



Dirección de Educación
Grupo de Accesibilidade
Plataformas Educativas

**PAUTAS PARA O DESEÑO DE
CONTORNOS EDUCATIVOS
ACCESIBLES PARA PERSOAS
CON DISCAPACIDADE VISUAL**

Xaneiro 2005

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2. OBXECTIVOS DO DOCUMENTO | 3 |
| 3. TIPOS DE APLICACIÓNS INFORMÁTICAS ACCESIBLES..... | 3 |
| 4. DEFINICIÓNS E ACRÓNIMOS | 4 |
| 5. PAUTAS DE ACCESIBILIDADE PARA APLICACIÓNS DIRIXIDAS | 6 |
| 6. PAUTAS DE ACCESIBILIDADE PARA APLICACIÓNS NON DIRIXIDAS | 8 |
| 6.1. Pautas xerais de manexo da aplicación: | 8 |
| 6.2. Gráficos, enlaces gráficos e botóns. | 10 |
| 6.3. Textos | 10 |
| 6.4. Formularios | 11 |
| 6.5. Vídeos | 12 |
| 6.6. Táboas | 12 |
| 7. CRITERIOS PEDAGÓXICOS NO DESENVOLVEMENTO DE APLICACIÓNS EDUCATIVAS PARA USUARIOS CEGOS E DEFICIENTES VISUAIS. | 13 |
| APÉNDICE A: Orde de tabulación lóxica. | 15 |
| APÉNDICE B: Exemplos de cores para textos | 16 |
| ANEXO 1: Aplicacións e dispositivos tiflotécnicos..... | 16 |
| ANEXO 2: Notas para adaptacións en relevo | 21 |
| ANEXO 3: Aspectos perceptivos do neno cego e deficiente visual. | 25 |

1. INTRODUCCIÓN

O presente documento pretende ofrecerlles a todos os profesionais que interveñen no desenvolvemento de contornos educativos unha serie de pautas que, se son tidas en conta desde a fase de especificación e deseño dos contidos, permiten que tales contornos sexan manexables por alumnos con cegueira ou con algún tipo de discapacidade visual. Cómpre mencionar que, a pesar de moitas destas pautas seren aplicables a usuarios con calquera tipo de discapacidade, o documento está orientado a usuarios con discapacidade visual.

Ademais dunha guía práctica sobre o deseño da propia aplicación informática, van incluídos uns criterios pedagóxicos sobre a estruturación e forma de presentación máis axeitada dos contidos, baseados na experiencia docente con alumnos con discapacidade visual.

Con este documento non se pretende promover o deseño de contornos gráficos educativos especiais, senón que aqueles que se desenvolvan poidan ser manexados por alumnos con discapacidade visual con garantías dun aproveitamento análogo ao do resto dos estudantes, permitindo un uso indistinto, autónomo ou en conxunto.

As pautas clasificaranse tendo en conta os elementos máis frecuentes nas actuais aplicacións educativas, tanto en aspectos de programación coma de contido ou métodos de aprendizaxe.

Como se repetirá ao longo de todo o documento, os obxectivos básicos na orde da programación informática son dous:

1. Garantir o manexo de todas as funcións da aplicación mediante o uso do teclado, sen necesidade de empregar o rato, aínda que teñan que coexistir ambas modalidades.
2. Facilitar que toda a información significativa que apareza na pantalla do monitor e os seus cambios sexan coñecidas, dalgunha maneira, polo estudante con cegueira ou con algún tipo de discapacidade visual.

2. OBXECTIVOS DO DOCUMENTO

Este documento pretende servir de guía de referencia para todos os profesionais que interveñen no desenvolvemento de contornos educativos e axudalos a conseguir que estes sexan accesibles para alumnos con discapacidade visual.

É preciso salientar que, malia que as pautas expostas neste documento poden ser de grande utilidade, cada contorno educativo que se desenvolva vai necesitar un estudo particularizado de accesibilidade, dada a diversidade de contidos con que nos podemos enfrontar no campo do ensino.

Preténdese abranguer todos os ámbitos que interveñen no desenvolvemento, desde o deseño e programación da propia aplicación informática ata a definición de contidos educativos, pasando polo deseño gráfico da interface e a conexión con dispositivos tiflotécnicos e ferramentas de uso exclusivo por persoas con discapacidade visual.

Debido ao amplo abano de profesionais aos cales vai dirixido (programadores, deseñadores gráficos, profesores, pedagogos etc.), e dados os cambios constantes que se producen nos distintos campos do coñecemento afectados, este documento debe ser dinámico, de maneira que será obxecto de revisións periódicas co fin de engadir novas ideas ou eliminar conceptos que vaian quedando obsoletos.

O segundo obxectivo que se pretende é xustificar a necesidade de seguir todas as pautas. A tal fin foi engadida unha serie de anexos e apéndices específicos, con información útil que pode axudar os profesionais que non tivesen contacto co ensino de alumnos con discapacidade visual.

3. TIPOS DE APLICACIÓNS INFORMÁTICAS ACCESIBLES

Desde a perspectiva do manexo de aplicacións informáticas por parte de persoas con discapacidade visual, hai dous procedementos principais para conseguir que estas sexan accesibles:

- Unha aplicación estándar que, seguindo unha serie de pautas de deseño básicas, poida ser manexada coa axuda dun revisor de pantalla.
- Unha aplicación que sexa accesible por si mesma, sen a axuda de ferramenta ningunha. Este tipo de aplicacións denomínanse dirixidas.

Neste documento trataranse as pautas de deseño para ambos os tipos de aplicacións, mais diferenciándoos, porque no caso das aplicacións dirixidas estes criterios varían lixeiramente.

O obxectivo que se persegue, tendo en conta os dous tipos de aplicacións accesibles, é abranguer todo o abano da educación, da educación infantil ao resto de etapas.

En principio, o criterio de decisión sobre que tipo de aplicación hai que desenvolver baséase en dous factores:

✓ A idade e etapa dos alumnos aos cales vai dirixida. Para alumnos de educación infantil e primeiro ciclo de educación primaria é aconsellable desenvolver aplicacións dirixidas, pois a estas idades os alumnos con discapacidade visual aínda non teñen as habilidades e estratexias necesarias para manexaren os chamados revisores de pantalla.

✓ A complexidade técnica da aplicación que se vai desenvolver, que normalmente adoita aumentar ao facela dirixida, aínda que non é así necesariamente.

Por último, cómpre mencionar que calquera que sexa o tipo de aplicación que se desenvolva, se necesita un proceso de instalación, este deberá ser totalmente accesible para usuarios con discapacidade visual. Ademais, a documentación que estea relacionada de forma directa ou indirecta coas aplicacións debe estar nun formato que sexa accesible.

4. DEFINICIÓNS E ACRÓNIMOS

Braille: Código de lectoescritura baseado en combinacións de seis puntos dispostos nunha matriz de dúas columnas e tres filas. Dito código percíbese mediante o tacto.

Forno fúser: Dispositivo dotado dunha fonte de calor que permite xerar o relevo das liñas impresas no papel microcápsula.

Revisor de pantalla: Programa que envía a información que ofrece o ordenador a unha liña braille, a unha síntese de voz ou a ambas. Tamén permite manexar o ordenador mediante unha serie de comandos e combinacións de teclas.

JAWS: Revisor de pantalla desenvolvido por Freedom Scientific. Actualmente é o máis usado dos que existen no mercado. (<http://www.freedomscientific.com/>)

Magnificador: Software específico para deficientes visuais que permite a ampliación do tamaño dos elementos que aparecen na pantalla dun ordenador.

Impresora braille: Periférico de saída que permite a impresión da información en código braille.

Pantalla táctil: Pantalla de ordenador que permite o seu manexo mediante a interacción do usuario premendo sobre a propia pantalla.

Papel microcápsula: Tipo de papel especial que ao recibir unha fonte de calor eleva as liñas impresas nel, de xeito que se poden detectar polo tacto.

Taboleiro dixitalizador: Periférico que permite o manexo dun ordenador desde un taboleiro sensible ás pulsacións e movementos dun lapis especial sobre el.

Tiflotecnoloxía: Nome que recibe a tecnoloxía aplicada á deficiencia visual, entendendo dentro da tiflotecnoloxía o conxunto de coñecementos, de técnicas e recursos de que se serven as persoas con discapacidade visual para poderen utilizar a tecnoloxía estándar. Isto permite a adaptación e accesibilidade das tecnoloxías da información e comunicación para o seu uso e aproveitamento.

Tramas: Diferentes tipos de recheo que permiten diferenciar mediante o tacto as distintas zonas dun debuxo.

WAI: Web Accessibility Initiative (<http://www.w3.org/WAI/>).
Conxunto de grupos de traballo do W3C especializados en diversas materias relacionadas coa accesibilidade á web.

5. PAUTAS DE ACCESIBILIDADE PARA APLICACIÓNS DIRIXIDAS

Neste epígrafe faise referencia ás pautas de deseño dunha aplicación que sexa dirixida, é dicir, a propia aplicación vai guiar o usuario mediante mensaxes sonoras ou doutro tipo, de forma que un usuario cego ou deficiente visual poida utilizala sen a axuda dun revisor de pantalla.

As pautas de accesibilidade para este tipo de aplicacións non varían excesivamente das aplicacións non dirixidas no que se refire aos elementos que poden formar parte dunha aplicación. Por tanto, neste apartado só faremos fincapé naqueles aspectos de accesibilidade que as diferencian, mais tendo en conta que nos contornos educativos este tipo de aplicacións se desenvolverán para usuarios de curta idade, cómpre observar unha serie de pautas ou recomendacións que quedan expostas a seguir:

5.1. O acceso á aplicación debe ser inmediato ou co menor percorrido posible desde o arranque, e a súa saída ten que ser sinxela, aínda que teña que ser verificada.

5.2. A aplicación debe poder manexarse completamente co teclado, o cal non implica a anulación do rato: deben coexistir ambas as modalidades.

5.3. O número de teclas que haxa que utilizar debe ser o menor posible e de fácil localización. Por exemplo, as teclas de cursor, o bloque numérico, a barra de espazo, as teclas de Escape e Enter.

5.4. Todas as pantallas ou apartados deben ter un título identificativo que deberá verbalizarse mediante unha mensaxe sonora ao se iniciar esa pantalla.

5.5. É conveniente incluír un menú principal que apareza en todas as seccións e desde o cal se poida acceder a calquera apartado da aplicación.

5.6. A aplicación debe dispor dunha opción que lle permita ao usuario con discapacidade seleccionar as opcións de visualización de textos, opcións de cores da aplicación e opcións de impresión, en tinta ou en braille, ou ben se se van imprimir pantallas que posteriormente se adaptarán cun forno fúser.

5.7. Calquera cambio que se produza na pantalla, automaticamente ou por acción do usuario, debe ser comunicado mediante un son ou verbalmente.

5.8. Cada botón ou enlace debe ter unha mensaxe sonora identificativa asociada que se reproduza cando o elemento reciba o foco.

5.9. Todos os textos e a información relevante que aparece na pantalla deben ter unha mensaxe sonora asociada e permitirlle ao usuario repetir esta mensaxe co contido do texto tantas veces como queira.

5.10. As imaxes e fotografías deben ter un arquivo de audio que describa o seu contido.

5.11. Os vídeos deben ter un arquivo de son asociado que describa o que está a acontecer na secuencia.

5.12. Os aspectos visuais de todos os elementos, textos e gráficos deben seguir as mesmas pautas de deseño que nas aplicacións non dirixidas.

5.13. A aplicación debe permitirlle ao usuario escoller a configuración de cores da aplicación (fondos, textos etc.) ou, no seu defecto, que a aplicación utilice a que o usuario está a empregar no sistema operativo. En calquera caso, debe manterse un nivel de contraste alto. **(ver Apéndice B).**

5.14. A finalización dunha acción debe serlle comunicada ao usuario mediante un son, calquera que sexa o resultado.

5.15. Calquera que sexan as teclas que se definan para a navegación polos elementos de cada pantalla, esta debe seguir unha orde lóxica (**ver Apéndice A**).

5.16. A navegación con teclado polos elementos de cada pantalla debe ser circular. Isto quere dicir que despois de chegar ao último elemento debe pasarse ao primeiro.

5.17. A navegación con teclado polos menús tamén ten que ser circular.

5.18. Os elementos comúns a todas as pantallas deben ter a mesma localización en cada unha delas.

5.19. A estrutura da información debe ser a mesma en todas as pantallas e seccións da aplicación.

6. PAUTAS DE ACCESIBILIDADE PARA APLICACIÓNS NON DIRIXIDAS

Neste epígrafe faise referencia ás pautas que hai que seguir para lograr a accesibilidade de aplicacións que se van manexar coa axuda dun revisor de pantalla.

Cómpre subliñar que estas pautas non se enumeran en orde de importancia ou prioridade. Cantas máis pautas se teñan en conta á hora de facer as especificacións e deseño da aplicación, maior será o grao de accesibilidade.

6.1. Pautas xerais de manexo da aplicación:

6.1.1. O manexo de todas as funcionalidades da aplicación ten que poder realizarse mediante o uso do teclado, sen necesidade de manexar o rato. Porén, deberán coexistir ambas as modalidades.

6.1.2. Debe permitirlle ao usuario a posibilidade de executar a aplicación en pantalla completa e ampliar os seus campos.

6.1.3. Debe utilizar a mesma estrutura visual da información en todas as pantallas ou páxinas da aplicación.

6.1.4. Debe facilitarlle ao usuario en todo momento o acceso rápido a calquera apartado da aplicación mediante un menú xeral presente en todas as seccións, ou un mapa con accesos directos aos diferentes apartados.

6.1.5. Na medida do posible, recoméndase usar controis estándar do sistema operativo para o cal se desenvolva a aplicación.

6.1.6. En aplicacións complexas, debe permitírselle ao usuario acceder ás accións máis críticas ou habituais mediante as teclas rápidas do revisor de pantalla.

6.1.7. É aconsellable realizar o deseño visual da aplicación para que se vexa visualizado correctamente cunha configuración de pantalla de 800x600 píxeles, dado que é a que máis utilizan as persoas con discapacidade visual.

6.1.8. Debe permitirlle ao usuario escoller a configuración de cores da aplicación, fondos, textos etc. ou, no seu defecto, que a aplicación utilice a que o usuario estea a empregar no sistema operativo.

6.1.9. A aplicación debe dispor dunha opción que lle permita ao usuario con discapacidade seleccionar as opcións de visualización de textos, opcións de cores da aplicación e opcións de impresión, en tinta ou en braille, ou ben se se van imprimir pantallas que posteriormente se adaptarán cun forno fúser.

6.1.10. Definir unha orde lóxica e coherente de tabulación entre os diferentes obxectos de cada pantalla da aplicación (**ver Apéndice A**), pois que o JAWS permite o cambio do elemento que recibe as accións nese momento, é dicir, o que ten o foco, mediante o uso do tabulador.

6.1.11. Non sobrecargar as pantallas da aplicación cun exceso de enlaces a outras seccións (agás no caso de índices). Recoméndase non haber máis de cinco ou seis en cada pantalla.

6.1.12. Eliminar enlaces redundantes dentro da mesma páxina ou pantalla.

6.2. Gráficos, enlaces gráficos e botóns.

6.2.1. Todos os enlaces gráficos deben ter un texto alternativo descritivo da acción que realizan.

6.2.2. Deben ter un tamaño grande para seren facilmente identificables na pantalla.

6.2.3. É aconsellable que os enlaces aumenten o seu tamaño e/ou cambien de cor ao recibiren o foco.

6.2.4. Os botóns ou enlaces que realizan a mesma acción deben ser iguais en todas as pantallas ou páxinas da aplicación, por exemplo: volver, ir á páxina principal, imprimir etc.

6.2.5. A forma dos botóns e enlaces gráficos debe ser sinxela, preferiblemente de formas xeométricas básicas.

6.2.6. Deben ter destacados os bordos dos diferentes elementos.

6.2.7. A cor do botón ou enlace gráfico debe contrastar coa cor de fondo da pantalla en que se atopa.

6.2.8. Se o botón contén unha imaxe representativa da acción que desempeña, esta debe contrastar coa cor de fondo do botón.

6.3. Textos

6.3.1. Non sobreimprimir textos sobre imaxes. Os textos deben presentarse sobre fondos lisos dunha única cor.

6.3.2. Permitir o uso de magnificadores de pantalla ou, no seu defecto, utilizar tamaños de letra grandes (mínimo: 14) e cores axeitadas (**ver Apéndice B**).

6.3.3. Os textos deben ser editables para permitir a súa lectura por frases curtas, por palabras ou mesmo por caracteres.

6.3.4. Para textos extensos, é preferible a presentación nunha única columna, recorrendo á lectura mediante desprazamento vertical.

6.3.5. As fórmulas matemáticas, de física ou química e as frases musicais precisan unha edición especial por liña braille, cun editor adecuado. De non ser posible, deben ser considerados como elemento gráfico (**ver 6.2**).

6.3.6. Aqueles elementos e aspectos gráficos con fins de estruturación e resalte de textos (cadros, fondos, cambios de cor ou tipográficos etc.) non teñen por que quedar reflectidos na edición por liña braille ou ir descritos vía audio, a non ser que se lles confira un carácter fundamental; en tal caso, é preferible a ilustración sonora e non a simple descrición.

6.4. Formularios

6.4.1. Deben utilizarse controis estándar do sistema operativo.

6.4.2. Cómpre asociarlle a cada elemento do formulario a súa etiqueta correspondente.

6.4.3. Debe separarse un elemento do formulario da etiqueta de outro.

6.4.4. As listas despregables deben ter un botón asociado para executar a acción asociada á opción seleccionada na lista.

6.4.5. Cómpre evitar, na medida do posible, as listas de selección múltiple.

6.4.6. É conveniente encerrar o formulario dentro dun cadro dunha cor que contraste coa do fondo da pantalla, para facilitar a súa localización.

6.5. Vídeos

6.5.1. Os vídeos deben ter un tamaño de visualización grande.

6.5.2. Deben ter unha locución sonora (verbalización ou etiqueta sonora) que describa, en sincronía coa imaxe, a representación ou variacións que se van producindo no vídeo.

6.5.3. O vídeo debe ter un botón asociado para comezar a súa visualización e non comezar automaticamente.

6.5.4. Deben contar coa posibilidade de interromper momentaneamente a proxección/verbalización.

6.5.5. Deben contar coa posibilidade de ralentizar a proxección/verbalización.

6.5.6. Deben contar coa posibilidade de repetir a proxección/verbalización.

6.6. Táboas

Estas pautas están baseadas nas pautas do WAI para o deseño de táboas accesibles en HTML.

6.6.1. Non se debe utilizar táboas se non é estritamente necesario para estruturar a información de maneira que sexa máis comprensible.

6.6.2. Distinguir entre as celas dos encabezamentos e as de datos propiamente ditos.

7. CRITERIOS PEDAGÓXICOS NO DESENVOLVEMENTO DE APLICACIÓNS EDUCATIVAS PARA DISCAPACITADOS VISUAIS.

Neste apartado ofrécese unha serie de pautas que hai que ter en conta para o deseño de aplicacións educativas, co fin de facilitar o seu emprego desde o punto de vista pedagóxico e de contido, é dicir, co obxecto de garantir o seu valor didáctico.

7.1. As aplicacións desenvolvidas para educación infantil e primeiros ciclos de educación primaria deben ser dirixidas.

7.2. Todos os exercicios e xogos desenvolvidos deben poder manexarse por igual co rato ou co teclado.

7.3. O repertorio de teclas para usar as aplicacións de educación infantil debe ser o máis reducido posible.

7.4. Debe contar con mensaxes sonoras para animar o neno e incitalo a resolver o exercicio, no caso de que pase un tempo excesivo sen que a aplicación reciba resposta por parte do alumno. O período de tempo vai depender tanto da idade dos alumnos aos cales vai dirixido o programa coma do tipo de tarefa, obxectivo didáctico etc.

Cando a aplicación está a cargar ou a realizar algunha función interna, deberá dar unha mensaxe de información de espera, como por exemplo "agarde, por favor" ou "o xogo está a cargar".

7.5. Considéranse imprescindibles os "fondos sonoros" que informen o alumno de que o programa está activo ou está á espera dunha resposta que, como quedou dito, se pedirá periodicamente.

7.6. A aplicación debe explicarlle claramente ao alumno o que se pretende que faga en cada momento.

7.7. Debe haber sons asociados ao éxito e fracaso á hora de resolver un exercicio ou un xogo, cada vez que se produzan, evitando o paso inmediato dunha resposta á pregunta seguinte.

7.8. O alumno debe estar informado en todo momento dos acertos e fallos que cometeu.

7.9. Deben evitarse os xogos de relacionar cores ou formas, dado que o neno cego non os pode identificar. No canto diso, pódense utilizar sons ou imaxes representativas das cores e das formas.

En caso de considerarse imprescindibles, debe haber dispoñible a oportuna versión háptica de pantallas para o seu emprego sobre taboleiro de conceptos, pantalla dixital ou taboleiro dixitalizador.

7.10. Os xogos cuxo obxectivo é identificar e/ou coñecer letras ou números deben ter saída/entrada á liña de braille co fin de que o neno que utilice este código lectoescritor coñeza os caracteres no alfabeto axeitado.

APÉNDICE A: Orde de tabulación lóxica.

Neste apéndice preténdese dar unha idea sobre cal pode ser a orde adecuada de navegación entre os elementos dunha páxina, ben usando o tabulador, ben usando calquera outra tecla.

Ao entrarmos na páxina debemos acceder primeiro aos seus elementos propios, é dicir, á información que fornece a páxina: en primeiro lugar ao título, logo ao texto e gráficos que a compón, coa súa correspondente descrición e, finalmente, aos enlaces e botóns propios da páxina.

A continuación, ao seguir navegando, accederemos aos enlaces xerais de toda a aplicación, que estarán presentes en todas as pantallas.

A navegación debe ser circular, é dicir, despois de visitar o último elemento da páxina debemos volver ao primeiro.

Dentro dos elementos propios de cada pantalla, aínda que a forma estándar de explorar unha páxina sexa de esquerda a dereita e de arriba para abaixo, xulgamos conveniente que os elementos que sexan similares ou as accións parecidas sexan visitados un detrás do outro, independentemente da súa situación xeográfica na pantalla.

APÉNDICE B: Exemplos de cores para textos

A seguir móstrase unha serie de combinacións de cores de texto e fondo que presentan un contraste alto, o cal facilita a lectura por parte dunha persoa con deficiencia visual.

Debemos mencionar que isto só é unha mostra de todas as combinacións que se poden utilizar e que non todas son adecuadas para todos os tipos de deficiencia visual que podemos atopar.

Por último, cómpre recordar que o tamaño e o tipo de letra tamén interveñen na lectura do texto e, por tanto, recoméndase o uso de tamaños de letra grandes e facilmente lexibles.

Exemplos:

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| NEGRO SOBRE BRANCO | BRANCO SOBRE NEGRO |
| AMARELO SOBRE NEGRO | BRANCO SOBRE AZUL |
| BRANCO SOBRE VERMELLO | AZUL SOBRE BRANCO |
| VERMELLO SOBRE BRANCO | AMARELO SOBRE VERDE |

Estes son uns exemplos realizados con combinacións de cores básicas. Tamén son posibles outras combinacións con outras escalas diferentes das expostas.

No momento de escoller as cores é preciso ter en conta o contraste máis axeitado respecto das cores circundantes, diferenciando o seu tratamento cando se trate de obxectos, textos e/ou espazos.

ANEXO 1: Aplicacións e dispositivos tiflotécnicos.

Na actualidade existe unha grande cantidade de aplicacións e dispositivos tiflotécnicos. Neste anexo coméntanse algúns aspectos dos que se utilizan comunmente para o manexo dun ordenador por parte dunha persoa con discapacidade visual.

Cómpre distinguir dous grandes grupos de dispositivos:

- Dispositivos de hardware: Son elementos electrónicos que lle permiten ao usuario con discapacidade visual manexar un ordenador.

- Dispositivos de software: Son aplicacións informáticas desenvolvidas para facilitarlle á persoa con discapacidade o manexo dun ordenador e o acceso á información que este fornece. O seu uso pode complementarse con algún dispositivo de hardware.

Dispositivos de hardware.

Son periféricos de entrada/saída que ofrecen a información xerada por un ordenador de maneira que o usuario poida ter acceso a ela.

Existen dous grandes tipos de dispositivos: os de voz e os de braille.

Dispositivos de voz.

Trátase de sintetizadores de voz que, cun software específico, permiten que a información ofrecida polo ordenador lle sexa emitida mediante voz ao usuario.

Actualmente están en desuso dado que a saída por voz se realiza mediante a tarxeta de son do ordenador, máis barata e sen a incomodidade que supón as conexións aos portos do ordenador.

Dispositivos braille.

Son dispositivos que, conectados a un ordenador e mediante unha aplicación axeitada, permiten que a información xerada poida ser lida en código braille polo usuario.

Trátase principalmente do dispositivo denominado **liña braille**. Este dispositivo está constituído por unha serie de celas dispostas en liña, cada unha das cales contén os puntos con que son xerados os caracteres en braille. En cada cela represéntase un carácter elevando —para que sobresaian sobre a superficie da liña braille— ou baixando os puntos do carácter desexado.

Existen varios modelos no mercado, a maioría cunhas funcións básicas que lle permiten ao usuario acceder de maneira máis cómoda á información, tales como a posibilidade de se desprazar polas liñas dun documento mediante a liña braille, detectar distintas cores dentro dun texto mediante unhas celas especiais etc.

Dispositivos de software.

Son aplicacións que permiten que a persoa con discapacidade visual poida manexar e acceder á información xerada polo ordenador.

Existen dous grandes tipos de aplicacións: os magnificadores e os revisores de pantalla. Vexamos as características de cada un deles:

Magnificadores

Son programas que aumentan o tamaño dos obxectos que aparecen na pantalla, de maneira que están deseñados para o uso de persoas con resto visual.

Entre as funcións que presentan pódense salientar as seguintes:

- Permitir distintos graos de aumento do tamaño.

- Permitir o aumento da pantalla completa ou dalgunha zona específica dela.
- Cambiar as cores dos obxectos.
- Aumentar e cambiar de tamaño ou cor o punteiro do rato.
- Engadirlle un localizador ao cursor.

Ademais, os magnificadores dispoñibles actualmente dispón dunha síntese de voz para facilitarlle o traballo ao usuario que, amais de aumentar o tamaño dos obxectos, emite mensaxes sonoras que axudan o usuario e lle permiten manexar o ordenador con maior fluidez.

Hai varios no mercado e de varios fabricantes, aínda que os máis coñecidos son o ZoomText de Ai2 (<http://www.aisquared.com>), e Magic de Freedom Scientific (<http://www.freedomscientific.com>)

Revisores de pantalla.

Son programas que envían a información que ofrece o ordenador a unha liña braille, a unha síntese de voz ou a ambas, de xeito que están destinados a usuarios con discapacidade visual.

Tamén permiten manexar o ordenador mediante unha serie de comandos e combinacións de teclas.

En resumo, permiten manexar a maioría das funcións das aplicacións mediante o teclado, sen necesidade do rato, e ademais informan o usuario en todo momento das accións que se van realizando.

Para levaren a termo o seu obxectivo, os revisores de pantalla utilizan información do sistema operativo e dos obxectos que están presentes en cada momento, de maneira que canto máis estándares sexan as aplicacións que se deseñen, máis doado van ser de manexar coa axuda deste software.

Amais disto, para desenvolver aplicacións que despois se poidan manexar cun magnificador é preciso coñecer o seu funcionamento básico, pois vai ser necesario ter en conta certos detalles á hora do deseño.



Dirección de Educación

PAUTAS PARA O DESEÑO
DE CONTORNOS EDUCATIVOS ACCESIBLES
PARA PERSOAS CON DISCAPACIDADE VISUAL
Grupo de Accesibilidade
Plataformas Educativas

Existen varios revisores de pantalla de distintos fabricantes no mercado, aínda que o máis estendido é JAWS, de Freedom Scientific

(<http://www.freedomscientific.com>)

ANEXO 2: Notas para adaptacións en relevo

Este anexo pretende dar algunha orientación sobre as láminas fúser traballadas en pantalla táctil ou dixitalizadora.

A lámina fúser é un papel especial microcápsula que, logo de impreso e exposto a unha fonte de calor (forno fúser), **eleva** as liñas ou tramas que están en dita lámina. Esta elevación fai que sexa palpable para unha exploración por parte da persoa con capacidade visual. A lámina en relevo ponse enriba do taboleiro dixitalizador para a súa exploración e despois interactúase con ela por medio do lapis óptico.

Sobre este aspecto hai que ter claro que os debuxos que aparecen na pantalla non van ser, en xeral, válidos para a súa impresión en fúser, ben por culpa da súa complexidade (adoitan ter moita información), ben por teren liñas finas que o fúser non levanta. Por tal motivo cómpre desenvolver un arquivo asociado adaptado para a súa impresión no papel microcápsula ou impresora braille.

Unha consideración importante é que ao usuario hai que limitarlle un pouco a información do que nós veremos e el vai tocar. Hai que axudar a que o usuario comprenda o que ten entre as mans e acurtar o tempo de exploración, que sempre vai ser maior ca o tempo que tarda unha persoa con visión normal.

Para estes arquivos cabe facer algunhas observacións:

- O fondo da imaxe que se imprima en fúser ten que ser branco para que despois sobresaian os contornos e recheos da imaxe e o usuario poida tocala. Se pomos un fondo escuro, o fúser tamén vai levantar ese fondo e non se van distinguir as diferentes zonas de actuación.
- Simplificar os debuxos. Se os debuxos reais non se poden simplificar nin cambiar polo seu nome, cómpre deseñar algo sinxelo para que o estudante vexa que hai algo e que ao tocar exista unha resposta sonora (cando hai que

relacionar un animal e o seu son, pódense substituír por algunha forma regular ou irregular, por exemplo).

- Ás veces, pódense substituír os debuxos polos seus correspondentes nomes postos en braille. Tendo en conta que en moitas ocasións o espazo non vai ser abondo, pódese pór as primeiras letras da palabra e que haxa resposta sonora co nome completo cando executemos a orde. Por exemplo, nas actividades en que existen animais ou obxectos de moi difícil ou imposible adaptación, ben pola propia dificultade do debuxo ou por falta de espazo.
- Non superpor obxectos.
- Que o contido das láminas non sexa nin excesivamente pequeno nin excesivamente grande (pode ser o tamaño da man dun neno, máis ou menos, e despois ir ampliando o tamaño segundo a idade do usuario).
- Se hai textos nas diferentes impresións, deberán ser transcritos a braille para a súa impresión no papel fúser.
- As liñas dos contornos teñen que ser grosas. A principal debe ser a máis grosa e sólida (6 puntos); as secundarias poden ter 3 puntos de grosor; e as de dirección (referencia) de 1,5 puntos. Amais destes grosos, tamén se pode xogar coa forma destas liñas: poden ser punteadas, raiadas etc, tendo en conta sempre que a liña principal é a sólida e de maior grosor. Non hai que abusar de moitas liñas nunha mesma figura, pois o exceso de información sería prexudicial.
- Se se realizan liñas paralelas moi xuntas, pódense confundir cunha única liña.
- Se se cruzan varias liñas é preciso deixar sen interrupción a de maior importancia e que sexan as outras as que queden interrompidas.

-As posibles tramas ou recheos das áreas pódense facer con liñas ou puntos. Se hai texto dentro dunha trama, ten que estar ben diferenciado, é dicir, que teña espazo en branco arredor para distinguir ben as letras. Non hai que abusar das diferentes tramas ou recheos nunha mesma figura, pois o exceso de información sería prexudicial. As máis rugosas deben ser as de maior importancia. Se as devanditas tramas teñen algún significado, temos que pór unha lenda explicativa na mesma folia. Por exemplo, se hai un mapa e cada zona está reenchida cunha textura, cómpre pór na mesma páxina un cadro con esa textura e a súa explicación. A modo de exemplo destacamos as seguintes tramas tiradas do procesador de textos Word:



- Cada zona, no canto de texturas, podería ter unha letra ou número; calquera das opcións, letra ou número, debe ter a súa correspondente lenda nesa mesma páxina.
- Todas as páxinas que saian en fúser teñen que ter o título en braille por se caen ou se perden, e para o usuario ter unha referencia do que se vai tratar.
- Un mesmo obxecto ten que ter o mesmo tratamento en toda a aplicación.
- As diferenzas de tramas e liñas non deben superar os seis niveis para unha mellor comprensión.
- Hai que tentar manter a escala dos obxectos de modo que un elefante sexa maior ca un can, por exemplo.

-Non se debe facer representacións en perspectiva.

Para as impresións en braille con impresora de matriz de puntos tamén cabe mencionar algún aspecto:

- Os textos teñen que saír impresos correctamente: prefixos de maiúscula, de número, acentos.
- As actividades que sexan para que o neno aprenda a ler teñen que ser impresas en braille. Non se pode esquecer que o neno ten que ler co tacto, non co oído.
- Nas actividades en que o alumno teña que interactuar cos textos en braille, deben saír na posición correspondente que está na pantalla, de maneira que será máis doado imprimilos co método anterior (forno fúser).
- Os textos extensos que poida haber nalgunhas aplicacións teñen que poder imprimirse en braille para a súa lectura.

ANEXO 3: Aspectos perceptivos do neno con discapacidade visual.

Para comprendermos mellor o que un neno con discapacidade visual pode ou non facer no ordenador e a forma en que se lle deben presentar os contidos para que estes sexan accesibles, debemos coñecer primeiro algúns aspectos básicos sobre a súa forma de percibir e as implicacións da falta de visión na aprendizaxe.

Características perceptivas dos nenos con discapacidade visual

No capítulo 2 do libro *Puentes invisibles* editado pola ONCE en 2003, as autoras Rosa Lucerga Revuelta e María Jesús Sanz Andrés falan dos aspectos perceptivo-cognitivos no desenvolvemento dun bebé con discapacidade visual e dos principais obstáculos que o neno ten ao carecer do sentido da vista. "A visión posibilita a constatación dunha realidade continuada no tempo que permanece separada do suxeito. É dicir, permite observar e organizar coherentemente a secuencia temporal dos acontecementos do mundo exterior e darlles sentido. Esta dificultade de percibir continua e simultaneamente, característica dos nenos sen visión, interfere en maior ou menor medida no desenvolvemento do neno cego".

Das adquisicións concretas ás cales isto afecta descritas polas autoras faremos unha escolma das que inflúen máis directamente no manexo das novas tecnoloxías:

- "Na integración e interpretación coherente de parte da información procedente do exterior. A imaxe visual dun obxecto, por exemplo un biberón, fornece o soporte sobre o cal o bebé irá colocando un cúmulo de sensacións. Deste xeito a cor, a forma, o sabor, a temperatura ou o olor quedan referidos a esa imaxe visual que tan evidente se lle presenta ao neno. O neno cego, en cambio, pode percibir o sabor do leite e non asocíalo á forma ou textura do biberón que o contén". Se o neno non ve e non se traballa con el para que aprenda a integrar os estímulos do obxecto por medio de diversas experiencias, haberá moitas cousas que só coñecerá

parcialmente. Deste xeito, podemos presentarlle no ordenador sons ou nomes de cousas que para el non teñan un sentido real e que requirirán unha descrición ou algún dato máis que lle permita recoñecer o obxecto.

- "Na comprensión dos procesos de causalidade. Dificultade no establecemento das conexións causa-efecto. É frecuente neste sentido que o neno cego requira axuda para relacionar o efecto dunha acción coa causa que o produciu". Así, vaille resultar difícil entender nas primeiras idades por que cando el lle dá a unha tecla do ordenador se produce un son ou outro. Non obstante, esta dificultade resólvese coa práctica e a mediación do adulto, de forma que cunhas poucas sesións co neno será quen de asociar o efecto e a causa que o provoca, o cal tamén resultará moi motivador para novas aprendizaxes.
- "Na comprensión dalgunhas estruturas espaciotemporais. Dificultade para a interiorización de esquemas e relacións espaciais e para a asimilación e anticipación de secuencias temporais. A cegueira condiciona a organización espacial, tanto no sentido de poder configurar un espazo-escenario en que se desenvolve o acontecer da vida coma no sentido de interiorizar relacións espaciais (dentro-fóra, arriba-abaxo etc.). Igualmente, como xa quedou dito, dificulta o ordenamento dos acontecementos nunha secuencia temporal coherente". Isto non quere dicir que non o consigan, senón que precisan máis tempo e esforzo, de maneira que as actividades deben estar ben explicadas e, nas primeiras idades, moi simplificadas para non se perder o neno na súa comprensión ou na dificultade da súa execución material. Ademais, os conceptos espaciais, ao seren trasladados ao espazo bidimensional, presentan relacións que teñen pouco que ver coa realidade que o neno cego percibe, pois están creadas a partir de códigos visuais. Ex: o "arriba" do ceo e o "abaixo" do chan para un neno cego, cando o papel está sobre a mesa, é máis ben un "cerca o lonxe do meu corpo". Comprender que iso é arriba/abaixo require unha explicación e experimentación. O mesmo acontece no ordenador coas imaxes en perspectiva, con conceptos como dentro/fóra, cerca/lonxe... de xeito que o autor deberá botar man da súa creatividade para facerlle

comprender ao neno cego aquilo que aos demais se lles presenta de forma tan evidente, clara e intuitiva.

Por outra parte, o ordenador pode servir de ferramenta para traballar precisamente estes conceptos espaciais en que o neno pode presentar dificultade. Pode ser unha ferramenta moi motivadora cando os programas son accesibles e se utilizan distintos dispositivos periféricos de acceso (joystick, taboleiro de conceptos etc.).

- "Na contrastación de moitos fenómenos coa propia realidade (proba de realidade) Privación da evidencia perceptiva que a visión posibilita. Hai numerosas situacións que deixan de manifesto este impedimento para constatar por si mesmo fenómenos que resultan obvios para os nenos videntes. Así, non é infrecuente que un neno cego pregunte polo pai estando este no mesmo cuarto, ou que non saiba onde se atopa a pesar de non estar nun lugar descoñecido". Desta mesma maneira, estando nunha aplicación o neno pode non saber onde se atopa ou se está presente algo que para os demais é obvio (por exemplo, unha personaxe que guía a aplicación cando esta non está a falar).
- "No control do contorno. Dificultade ou imposibilidade de adquirir ou desenvolver condutas orientadas ao dominio do medio. Hai unha multitude de condutas que resultan moi difíciles para os nenos cegos. Algunhas delas son verdadeiramente imposibles se non é en compañía doutra persoa que desempeñe unha función de "eu auxiliar". Trátase sobre todo daquelas que requiren a coordinación visomotora como recortar, pintar..." Haberá xogos ou exercicios nalgunhas aplicacións que recomendamos que o neno cego as faga en grupo ou cunha axuda concreta debido a tal dificultade.
- "No coñecemento experiencial de diversos ámbitos da realidade. Dificultades para percibir e experimentar obxectos grandes ou afastados, ou realidades dinámicas inaccesibles para a percepción táctil. Pensemos, por exemplo, en obxectos como un tren, un edificio, un animal non doméstico, o ceo... O fenómeno do movemento é difícil para a comprensión a través

da exploración táctil, pois cando o neno toca o obxecto, ao mesmo tempo detén o movemento. Así, por exemplo, pensemos no desprazamento dunha bóla por un labirinto ou na caída dun obxecto desde unha mesa ata o chan". Nas diferentes aplicacións haberá imaxes de escenas das cales o neno vai ter unha experiencia relativa. Non só vai haber que describilas, senón que tamén haberá que explicarlhas e acompañalas de sons que acompañen o percorrido, que denoten o afastamento etc.

Ademais destas implicacións, debemos ter en conta algúns trazos diferenciais entre a percepción visual e a táctil, que terán diferentes consecuencias na maneira de presentarlle o material ao neno:

- A visión prodúcese de forma involuntaria, mentres que o tacto require a vontade do suxeito para utilizalo. Canto ao oído, acontece como coa vista: o suxeito oe todo de forma involuntaria. No entanto, a referencia con que o oído contribúe é moi parcial e en moitas ocasións, se se unen varios sons, distorsiona no canto de darnos información.
- Existe unha gran diferenza entre a interpretación táctil e visual de debuxos, gráficos, táboas etc. que será maior canto máis rico en detalles sexa o representado. Son máis doadas de interpretar as imaxes sinxelas, con formas xeométricas claras, cos trazos distintivos do obxecto claramente marcados (p. ex., a trompa do elefante, o pico do pato, etc.)
- Non todo o perceptible á vista ten que ser trasladado ao tacto. Por tanto, nas imaxes ou exercicios que se poidan imprimir, haberá que seleccionar aquilo que realmente achegue información e non distorsione, igual ca nas imaxes que haxa que explicar verbalmente.
- Non sempre se poden asociar as formas visuais coas táctiles nos debuxos. Moitas imaxes visuais son simples códigos inventados aínda que aceptados universalmente polas persoas videntes, pero sen significado ningún para as persoas sen visión. Ex. Unha casa debuxada para un neno cego non é máis ca un cadrado unido a un triángulo e mais outros dous

cadros ou rectángulos dentro, xa que a experiencia que el ten de casa non ten nada que ver con ese debuxo, pois el non ve a forma global da casa nin está afeito a velas debuxadas como o resto dos nenos. Non obstante, o neno cego pode e debe aprender a interpretar estes debuxos realizados de forma esquemática. Para tal fin, cabe a posibilidade de axudalo con explicacións orais sobre como se representan as cousas á vez que se lle dan obxectos tridimensionais e maquetas que imiten a realidade, para que coas mans poida abranguer a globalidade do concepto debuxado (un coche de xoguete, a maqueta dunha casa etc.).

Características perceptivas dos nenos con deficiencias visuais graves

Canto aos nenos con deficiencias visuais graves, dáse un grande abano de patoloxías e formas de ver, e ademais hai grandes diferenzas individuais dentro dunha mesma patoloxía. De feito, dous nenos co mesmo diagnóstico poden ter formas de utilizar a visión moi diferentes. Non obstante, podemos xeneralizar algúns problemas derivados do tipo de visión que estea afectada en cada caso:

- Problemas derivados da falta de agudeza visual. A agudeza visual é a capacidade de percibir detalles con nitidez. A súa afectación pode provocar: dificultades na interpretación de símbolos pequenos, na percepción do contraste, na visión de distancia (pantalla do mestre, encerado...), na acomodación da visión da pantalla ao papel ou ao teclado e viceversa, necesidade dunha iluminación específica, percepción distorsionada da realidade etc.
- Problemas derivados da falta de campo visual: O campo visual é todo aquilo que abrangue a vista con independencia de onde se mire. Nas patoloxías de campo visual hai unha grande variedade, aínda que se poden distinguir dous grandes bloques: as que afectan o campo periférico e as que afectan o campo central. Nas primeiras, con independencia da nitidez con que se perciba, o que está afectado é a visión periférica, é dicir, o neno só ve un anaco de pantalla, xusto aquel ao cal dirixe a mirada. Isto dificulta a visión completa de elementos

ou símbolos de gran tamaño, a interpretación de escenas, especialmente se teñen movementos, a localización de elementos pola pantalla e, como consecuencia de todo isto, a velocidade de execución das tarefas. Nas segundas, a patoloxía afecta o campo central, o cal quere dicir que o neno pode ver partes da pantalla, mais non aquilo onde mira, o cal, ademais de repercutir nos aspectos anteriormente mencionados, afecta a agudeza visual.

- Problemas que afectan preferentemente o control óculo-motor. Nestas patoloxías queda dificultado especialmente todo o referido á coordinación visomotora, a fixación, os cambios de mirada de pantalla a teclado etc.

Outras circunstancias que cómpre ter en conta respecto do manexo do ordenador

- O neno vidente, desde unha idade moi temperá, está familiarizado co ordenador como un utensilio presente na casa, nos comercios, na escola etc. Ao neno cego vaille resultar completamente alleo se non ten un adulto coa intención de llo amosar expresamente, ou se non ten suficientes posibilidades de desprazarse libremente e andar a apalpar todo o que estea ao seu alcance. Por tanto, haberá que permitirlle primeiramente coñecer o ordenador como obxecto, os seus elementos, permitirlle e convidalo a percorrelo coas súas mans, que escoite como soa cando se prende ou se apaga etc.
- Os nenos con deficiencias visuais requiren máis esforzo ca os videntes para se iniciaren no uso do ordenador, malia que unha vez que o coñecen, o seu uso ábrelles portas impensables noutras épocas. Teñen que manexar todo coas mans e o oído, utilizar as teclas para atopar cousas que para os outros están de feito na pantalla, utilizar ás veces unha man para tocar algo e outra para executar unha tarefa, o cal pode precisar un esforzo maior. Por tal motivo debemos buscar formas de simplificar o manexo dos programas e de facelos máis atractivos para o oído e, no seu caso, para o tacto, por medio de taboleiros de conceptos, impresoras en relevo ou materiais complementarios para algúns exercicios.

Deste xeito, o ordenador pode chegar a ser para o neno cego ou deficiente visual unha ferramenta útil e motivadora que ademais favorece a súa atención, aprendizaxe e comunicación cos outros.

- O ritmo de aprendizaxe e de execución de tarefas adoita ser máis lento ca na maioría dos nenos videntes. O que para un neno vidente é simple aprendizaxe intuitiva, para o neno con deficiencia visual ou cegueira supón un esforzo de aprendizaxe de teclas, comandos etc. Ademais, a imposibilidade de imitación visual fai máis difícil copiar o modelo que o mestre lles dá ou seguir as súas indicacións na pantalla grande.
- Tamén o educador ou o profesor da aula acha dificultades para facer fronte ao ensino dun neno con deficiencia visual, de xeito que os programas deben ser fáciles de manexar para ambos. Ademais, nos primeiros cursos vai ter máis dependencia do adulto para iniciar a aprendizaxe.