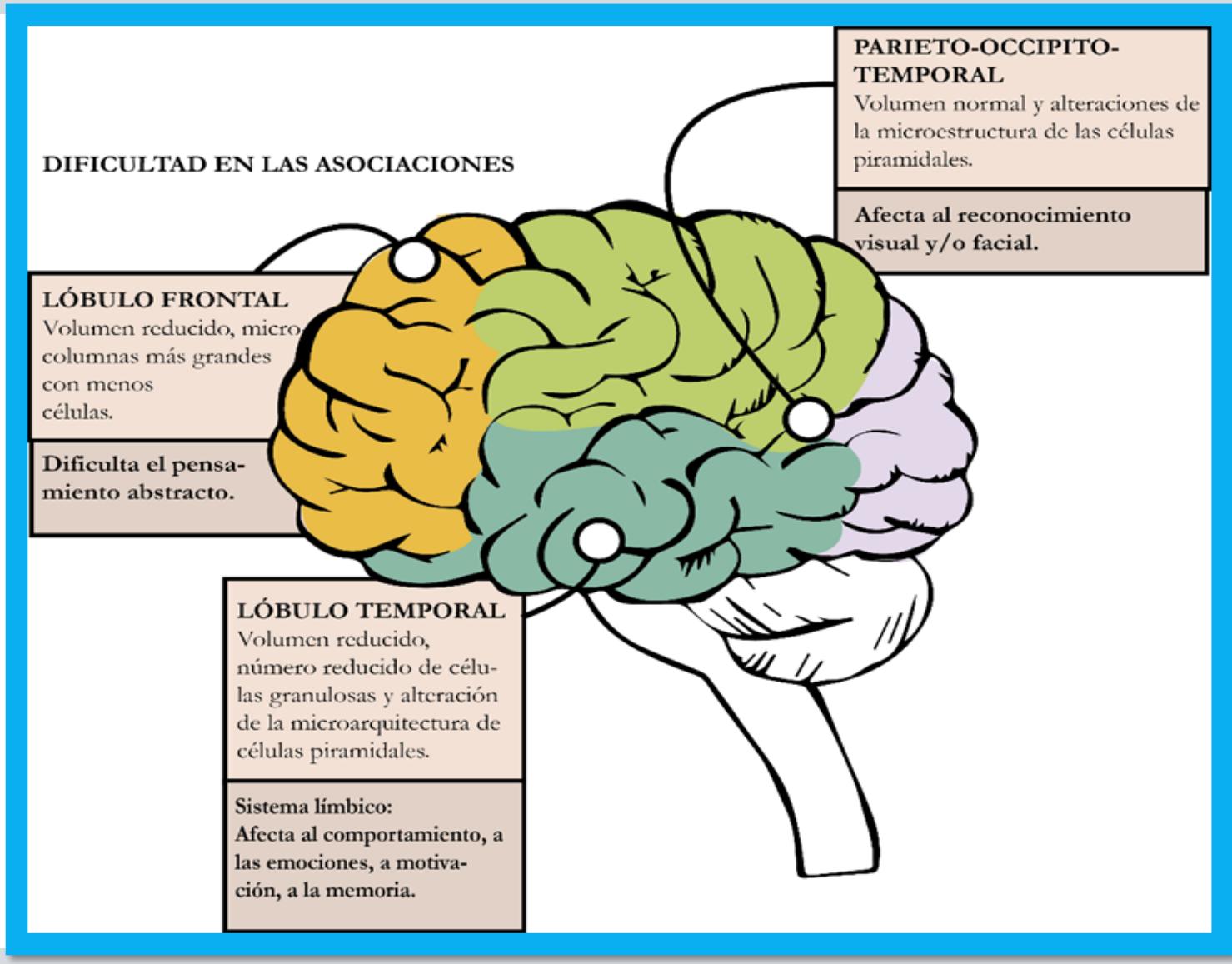
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (IV): Aprendizaje asociativo

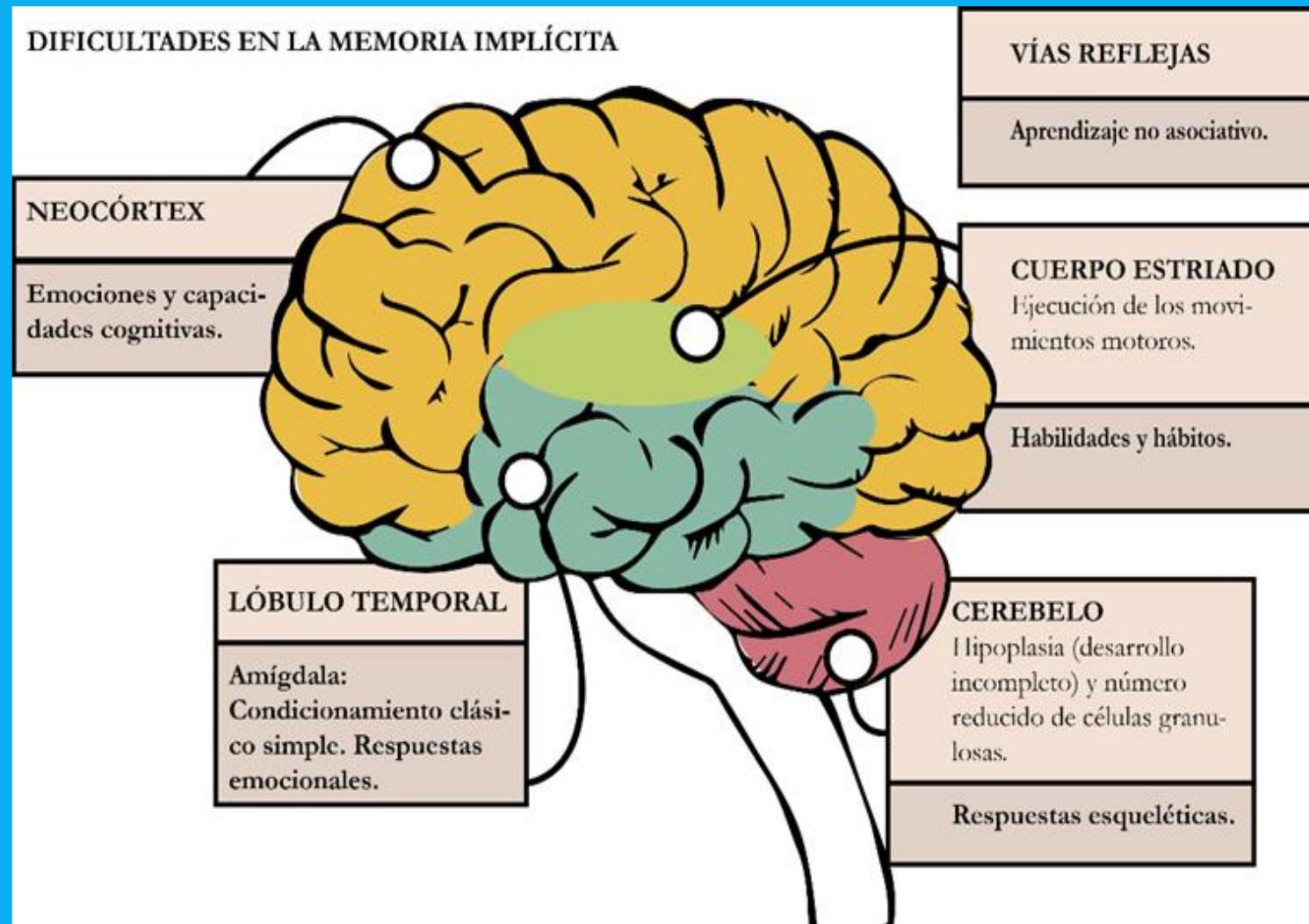
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (V): Memoria implícita

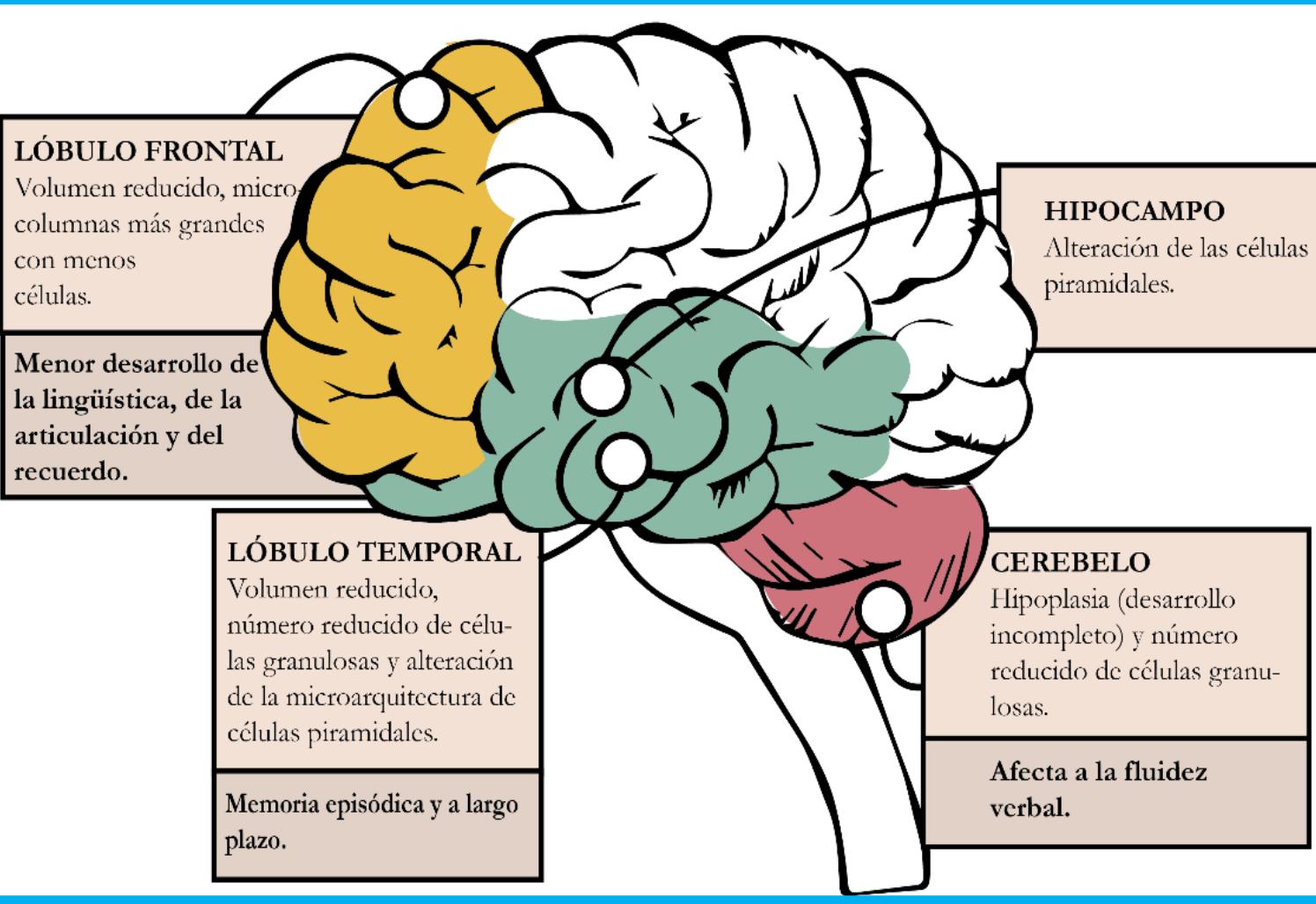
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (VI): Lenguaje y comunicación

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (VII): Memoria a corto plazo

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

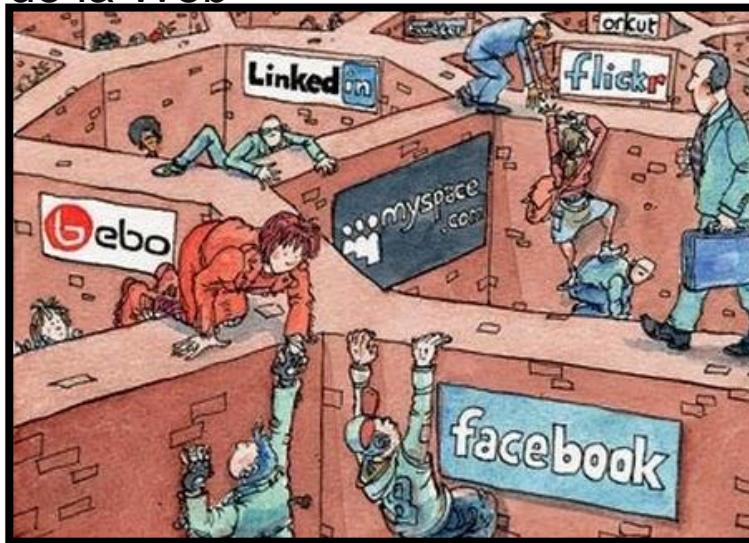
- Problemas con la memoria de trabajo
  - Memoria a corto plazo
    - Problemas con los formularios.
      - Se olvidan pulsar en enviar
      - Se olvidan de terminar el formulario
    - Se olvidan de cerrar ventanas
    - Les cuesta decidir entre varias opciones
    - Problemas de navegación
      - Se olvidan de las páginas que acaban de visitar
      - Navegar les fatiga mucho
    - Problemas de comprensión de las páginas Web

# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (VIII): Memoria a largo plazo

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Problemas con la memoria de trabajo
  - Memoria a largo plazo
    - Problemas con el significado de iconos y metáforas
    - Problemas con cualquier tipo de abstracción
    - Problemas para aprender que hay diferentes dispositivos
    - Problemas para adaptarse a las nuevas actualizaciones
    - Problemas con recordar la gran cantidad de conceptos y términos de la Web



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (IX): Memoria a largo plazo

- Problemas para aprender en programas similares



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (X): Memoria de trabajo verbal

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

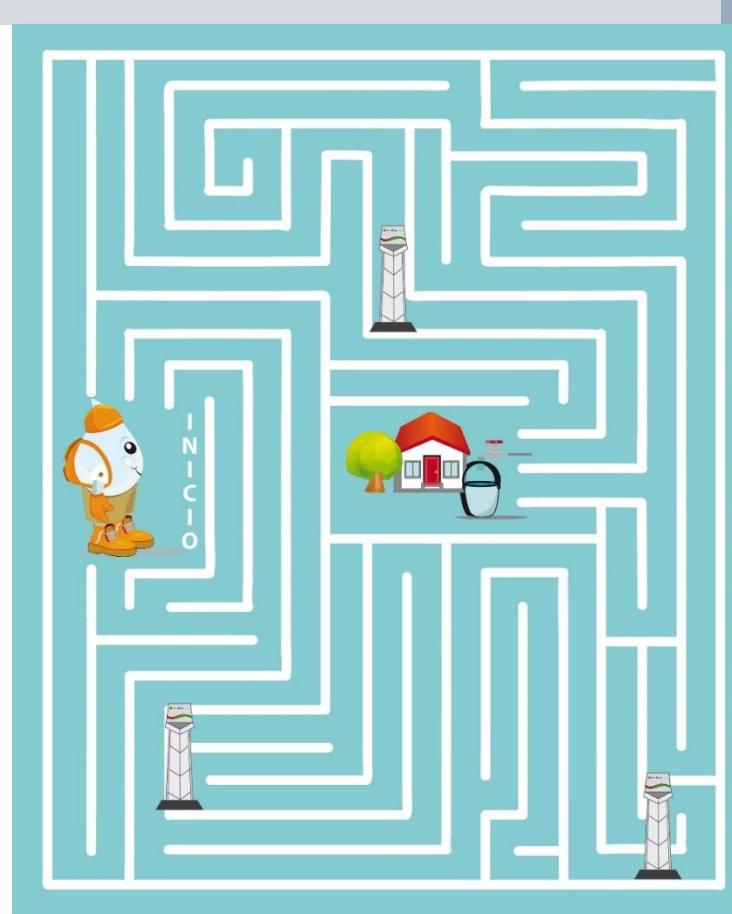
- Problemas con la memoria de trabajo verbal
  - Problemas de comprensión del lenguaje hablado
  - Problemas con los sintetizadores de voz que leen la página Web
  - Problemas con los asistentes de voz con lenguaje natural empleando la voz
    - Siri (en IOS)
    - Cortana (en Windows)
    - OK Google
    - Alexa Amazon



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (XI): Habilidad visoespacial

- Son las funciones mentales implicadas en distinguir por medio de la vista, la **posición relativa de los objetos** en relación a uno mismo.
- Problemas con la **capacidad visoespacial**
  - Problemas en la **navegación**
    - Para encontrar los elementos de una página Web
  - Problemas en la **selección de caminos**
    - Por ejemplo en los juegos de laberintos
  - Problemas con el **cierre gestáltico**



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

μρμρμρμρμρμρμρμρ

# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (XII): Aprendizaje asociativo

- Problemas con el **aprendizaje asociativo**
  - Problemas con la abstracción de los iconos, emoticonos y las metáforas
    - Necesitan ser completados con etiquetas con texto

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (XIII): Aprendizaje asociativo

- Problemas con el **aprendizaje asociativo**
  - Problemas con la abstracción de los iconos, emoticonos y las metáforas

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (XIV): Memoria implícita

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Problemas con la memoria implícita
  - Problemas con alteraciones emocionales en el aprendizaje asociativo
  - Problemas en los hábitos
  - Problemas en la respuesta motora
  - Problemas con el ritmo de aprendizaje de la Web
  - Problemas de aislamiento derivados de no seguir el ritmo de aprendizaje

# Software y estándares para la Web

## Síndrome de Down (XV): Lenguaje y comunicación

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Problemas con el lenguaje y la comunicación
  - Problemas con los comandos de voz

Pregunta a Anna

Cambiar idioma + X

Has dicho: Season Pass

Anna ha dicho: Lo siento, no he entendido bien lo que has dicho.

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- **Comprobación de la accesibilidad**
  - Introducción
    - Normativa AENOR
    - Normativa europea
    - Normativa WAI
    - Normativa ISO
    - Sanciones
    - Herramientas
  - Resumen
  - Bibliografía
  - Referencias
  - Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad - Introducción

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Lo mejor: que las personas que sufren de discapacidades evalúen nuestras interfaces
- En su defecto
  - Listas de recomendaciones. Existen para los diferentes sistemas operativos.
    - Ejemplo: *Microsoft Windows Guidelines for Accessible Software Design*
    - <http://www.microsoft.com/enable/>
    - AENOR
    - WAI del W3C
  - 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.



# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- **Comprobación de la accesibilidad**
  - Introducción
  - **Normativa AENOR**
  - Normativa europea
  - Normativa WAI
  - Normativa ISO
  - Sanciones
  - Herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – AENOR (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **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 español (FUNDESCO, Hospital Nacional de parapléjicos, CEAPAT,...)

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – AENOR (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Accesibilidad al soporte físico (hardware)**

- Periféricos

- Deben ser independientes de la unidad central (CPU) 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)

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – AENOR (III)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **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 de teclado** para personas con problemas de visión o de precisión

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – AENOR-UNE 139803:2004

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- AENOR ha sacado la norma UNE (Una Norma Española) **139803:2004** denominada “Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web”
  - La norma UNE 139803:2004 es una traspisión de las "Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web" (**WCAG 1.0**) desarrolladas por la iniciativa WAI de W3C.
- **La norma va dirigida a**
  - A las webs de las administraciones y las webs financiadas con dinero público según el **Real Decreto (1494/2007)** que obliga a cumplir con los criterios de la UNE 139803
  - También a las entidades y empresas que se encarguen de gestionar servicios públicos, en especial, de los que tengan carácter educativo, sanitario y servicios sociales.
  - También las empresas con más de 100 trabajadores o que tengan un volumen de negocio superior a 6 millones de euros y consideradas de "especial trascendencia económica" como los servicios financieros (bancos y cajas, empresas gestoras de seguros y planes de pensiones)
  - También va dirigida a empresas denominadas “utilities” (empresas de suministro de agua, gas y electricidad), servicios de agencias de viajes, transporte de viajeros, etc.
  - **La norma se puede obtener en**
    - [http://www.tawdis.net/recursos/downloads/UNE\\_139803.pdf](http://www.tawdis.net/recursos/downloads/UNE_139803.pdf)

# Software y estándares para la Web

Comprobación de la accesibilidad – Normativa – BOE Ley 56/2007 del 28 de diciembre (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **LEY 56/2007 del 28 diciembre: Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información**
  - <http://www.boe.es/boe/dias/2007/12/29/pdfs/A53701-53719.pdf>
  - **Dieciocho:** A 31 de diciembre de 2008: “las páginas de Internet de las Administraciones Públicas satisfarán, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos” (**AA**)
  - **Diecinueve:** Las administraciones públicas exigirán que
    - Las páginas de Internet cuyo diseño o mantenimiento financien total o parcialmente y aquellas de entidades y empresas que se encarguen de gestionar **servicios públicos**, apliquen los criterios de accesibilidad mencionados.
    - Cumplan los criterios de modo obligatorio las páginas de Internet y sus contenidos de los **Centros públicos educativos**, de formación y universitarios, y de **Centros privados que obtengan financiación pública**.

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – BOE Ley 56/2007 del 28 de diciembre (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Las páginas de Internet de las Administraciones Públicas deberán ofrecer al usuario **información sobre su nivel de accesibilidad y facilitar un sistema de contacto** para que puedan transmitir las dificultades de acceso al contenido de las páginas de Internet o formular cualquier queja, consulta o sugerencia de mejora
- Veinte
  - Las Administraciones Públicas **promoverán medidas de sensibilización, educación y formación sobre accesibilidad** con objeto de promover que los titulares de otras páginas de Internet incorporen progresivamente los criterios de accesibilidad
  - Los incumplimientos de las obligaciones de accesibilidad establecidas en esta Disposición adicional estarán sometidos al **régimen de infracciones y sanciones** vigente en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – BOE Ley 56/2007 del 28 de diciembre (III)

- Las páginas de Internet de las **empresas que presten servicios al público** en general de especial trascendencia económica, sometidas a la obligación establecida en el artículo 2 de la Ley 56/2007, de medidas de impulso de la sociedad de la información, deberán satisfacer a partir del 31 de diciembre de 2008, como mínimo, **el nivel medio de los criterios de accesibilidad** al contenido generalmente reconocidos. Excepcionalmente, esta obligación no será aplicable cuando una funcionalidad o servicio no disponga de una solución tecnológica que permita su accesibilidad

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- **Comprobación de la accesibilidad**
  - Introducción
  - Normativa AENOR
  - **Normativa europea**
  - Normativa WAI
  - Normativa ISO
  - Sanciones
  - Herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Normativa europea – Boletín oficial de la Unión Europea (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- El **2 de diciembre de 2016** se publicó en el **Boletín oficial de la Unión Europea la Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016**, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público
- Esta directiva establece los condicionantes, con respecto a su accesibilidad, que deberán cumplir todos los **sitios web y aplicaciones móviles del sector público**: estatal, regional, local, universitario, etc. incluyendo también entes como centros sanitarios y educativos, bibliotecas, tribunales, etc.

# Software y estándares para la Web

## Normativa europea – Boletín oficial de la Unión Europea (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- De este modo, a los requisitos de accesibilidad para los portales públicos, que ya se venían aplicando en España desde el Real Decreto 1494/2007, se incorporan los requisitos de accesibilidad a las aplicaciones móviles del sector público de modo que **todas ellas (antiguas o nuevas) deberán ser accesibles** a partir del **23 de junio de 2021**
- Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público
- [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2016.327.01.0001.01.SPA&toc=OJ:L:2016:327:FULL](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.327.01.0001.01.SPA&toc=OJ:L:2016:327:FULL)
- [https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae\\_Actualidad/pae\\_Noticias/Anio2017/Diciembre/Noticia-2017-12-15-Publicada-guia-apps-accesibles.html#.WjXz3EtrygR](https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Actualidad/pae_Noticias/Anio2017/Diciembre/Noticia-2017-12-15-Publicada-guia-apps-accesibles.html#.WjXz3EtrygR)
- [https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae\\_Estrategias/pae\\_Accesibilidad/pae\\_documentacion/pae\\_elinclusion\\_Accesibilidad\\_de\\_apps.html#.WjX6eUtrw\\_U](https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_documentacion/pae_elinclusion_Accesibilidad_de_apps.html#.WjX6eUtrw_U)

# Software y estándares para la Web

## Normativa europea – Boletín oficial de la Unión Europea (III)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- El momento de inicio de aplicación parece lejano, sin embargo, **tendrá efecto con carácter inmediato no contemplando ninguna cláusula de excepción o periodo de transición** para aquellas aplicaciones desarrolladas antes de esa fecha
- Se recomienda **empezar a aplicar**, cuanto antes, los criterios de accesibilidad

# Software y estándares para la Web

## Normativa europea – Guía de accesibilidad de aplicaciones móviles (apps)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- El ministerio de Hacienda y Función Pública ha desarrollado en **Diciembre-2017** la “**Guía de accesibilidad de aplicaciones móviles (apps)**”
  - [https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae\\_Estrategias/pae\\_Accesibilidad/pae\\_documentacion/pae\\_elclusion\\_Accesibilidad\\_de\\_apps.html#.WjX6eUtrw\\_U](https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_documentacion/pae_elclusion_Accesibilidad_de_apps.html#.WjX6eUtrw_U)
- Esta guía es de utilidad tanto para el sector público como para todo el sector empresarial que trabaja para las administraciones públicas.
- Acompañando a la guía hay ejemplos prácticos de una aplicación móvil accesible corrigiendo posibles errores.
- Todos los materiales se encuentran disponibles en la nueva sección sobre [accesibilidad de aplicaciones móviles \(apps\)](#) en la Web del ministerio
- La “Guía de accesibilidad de aplicaciones móviles (apps)” surge como resultado de la colaboración de la Universidad de Alcalá (UAH), ILUNION, el IMSERSO-CEAPAT y el Observatorio de Accesibilidad del Ministerio de Hacienda y Función Pública.
- Además, ha contado con el apoyo de la Red ESVI-AL de Cooperación sobre Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual y de la Comunidad de Madrid.

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- **Comprobación de la accesibilidad**
  - Introducción
  - Normativa AENOR
  - Normativa europea
  - **Normativa WAI**
  - Normativa ISO
  - Sanciones
  - Herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **WAI (Web Accessibility Initiative)** 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
  - <http://www.w3.org/WAI/>



# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 1.0

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **WCAG 1.0**

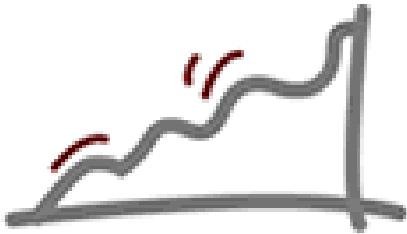
- Web Content Accessibility Guidelines 1.0
- Recomendación aprobada por W3C el 5-Mayo-1999.
- Define las pautas de accesibilidad al contenido en la Web
- Cada punto propuesto ofrece **tres niveles de satisfacción**: mínimo (WAI-A), nivel 2 (WAI-AA) y nivel 3 (WAI-AAA)
  - Nivel "**A**" de conformidad: Se han satisfecho todos los puntos de verificación de Prioridad 1;
  - Nivel "**Doble-A**" de conformidad: Se han satisfecho todos los puntos de verificación de Prioridad 1 y 2;
  - Nivel "**Triple-A**" de conformidad: Se han satisfecho todos los puntos de verificación de Prioridad 1, 2, y 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/>
- **El W3C no verifica las declaraciones.** Los proveedores de contenidos son los responsables únicos del uso de estos logos



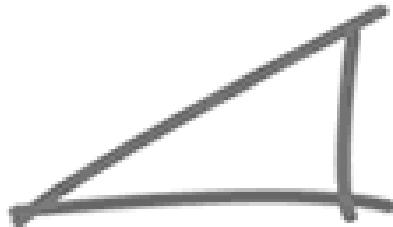
# Software y estándares para la Web

Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 1.0

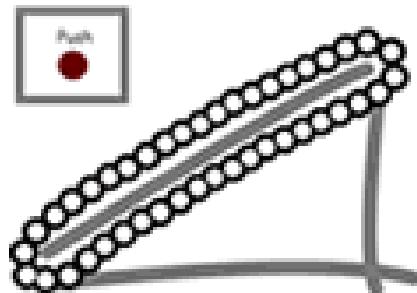
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



**Nivel A:** Se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1



**Nivel Doble A (AA):** Se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2.



**Nivel triple A (AAA):** Se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3.

[http://www.nics.gov.uk/acc/developers/intro/accessibilityprimer\\_4.html](http://www.nics.gov.uk/acc/developers/intro/accessibilityprimer_4.html)

# Software y estándares para la Web

Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 1.0 – Pautas (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Pauta 1 :** Proporcionar alternativas equivalentes para el contenido sonoro y visual
- **Pauta 2:** Basado no sólo en el color
- **Pauta 3:** Utilizar marcadores y hojas de estilo y hacerlo de manera apropiada
- **Pauta 4:** Identificar el idioma utilizado
- **Pauta 5:** Crear tablas que se transformen correctamente
- **Pauta 6:** Asegurar que las páginas que incorporan nuevas tecnologías se transformen correctamente
- **Pauta 7:** Asegurar al usuario el control sobre los cambios de contenidos tempo-sensibles.

# Software y estándares para la Web

Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 1.0 – Pautas (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Pauta 8:** Asegurar la accesibilidad directa de las interfaces de usuario incrustadas.
- **Pauta 9:** Diseñar con independencia del dispositivo.
- **Pauta 10:** Utilizar soluciones provisionales.
- **Pauta 11:** Utilizar las tecnologías y pautas de W3C.
- **Pauta 12:** Proporcionar información de contexto y orientación.
- **Pauta 13:** Proporcionar mecanismos claros de navegación.
- **Pauta 14:** Asegurar que los documentos sean claros y sencillos.

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 2.0

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **WCAG 2.0**

- Web Content Accessibility Guidelines 2.0
- Recomendación aprobada por W3C el 11-Diciembre-2008.
- Las Pautas 2.0 se basan en las Pautas 1.0 [WCAG10] y se han diseñado para ser aplicadas a una amplia gama de tecnologías Web y para ser verificables con una combinación de pruebas automatizadas y de evaluación humana.
- **Principios** - En el nivel más alto se sitúan los cuatro principios que proporcionan los fundamentos de la accesibilidad web: *perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez*
- **Pautas** - Por debajo de los principios están las pautas. Las **doce pautas** proporcionan los objetivos básicos que los autores deben lograr con el objetivo de crear un contenido más accesible para los usuarios con discapacidades. Estas pautas **no son verificables** pero proporcionan el marco y los objetivos generales que ayudan a los autores a comprender los criterios de éxito y a lograr una mejor implementación de las técnicas.
- **Criterios de éxito** - Para cada pauta se proporcionan los criterios de éxito verificables que permiten emplear las Pautas 2.0 en aquellas situaciones en las que existan requisitos y necesidad de comprobación de conformidad de cara a la especificación de un diseño, compra, regulación o acuerdo contractual. Con el fin de cumplir con los requisitos de los diferentes grupos y situaciones, se definen tres niveles de conformidad: **A** (el más bajo), **AA** y **AAA** (el más alto)
- **Técnicas suficientes y aconsejables** - Para cada una de las *pautas y criterios de éxito* recogidos en el propio documento de las *Pautas 2.0* el grupo de trabajo ha documentado también una amplia variedad de *técnicas*. Las técnicas son informativas y se agrupan en dos categorías: aquellas que son **suficientes** para cumplir con los criterios de éxito, y aquellas que son **aconsejables** y que van más allá de los requisitos de cada criterio de éxito individual y que permite a los autores cumplir mejor con las pautas. Algunas de las técnicas aconsejables tratan sobre barreras de accesibilidad que no han sido cubiertas por los criterios de éxito verificables. Donde se conocen los errores comunes, estos también han sido documentados.

- <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 2.1

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

### • WCAG 2.1

- Web Content Accessibility Guidelines 2.1
- Recomendación aprobada por W3C el 5-Junio-2018.
- Las Pautas 2.1 se basan en las Pautas 2.0 [WCAG20] y se han diseñado para ser aplicadas a una amplia gama de tecnologías Web y para ser verificables con una combinación de pruebas automatizadas y de evaluación humana.
- **Principios** - En el nivel más alto se sitúan los cuatro principios que proporcionan los fundamentos de la accesibilidad web: *perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez*
- **Directrices o pautas** - Por debajo de los principios están las directrices o pautas. Las **trece pautas** proporcionan los objetivos básicos que los autores deben lograr con el objetivo de crear un contenido más accesible para los usuarios con discapacidades. Estas pautas **no son verificables** pero proporcionan el marco y los objetivos generales que ayudan a los autores a comprender los criterios de éxito y a lograr una mejor implementación de las técnicas.
- **Criterios de éxito** - Para cada pauta se proporcionan los criterios de éxito verificables que permiten emplear las Pautas 2.1 en aquellas situaciones en las que existan requisitos y necesidad de comprobación de conformidad de cara a la especificación de un diseño, compra, regulación o acuerdo contractual. Con el fin de cumplir con los requisitos de los diferentes grupos y situaciones, se definen tres niveles de conformidad: **A** (el más bajo), **AA** y **AAA** (el más alto)
- **Técnicas suficientes y aconsejables** - Para cada una de las *pautas y criterios de éxito* recogidos en el propio documento de las *Pautas 2.1* el grupo de trabajo ha documentado también una amplia variedad de *técnicas*. Las técnicas son informativas y se agrupan en dos categorías: aquellas que son **suficientes** para cumplir con los criterios de éxito, y aquellas que son **aconsejables** y que van más allá de los requisitos de cada criterio de éxito individual y que permite a los autores cumplir mejor con las pautas. Algunas de las técnicas aconsejables tratan sobre barreras de accesibilidad que no han sido cubiertas por los criterios de éxito verificables. Donde se conocen los errores comunes, estos también han sido documentados.
- <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

# Software y estándares para la Web

Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 2.2

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **WCAG 2.2**

- Web Content Accessibility Guidelines 2.2
- W3C Candidate Recommendation Snapshot (**06 Septiembre-2022**)
- <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>

# Software y estándares para la Web

Comprobación de la accesibilidad – Normativa – WAI – WCAG 3

- **WCAG 3**

- Web Content Accessibility Guidelines 3
- En desarrollo
- <https://www.w3.org/TR/wcag-3.0/>

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Esquema

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- **Comprobación de la accesibilidad**
  - Introducción
  - Normativa AENOR
  - Normativa WAI
  - **Normativa ISO**
  - Sanciones
  - Herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Normativa – ISO/IEC 40500

- ISO/IEC 40500 es la normalización (estandarización) de WCAG 2.0 y WCAG 2.1 por ISO (*International Organization for Standardization*)
- Este estándar alcanzó el estado 60.60 *International Standard published* (Estándar Internacional publicado) el 12 de octubre de 2012.
  - <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag#iso>
- Traducción al español
  - <http://www.sidar.org/traducciones/wcag20/es/>

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Esquema

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- **Comprobación de la accesibilidad**
  - Introducción
  - Normativa AENOR
  - Normativa WAI
  - Normativa ISO
  - **Sanciones**
  - Herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Sanciones

### Sancionan a aerolínea porque web no es accesible a discapacitados

31-07-2015 La multa es la primera de estas características que se impone en España y se produce tras una denuncia presentada un comité de personas discapacitadas

**L**a Secretaría de Estado de Servicios Sociales e Igualdad sancionó a Iberia con una multa de 30.000 euros por no ser accesible su web corporativa para las personas con discapacidad, como establece la legislación vigente.

Como sanción accesoria, la Secretaría de Estado impone a la compañía la prohibición de concurrir durante un mes en procedimientos de concesión de ayudas sociales en su sector de actividad del transporte aéreo.

<http://www.iprofesional.com/notas/216839-Sancionan-a-una-aerolínea-porque-su-web-no-es-accesible-para-discapacitados>

[http://www.eldiario.es/sociedad/Sanidad-sanciona-Iberia-euros-inaccesibilidad\\_0\\_415058884.html](http://www.eldiario.es/sociedad/Sanidad-sanciona-Iberia-euros-inaccesibilidad_0_415058884.html)

# Software y estándares para la Web

## Esquema

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- **Comprobación de la accesibilidad**
  - Introducción
  - Normativa AENOR
  - Normativa WAI
  - Normativa ISO
  - Sanciones
  - **Herramientas**
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Herramientas

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Recomendaciones en el uso de **navegadores** para personas con discapacidades permanentes o temporales
  - <http://www.w3.org/WAI/users/browsing>
- Existen **páginas web** y **herramientas** que realizan un **test automático** de evaluación de accesibilidad
  - <http://www.w3.org/WAI/ER/tools/Overview.html>
- En muchos países **existe legislación específica** sobre accesibilidad
  - <http://www.w3.org/WAI/Policy/>
  - En España el Real Decreto 1494/2007 obliga a las todas las administraciones y a las páginas web financiadas total o parcialmente con fondos públicos a alcanzar "*como nivel mínimo de obligatorio cumplimiento las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE*" (niveles 'A' y doble 'A') y se establecen unos plazos para adecuar estas páginas a partir del 31 diciembre de 2008.

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - Wave
  - Analizador Web
  - Navegador Lynx
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Herramienta - Taw

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- <http://www.tawdis.net/>
- Basada en el conjunto de reglas básicas WAI
- Soporta WCAG 2.0
- Tan solo es necesario colocar la URL del sitio Web a verificar en la interfaz Web de **Taw**. Elegir el tipo de verificación y pulsar analizar.
- 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

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Herramienta – Taw – Interfaz Web

The screenshot shows the Taw web application interface. At the top left is a vertical sidebar with icons for Inicio (Home), Servicios (Services), Herramientas (Tools), and Contacto (Contact). The main header says "Taw" with three colored dots (red, green, blue) next to it. On the right of the header are links for [ES] (Spanish), [EN] (English), [PT] (Portuguese), and a pause button. The main content area has a teal background. It features a large white input field labeled "url" with a small globe icon. Below it is a large orange button with the word "Analizar" (Analyze) in white. Underneath the button is a section titled "Opciones" with a small info icon. A dropdown menu is open, showing "Nivel de análisis" with three radio buttons: "Nivel A" (selected), "Nivel AA", and "Nivel AAA". Below this, a note says "Nivel AA - Tecnologías: HTML, CSS, JS". At the bottom of the main content area, there's a banner with the text "iTAW se actualiza por dentro y por fuera!" and a link "Descubre todas las novedades". A small downward arrow icon is centered at the bottom of the page. At the very bottom, there are links for "Aviso legal" (Legal Notice), "Condiciones de Uso" (Usage Conditions), and the CTIC logo.

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Herramienta – TAW – WCAG 1.0

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- La herramienta analiza el código HTML y CSS del sitio Web y genera **un informe**. No analiza el interior del código JavaScript.
- En el informe 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
  - Los resultados indicados con **Manual**, significa que deben ser comprobados manualmente por un experto y que quizás no sean problemas (interrogación ?).
  - Los resultados indicados con **Automático** los obtiene Taw directamente del análisis del código HTML.
  - Resultados del análisis con WCAG 1.0

### Resultados del análisis

	Automático	Manual
<u>Prioridad 1</u>	1 ► 0	? ► 19
<u>Prioridad 2</u>	2 ► 0	? ► 46
<u>Prioridad 3</u>	3 ► 0	? ► 26

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Herramienta – Taw – WCAG 2.0

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- La herramienta analiza el código HTML del sitio Web y genera **un informe**.
- En el informe se muestran los problemas de accesibilidad encontrados, **organizados por**
  - **Problemas**
  - **Advertencias**
  - **No verificados**
- Resultados del análisis con WCAG 2.0 del mismo sitio analizado con las WCAG 1.0

### Resumen



**22 Problemas**  
en 1 criterios de éxito  
**Son necesarias correcciones**

Perceptible 0  
 Operable 22  
 Comprensible 0  
 Robusto 0



**38 Advertencias**  
en 7 criterios de éxito  
**Es necesario revisar manualmente**

Perceptible 10  
 Operable 28  
 Comprensible 0  
 Robusto 0



**29 No verificados**  
en 29 criterios de éxito  
**Comprobación completamente manual**

Perceptible 6  
 Operable 13  
 Comprensible 9  
 Robusto 1

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

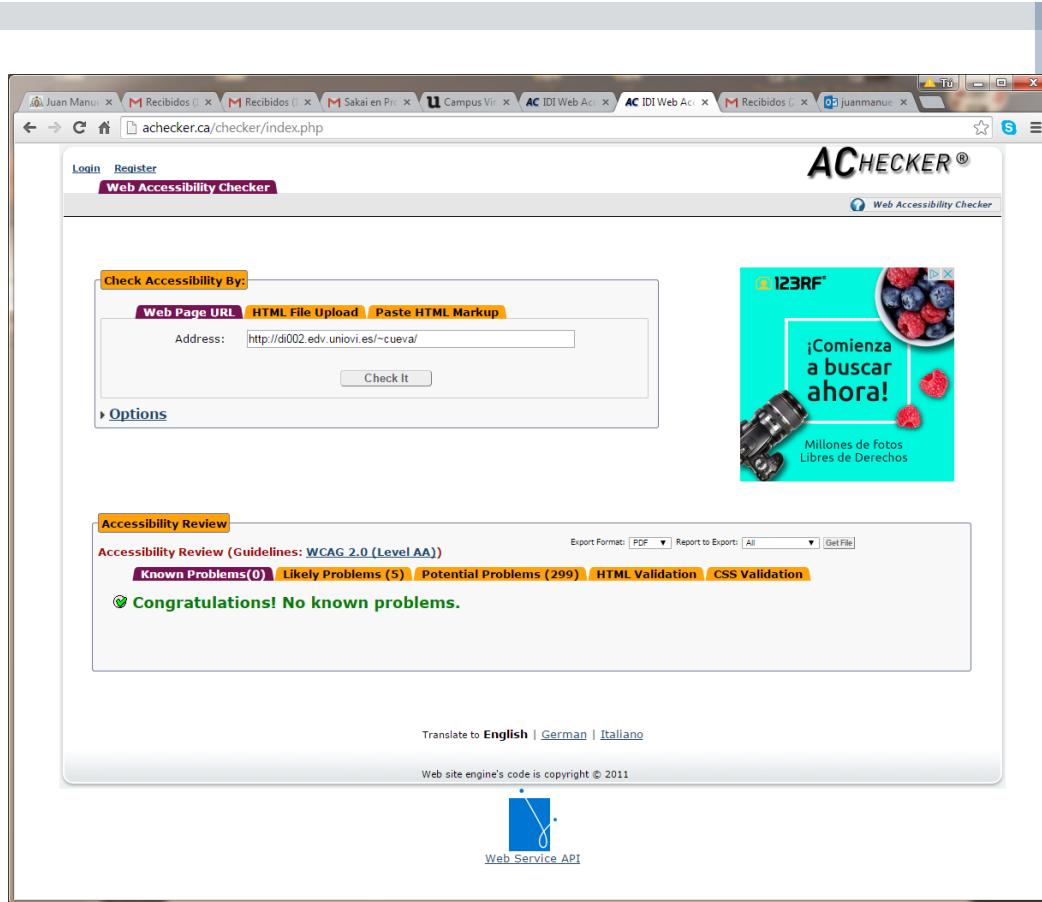
- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - **Achecker**
  - Wave
  - Analizador Web
  - Navegador Lynx
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Herramienta – AChecker – WCAG 2.0

- La herramienta analiza el código HTML del sitio Web y genera varios **informes**.
- En los informes se muestran los problemas de accesibilidad encontrados, **organizados por**
  - Problemas
  - Posibles problemas
  - Problemas potenciales
  - Validación de HTML
  - Validación de CSS



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

<http://achecker.ca/checker/index.php>

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

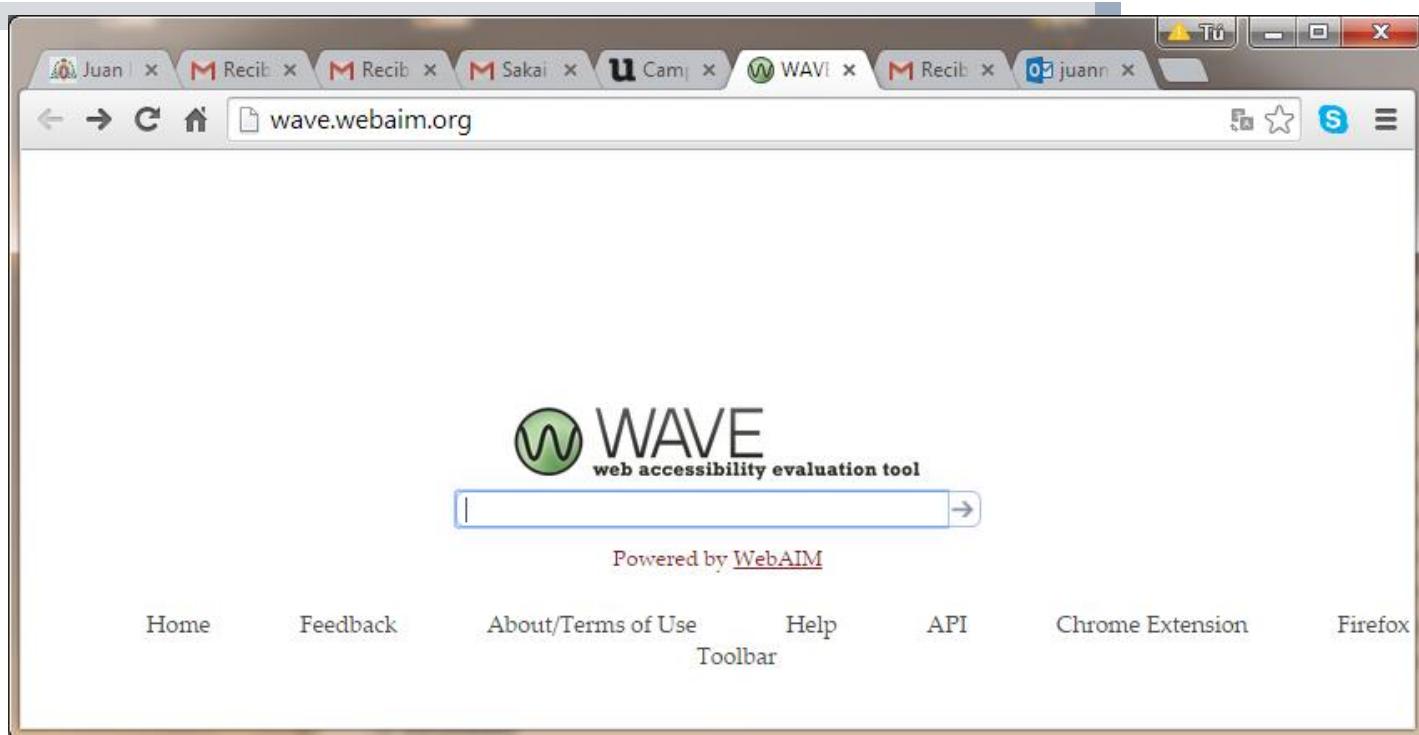
- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - **Wave**
  - Analizador Web
  - Navegador Lynx
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Herramienta – WAVE – WCAG 2.0

- La herramienta analiza el código HTML del sitio Web y genera varios **informes**.
- En los informes se muestran los problemas de accesibilidad encontrados, **organizados por**
  - Errores
  - Alertas
  - Características
  - Elementos estructurales
  - HTML5 Accessible Internet Applications (ARIA)
  - Errores de contraste



**<http://wave.webaim.org/>**

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - Wave
  - **Analizador Web**
  - Navegador Lynx
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

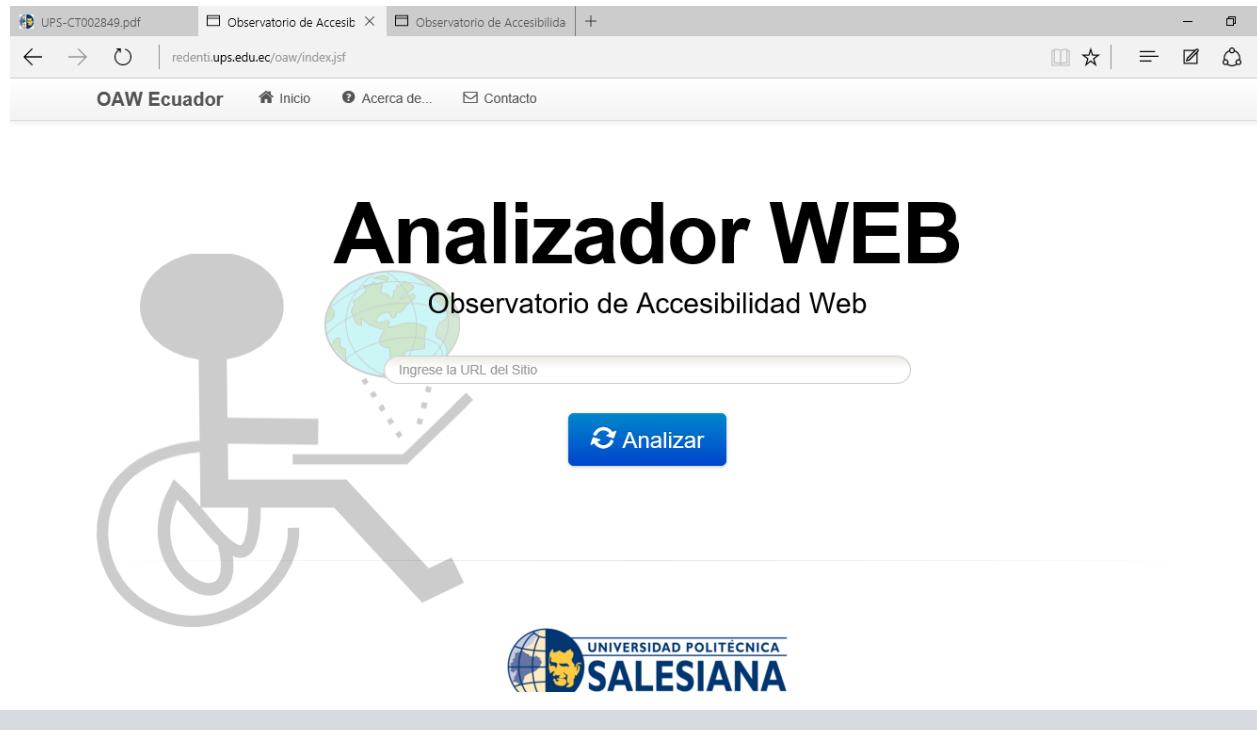
# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad - Observatorio de Accesibilidad Web (a)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Comprobación de la accesibilidad de sitios Web
  - Documentación:

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6290/1/UPS-CT002849.pdf>



# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad - Observatorio de Accesibilidad Web

UPS-CT002849.pdf | Observatorio de Accesibilidad | Observatorio de Accesib X +

redenti.ups.edu.ec/oaw/index.jsf

OAW Ecuador | Inicio | Acerca de... | Contacto

 **Resumen**

**URI:** http://www.uniovi.es  
**Título:** Universidad de Oviedo - Inicio  
**Elementos:** 573  
**Imagenes:** 8  
**Enlaces:** 166  
**Fecha/Hora:** Sat Aug 29 09:16:30 ECT 2015

**Resultados**

Resumen | Perceivable | Operable | Comprensible | Robusto | Gráfico

**Perceivable**

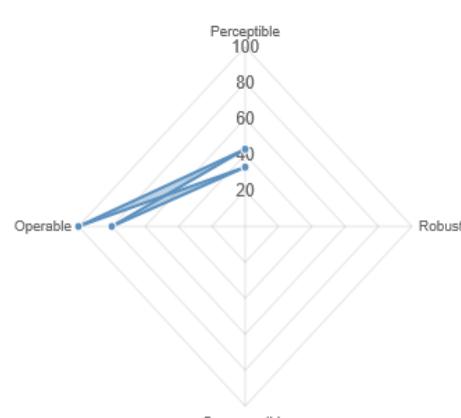
La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos.

**1.1. Alternativas textuales:** Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple

1.1.1. Contenido no textual

**Técnicas**

**Gráfico**



Categoría	Porcentaje (aprox.)
Perceivable	40
Operable	50
Robusto	5
Comprensible	5

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
Universidad de Oviedo

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad - Observatorio de Accesibilidad Web

(c)

Grado en

Screenshot of the OAW (Observatorio de Accesibilidad Web) tool interface showing accessibility audit results for a document.

The interface includes a header with tabs for PDF, Observatory, and the current report, along with browser controls and a sidebar menu.

The main content area displays a table of audit findings:

Punto de verificación	Observación de análisis	Técnicas usadas	Incidencias
Objetos que pueden proporcionar información visual <span style="color: blue;">i</span>	No existen objetos que requieren descripción en la página.	H53	✓ 0
Imágenes sin atributo alt <span style="color: blue;">i</span>	La página tiene sus 8 imágenes con el atributo de texto alternativo alt, se debe verificar que sea descriptivo y vaya acorde al contenido de la imagen.	H37	✓ 0
Imágenes con alt vacío <span style="color: blue;">i</span>	Todas las imágenes en la página tienen alternativas textuales, verifique que estén acordes al contenido de las mismas.	H67	✓ 0
Elemento área sin equivalente textual <span style="color: blue;">i</span>	Todos los applets empleados en la página tienen su respectiva descripción, o es posible que no se haya hecho uso de este elemento.	H24 H35	✓ 0
Imágenes decorativas con atributo title <span style="color: blue;">i</span>	Todas las imágenes en la página tienen alternativas textuales, verifique que estén acordes al contenido de las mismas.	H67	✓ 0
Imágenes con alt sospechosos (nombre del fichero, tamaño en kb,...) <span style="color: blue;">i</span>	No se han identificado imágenes con textos alternativos sospechosos.	F30	✓ 0
Botones de tipo imagen sin atributo alt <span style="color: blue;">i</span>	Todos los botones de tipo imagen declarados en la página tienen texto alternativo	H36	✓ 0

A vertical sidebar on the right lists categories: Resumen, Perceptible, Operable, Comprendible, Robusto, Gráfico, and Comprendible (highlighted).

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - Wave
  - Analizador Web
  - **Navegador Lynx**
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Navegador Lynx (I)

- Comprobación de la navegación con solamente texto (sin gráficos)
- Es necesario descargar e instalar el navegador **lynx**
  - <https://lynx.invisible-island.net/>
  - Versión Windows:
    - [http://www.vordweb.co.uk/standards/download\\_lynx.htm](http://www.vordweb.co.uk/standards/download_lynx.htm)
  - Versión Mac OS:
    - <http://habilis.net/lynxlet/>

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Navegador Lynx (II)

Grado en

The screenshot shows the Lynx terminal window displaying the homepage of the University of Oviedo. The title bar reads "Universidad de Oviedo - Inicio (p1 of 10)". The page content includes a red "#alternate alternate" link, the university's name, a "Intranet" section, and language links for "español English Asturianu". A search bar labeled "Buscar" is present. The main menu is a tree structure with nodes like "La universidad", "Estudios", and "Grados". At the bottom, there is a status message "(NORMAL LINK) Use right-arrow or <return> to activate.", keyboard instructions, and a command line for help, options, print, main screen, quit, and search.

```
http://www.uniovi.es/en_US
Universidad de Oviedo - Inicio (p1 of 10)

#alternate alternate

Universidad de Oviedo

* Intranet

español English Asturianu
----- Buscar
* La universidad
+ Una panorámica
+ Historia y patrimonio
+ Nuestro entorno
* Estudios
+ Grados
+ Títulos propios y formación continua
+ Estudios de extensión universitaria
+ Másteres universitarios
+ Estudios no adaptados al EEEES
+ Programa para mayores PUMUO
+ Doctorado

(NORMAL LINK) Use right-arrow or <return> to activate.
Arrow keys: Up and Down to move. Right to follow a link; Left to go back.
H)elp O)ptions P)rint G)o M)ain screen Q)uit /=search [delete]=history list
```

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

### • Comprobación de la accesibilidad

- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - Wave
  - Analizador Web
  - Navegador Lynx
  - **Navegador Elinks**
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

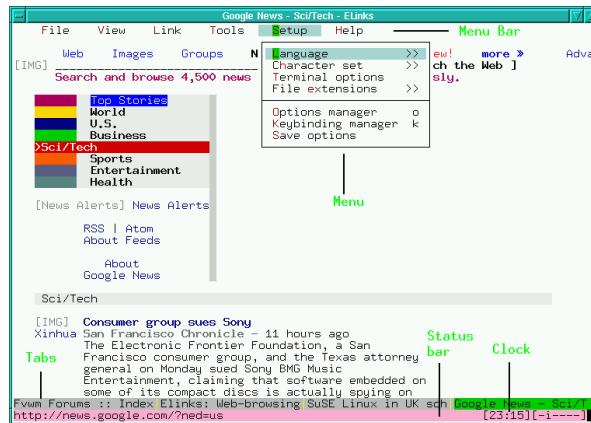
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Navegador ELinks (I)

- Comprobación de la navegación con solamente texto (sin gráficos).
  - Es necesario descargar e instalar el navegador **Elinks**
    - <http://elinks.or.cz/>
  - Permite la adaptación a distintos idiomas
  - Versiones Linux y Mac OS
  - Versión Windows:
    - [https://www.paehl.com/?TextBrowser\\_for\\_Windows](https://www.paehl.com/?TextBrowser_for_Windows)

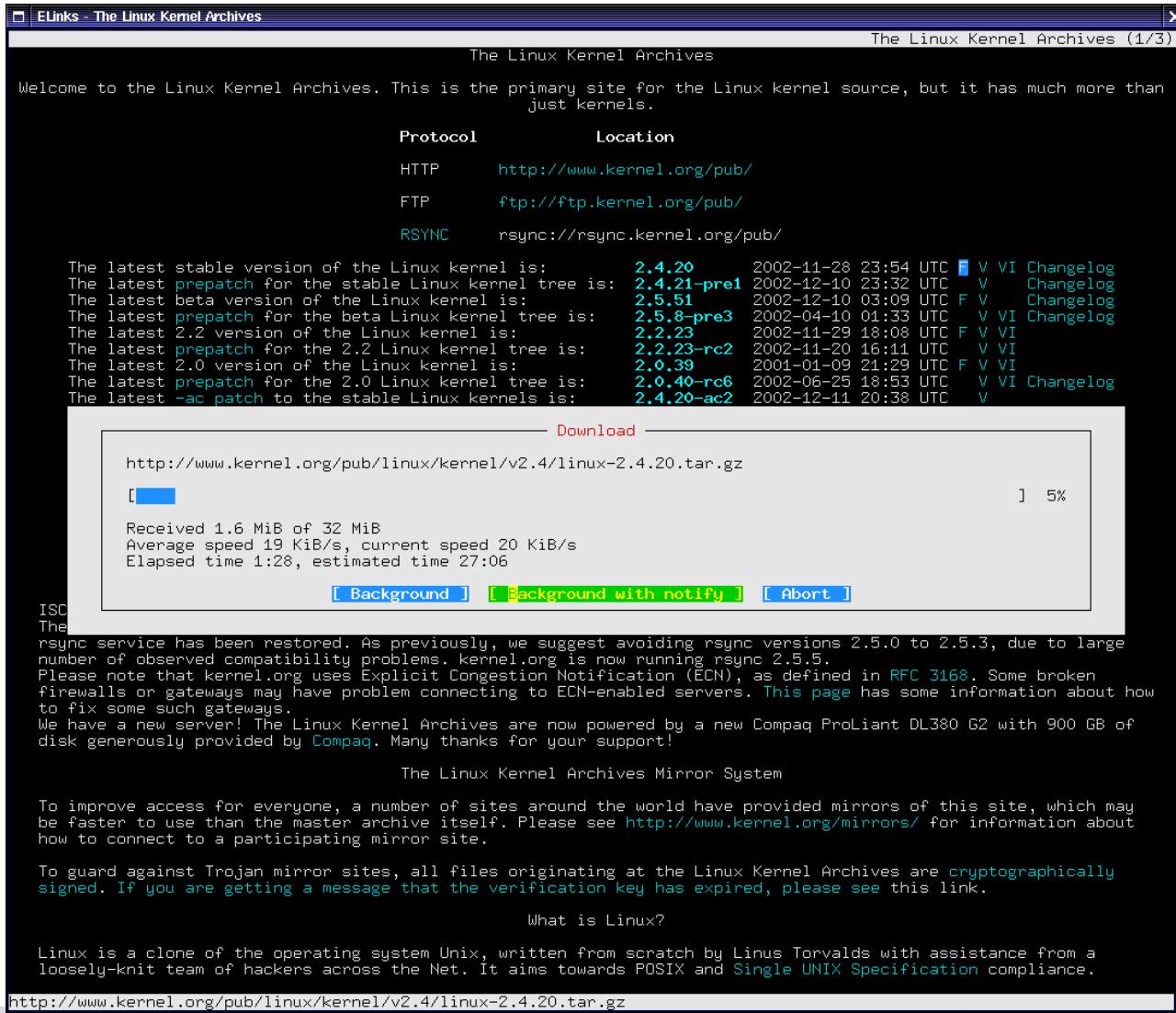
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Navegador Elinks (II)

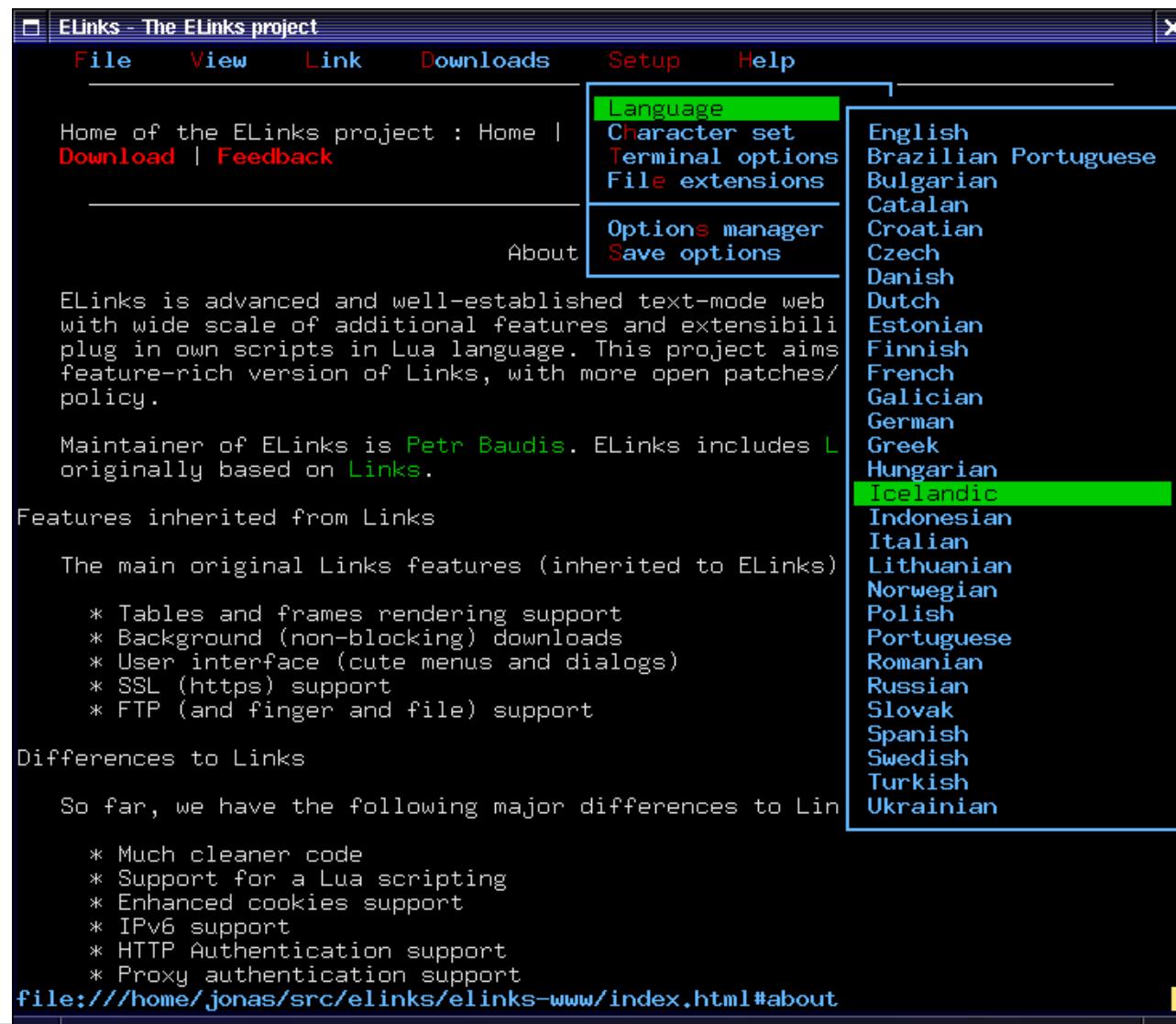
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Navegador Elinks (III)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Navegador Elinks (IV)

Universidad de Oviedo - Inicio - ELinks

Link: canonical  
Link: alternate  
Link: alternate

Universidad de Oviedo

\* Intranet

[ search ]

espanol English Asturianu

\* La universidad

- \* Una panoramica
- \* Historia y patrimonio
- \* Nuestro entorno

\* Estudios

- \* Grados
- \* Titulos propios y formacion continua
- \* Estudios de extension universitaria
- \* Masteres universitarios
- \* Estudios no adaptados al EEEES
- \* Programa para mayores PUMUO
- \* Doctorado
- \* Formacion en idiomas
- \* Guias docentes

\* Acceso y ayudas

- \* Acceso a los estudios
- \* Becas y ayudas
- \* Te ayudamos con los tramites

\* Investigacion

- \* La investigacion en la Universidad de Oviedo
- \* Investigacion, innovacion y empresa
- \* Produccion cientifica
- \* Departamentos, centros, institutos y grupos de investigacion
- \* Servicios y equipamiento
- \* Apoyo a la investigacion

\* Internacional

- \* Por que elegirnos
- \* Estudiantes de la Universidad de Oviedo
- \* Personal de la Universidad de Oviedo
- \* Estudiantes internacionales
- \* Cooperacion internacional
- \* Profesorado internacional

\* Centros

- \* Facultades

<http://www.uniovi.es/>

[ ----- ]

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

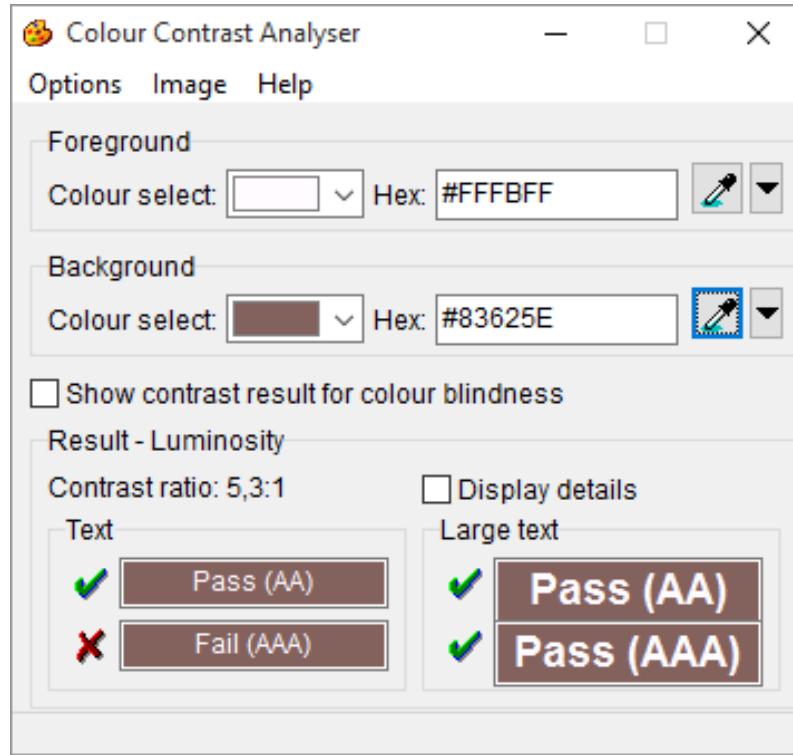
- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - Wave
  - Analizador Web
  - Navegador Lynx
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Colour Contrast Analyser (a)

- Comprobación del contraste de colores
  - <http://www.visionaustralia.org/digital-access-cca>
  - Versión Mac OS:
    - <http://www.paciellogroup.com/resources/contrastanalyser/#macdownload>



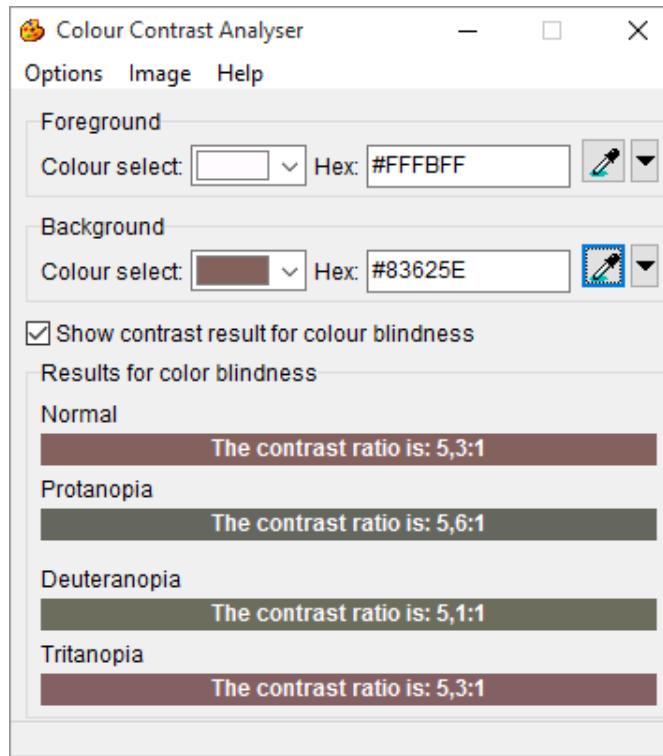
Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Colour Contrast Analyser (b)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Comprobación del contraste de colores
  - **Protanopia:** Carencia de sensibilidad al color rojo
  - **Deuteranopia:** Deficiencia para discriminar entre el verde y el rojo
  - **Tritanopia:** Carencia de sensibilidad al color azul



# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Colour Contrast Analyser (c)

- Comprobación del contraste de colores



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - Wave
  - Analizador Web
  - Navegador Lynx
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Color Tester

- Comprobación del contraste de colores
  - <https://color.mediaandme.be/es>

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



Color Tester  
per MediaAndMe

*Una herramienta para el webdesigner.*

Crear y probar su paleta de colores, validar contrastes de color para la accesibilidad ([WCAG 2.0 \(EN\)](#)),  
Simular su paleta visto por una persona daltónica, convertir los colores de HSLA, RGBA y hex para su  
CSS, convertir a CMYK<sup>(1)</sup>.

Una vez listo, compartir su paleta con su equipo y exportar en CSS o en swatch/paleta para Adobe  
Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Gimp, Inkscape y OpenOffice.

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades

## • Comprobación de la accesibilidad

- Introducción
- Normativa AENOR
- Normativa WAI
- Normativa ISO
- Sanciones
- Herramientas
  - TAW
  - Achecker
  - Wave
  - Analizador Web
  - Navegador Lynx
  - Navegador Elinks
  - Colour Contrast Analyzer
  - Color Tester
  - Otras herramientas
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Comprobación de la accesibilidad – Otras herramientas

- <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>
- <http://colororacle.org/>

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- Comprobación de la accesibilidad
- **Resumen**
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Resumen

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Diseño universal** 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
- **La Web debe tener un diseño universal**
- Se pueden clasificar las discapacidades en función de los **sentidos corporales** y de la capacidad para **aprender y asimilar conocimientos**
- Lo mejor: **que las personas que sufren de discapacidades evalúen nuestras interfaces**
- En su defecto: **listas de recomendaciones, normativas y herramientas**
- En España Administraciones públicas y grandes empresas deben cumplir nivel **AA** de las **WCAG 2.1**
- La normativa internacional **ISO** sigue la **WCAG 2.1**
- Si no se cumplen las normas de cada país hay **sanciones**
- **Herramientas** de comprobación de la accesibilidad:
  - **Analizadores automáticos de HTML y CSS:** TAW, Achecker, Wave, Analizador Web
  - **Navegadores con solo texto:** Lynx, Elink
  - **Herramientas de análisis de contraste de colores:** Colour Contrast Analyzer

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- **Bibliografía**
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

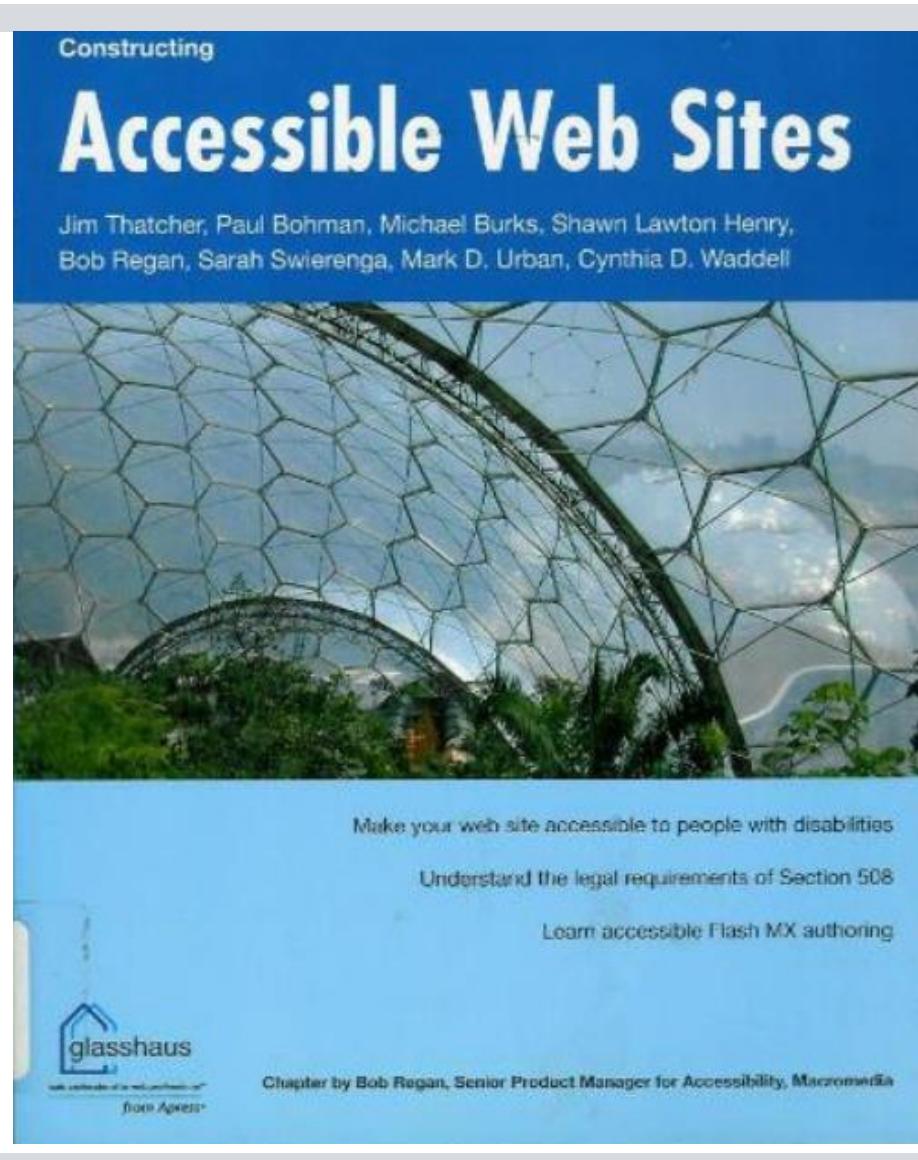
# Software y estándares para la Web

## Bibliografía (I) – libro de texto recomendado



### **Constructing Accesible Web Sites**

J. Thatcher y otros.  
Glasshaus, 2003



**Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software**

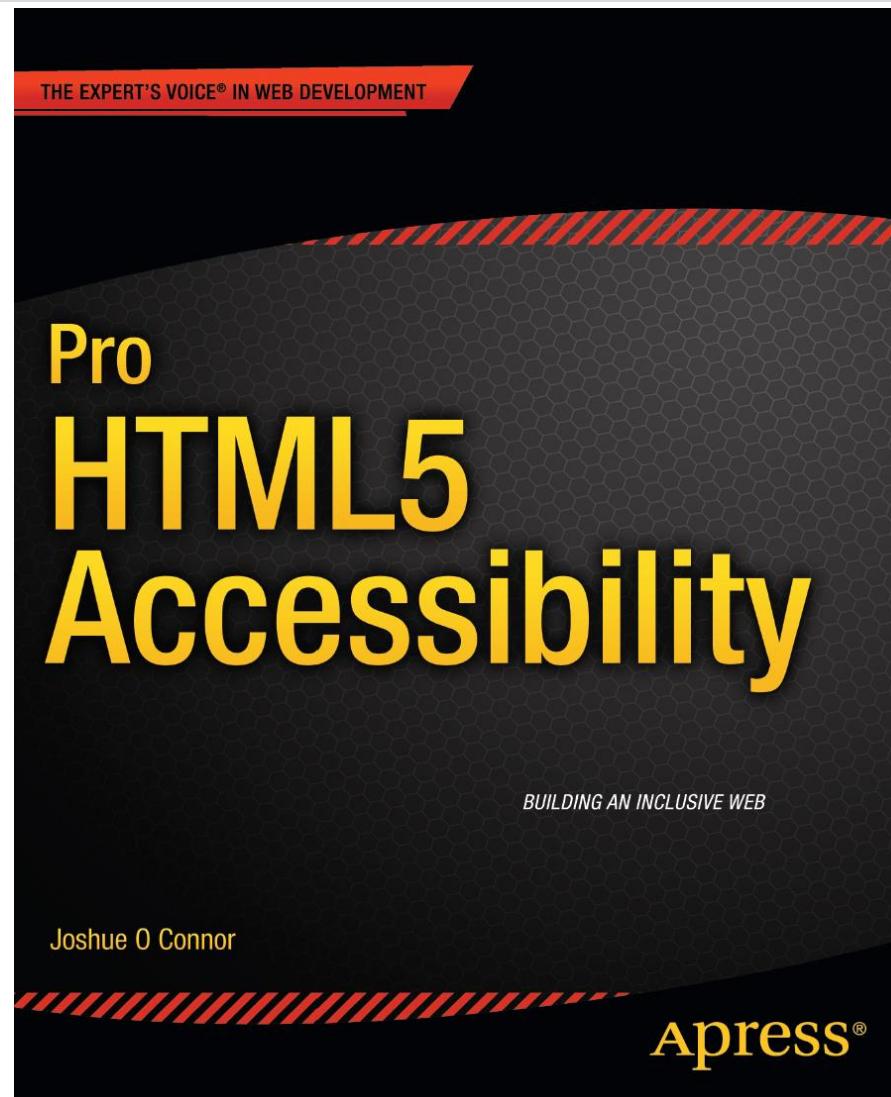
# Software y estándares para la Web

## Bibliografía (II) – libro de texto recomendado



### **Pro HTML5 Accessibility**

Joshue O Connor,  
Apress, 2012, 386  
páginas



**Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software**

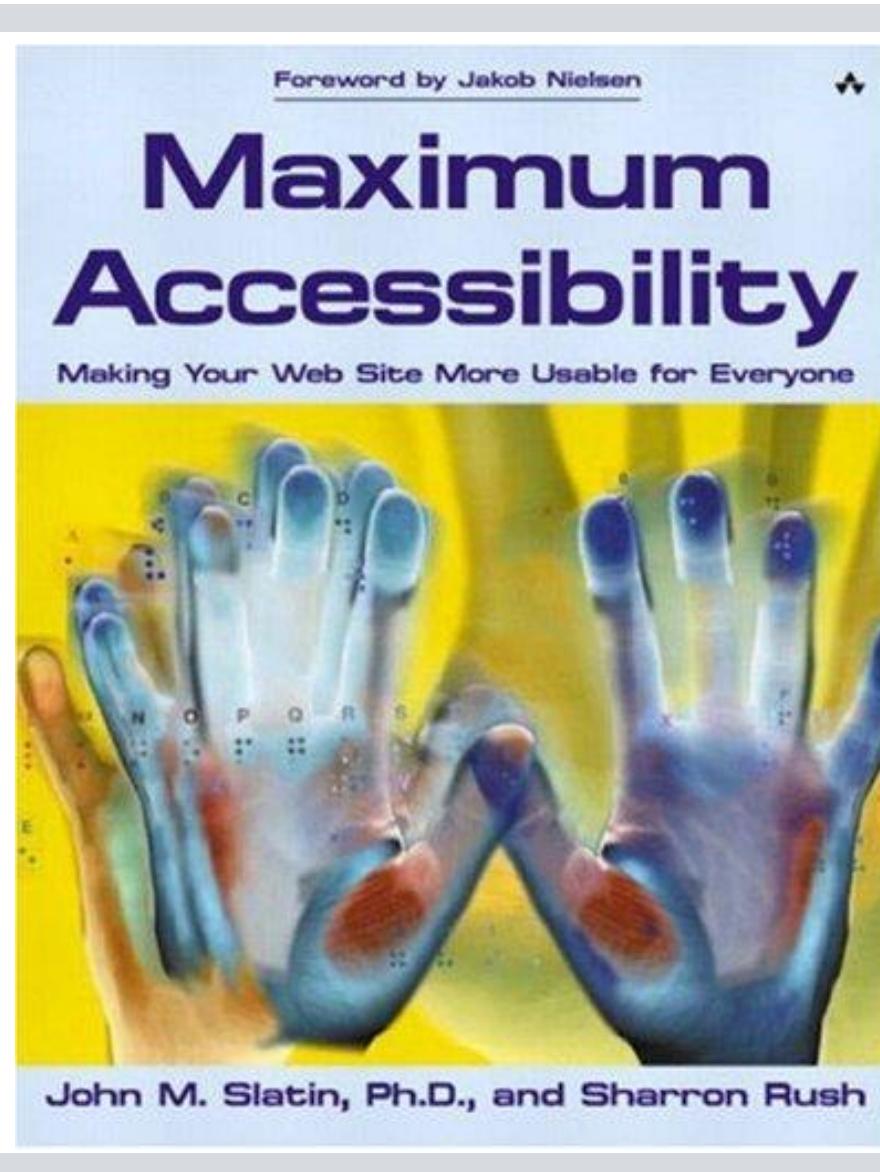
# Software y estándares para la Web

## Bibliografía (III) – libro de consulta recomendado



**Maximum  
Accessibility:  
Making Your Web  
Site More Usable  
for Everyone**

John M. Slatin y Sharron  
Rush. Addison Wesley  
(2002), 640 páginas.



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

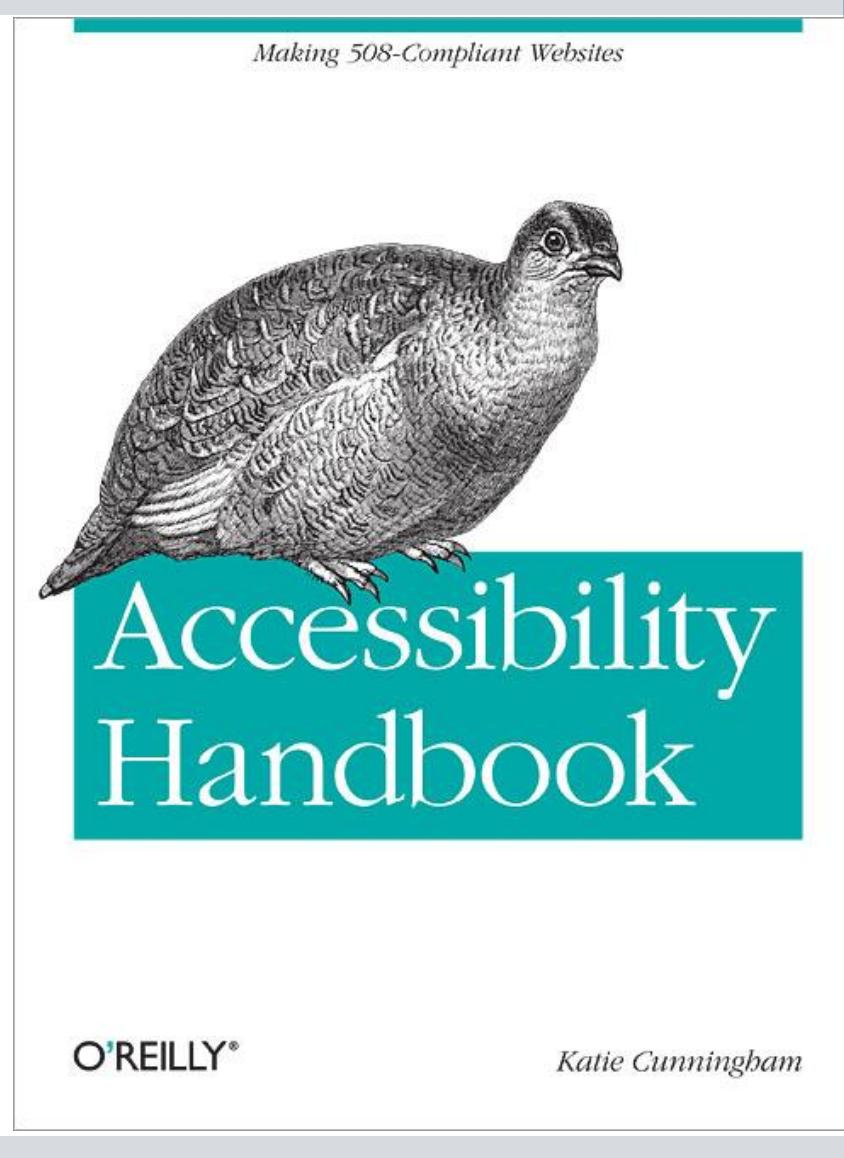
# Software y estándares para la Web

## Bibliografía (IV) – libro de consulta recomendado



### **Accessibility Handbook. Making 508 Compliant Websites**

Katie Cunningham,  
O'Reilly Media (2012),  
100 páginas



**Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software**

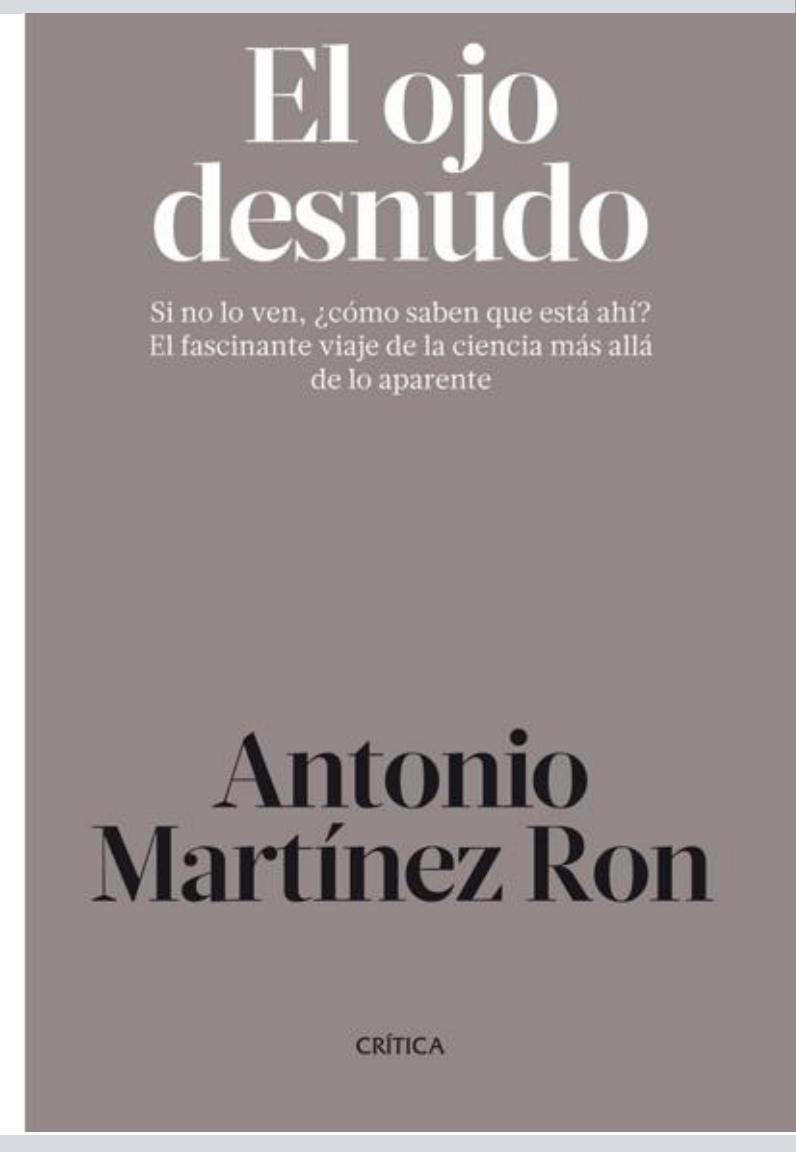
# Software y estándares para la Web

## Bibliografía (V) – libro de lectura complementaria



### **El ojo desnudo**

Antonio Martínez Ron, Crítica  
(2016)



**Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software**

# Software y estándares para la Web

## Bibliografía (VI)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software



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

D.E. Egan. En *HandBook of Human Computer Interaction*. M.G. Helander, T.K. Landauer and P.V. Prabhu. Elsevier, 1988



### **Web Accessibility for People with Disabilities**

M. Paciello. R & D, 2000



### **Conferencia: Capacita tu Web para usuarios con síndrome de Down**

Dra. Lucía Alonso Virgos, Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de Oviedo, 11 de octubre de 2018

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Referencias (I)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Introducción a la Accesibilidad Web**
  - <http://w3c.es/Divulgacion/accesibilidad>
- **Web Accessibility Initiative (W3C)**
  - <http://www.w3.org/WAI>
- **Herramientas: “Web Accessibility Evaluation Tools List”**
  - <http://www.w3.org/WAI/ER/tools/index.html>
- **Legislación internacional sobre accesibilidad**
  - <http://www.w3.org/WAI/Policy/>
- **Entrevista a una persona sordo-ciega por Santi Trigueros (parte I, II y III)**
  - <https://www.youtube.com/watch?v=nSntEUeAYZ8>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=LAeVmY2-vjA>
  - [https://www.youtube.com/watch?v=UMcM\\_hZJkd8](https://www.youtube.com/watch?v=UMcM_hZJkd8)

# Software y estándares para la Web

## Referencias (II)

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- **Seeing the web clearer**
  - How to improve UX and Accessibility for colour-blind users
  - <https://medium.com/empathybroker/seeing-the-web-clearer-26bda83d10be>
- **ColorBlind**
  - <http://wearecolorblind.com/>
- **Colour Blind Awareness**
  - <http://www.colourblindawareness.org/>
- **Facts About Color Blindness**
  - [https://nei.nih.gov/health/color\\_blindness/facts\\_about](https://nei.nih.gov/health/color_blindness/facts_about)
- **Guía gráfica de la accesibilidad**
  - <https://www.accessguide.io>

# Software y estándares para la Web

## Esquema

- Introducción
- Diseño universal
- Tipos de discapacidades
- Comprobación de la accesibilidad
- Resumen
- Bibliografía
- Referencias
- Trabajos

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Trabajos (I)

- Crear una entrada en la bitácora sobre el tema **"Accesibilidad en la Web"**
  - La entrada debe ser en función del número en que finalice el uoXXXXXX del estudiante sobre uno de los temas siguientes
    - 0- 3 tecnologías y técnicas que impiden la accesibilidad en la Web
    - 1- Comentarios de 3 libros sobre accesibilidad en la Web
    - 2- 3 sitios Web especializados en accesibilidad en la Web
    - 3- 3 artículos sobre accesibilidad en la Web
    - 4- 3 herramientas de accesibilidad en la Web, no comentadas en la presentación. Comentadas y valoradas
    - 5- 3 recomendaciones de accesibilidad en la Web
    - 6- Recopilación sobre legislación de accesibilidad en la Web
    - 7- 3 sanciones por incumplir la accesibilidad en la Web
    - 8- 3 problemas específicos de accesibilidad en la Webde un determinado colectivo de personas (ciegos, daltónicos, sordomudos, etc.)
    - 9- 3 tecnologías que facilitan la accesibilidad en la Web

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

# Software y estándares para la Web

## Trabajos (II): Sitio Web de una comunidad o ciudad autónoma

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Comprobar la **accesibilidad** del sitio Web oficial de **una comunidad o ciudad autónoma de España** usando varias **herramientas** de las que se han explicado en este seminario u otras encontradas por el estudiante
- Crear una entrada en la bitácora **comentando los informes** generados por las herramientas y **capturas de pantalla** con los resultados de aplicar las herramientas
- Comunidades y ciudades autónomas:
  - [https://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad\\_aut%C3%B3noma](https://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad_aut%C3%B3noma)
- Cada estudiante elegirá la comunidad o ciudad autónoma realizando el módulo de su número de UOXXXXXX entre 18 , es decir XXXXXX Módulo 18
  - 0-Andalucía
  - 1-Aragón
  - 2-Asturias
  - 3-Baleares
  - 4-Canarias
  - 5-Cantabria
  - 6-Castilla - La Mancha
  - 7-Castilla-León
  - 8- Cataluña
  - 9-Ceuta
  - 10-Extremadura
  - 11-Galicia
  - 12-La Rioja
  - 13-Madrid
  - 14-Melilla
  - 15-Murcia
  - 16-Navarra
  - 17-Pais Vasco
  - 18-Valencia

# Software y estándares para la Web

## Trabajos (III): Sitio Web de un ayuntamiento asturiano

Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software

- Comprobar la **accesibilidad** del sitio Web oficial de **un ayuntamiento asturiano** usando varias **herramientas** de las que se han explicado en este seminario u otras encontradas por el estudiante
- Crear una entrada en la bitácora **comentando los informes** generados por las herramientas y **capturas de pantalla** con los resultados de aplicar las herramientas
- Escribir un comentario personal sobre la accesibilidad del sitio web del ayuntamiento o concejo
- Cada estudiante elegirá un ayuntamiento realizando el módulo de su número de UOXXXXXX entre 78, al resultado se le sumará 1 y elegirá el ayuntamiento o concejo de la lista numerada siguiente:
  - [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Concejos\\_del\\_Principado\\_de\\_Asturias](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Concejos_del_Principado_de_Asturias)

# Software y estándares para la Web

## Seminario 4: Accesibilidad en la Web



Grado en  
Ingeniería  
Informática  
del Software