

**MARCO DE REFERENCIA PARA MEJORAR CARACTERÍSTICAS DE  
ACCESIBILIDAD EN LOS SISTEMAS DE EDUCACIÓN EN LÍNEA EN LA  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA.**

**ANEXOS**



**SARA LIZBET GARZÓN WALTON  
JAVIER FERNANDO ORDÓÑEZ PAZ**

**Universidad del Cauca  
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Departamento de Telemática  
Línea de Investigación Ingeniería de Sistemas Telemáticos  
Popayán, Febrero de 2009**

**MARCO DE REFERENCIA PARA MEJORAR CARACTERÍSTICAS DE  
ACCESIBILIDAD EN LOS SISTEMAS DE EDUCACIÓN EN LÍNEA EN LA  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA.**

**ANEXOS**



**Sara Lizbet Garzón Walton  
Javier Fernando Ordóñez paz**

**Anexos del documento final de trabajo de grado presentado como requisito  
para optar al título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones**

Director: Ing. Mario Fernando Solarte Sarasty

**Universidad del Cauca  
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Departamento de Telemática  
Línea de Investigación Ingeniería de Sistemas Telemáticos  
Popayán, Febrero de 2009**

## **ANEXO A**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>ANEXO A. TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA O ACCESIBLES</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Dispositivos alternativos de entrada de información</b> .....	<b>4</b>
1.1 Teclados alternativos .....	4
1.2 Dispositivos señaladores electrónicos .....	4
1.3 Sistemas soplar y absorber .....	4
1.4 Varas o pajas .....	4
1.5 Joysticks .....	4
1.6 Trackballs.....	4
1.7 Pantallas táctiles .....	5
<b>2 Braille y línea braille</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Filtros de teclado</b> .....	<b>5</b>
<b>4 Señales de alerta luminosas</b> .....	<b>5</b>
<b>5 Herramientas de lectura y programas de aprendizaje especiales</b> .....	<b>5</b>
<b>6 Presentaciones en Braille que se actualizan</b> .....	<b>5</b>
<b>7 Magnificadores o ampliadores de pantalla</b> .....	<b>6</b>
7.1 Magic .....	6
7.2 Dragnifier .....	6
7.3 Lunar.....	6
7.4 ZoomPower 1.2.....	6
7.5 Zoomtext Xtra.....	6
<b>8 Lectores de pantalla</b> .....	<b>7</b>
8.1 Jaws.....	7
8.2 Hal .....	7
8.3 Window-Eyes .....	8
8.4 Simply Talker .....	8
8.5 Lunar Plus.....	8
<b>9 Sistemas de reconocimiento de voz</b> .....	<b>8</b>
<b>10 Sintetizadores de voz</b> .....	<b>9</b>
10.1 AT&T Natural Voices.....	9
10.2 L&H Speech RealSpeak 2.0.....	9
10.3 Loquendo TTS .....	9

10.4 Orpheus Software Synthesiser .....	10
10.5 SoftVoice Text-to-Speech IV generación.....	10
10.6 ViaVoice Outloud.....	10
<b>11 Navegadores de texto .....</b>	<b>10</b>
11.1 Lynx .....	10
<b>12 Navegadores parlantes.....</b>	<b>11</b>
12.1 Home Page Reader (HPR).....	11
12.2 Navegador Web Parlat .....	11
12.3 Simply Web 2000 .....	11
12.4 Tiflo Browser .....	12
12.5 pwWebSpeak .....	12
12.6 Connect Outloud .....	12
<b>13 Herramientas de validación.....</b>	<b>12</b>
13.1 TAW .....	13
13.2 Bobby.....	13
13.3 HERA .....	13
13.4 W3C Validation Service.....	13
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>128</b>

## **ANEXO A. TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA O ACCESIBLES**

En el presente anexo se realiza una descripción detallada de diferentes productos creados específicamente para adaptarse a la discapacidad o discapacidades de un usuario, y que son conocidos como tecnologías de asistencia, accesibles o adaptativas.

### **1 Dispositivos alternativos de entrada de información**

Los dispositivos alternativos de entrada de información permiten a los usuarios manejar el computador sin tener que recurrir al teclado o a un dispositivo señalador estándar [1]. Algunos ejemplos de estos dispositivos son:

#### **1.1 Teclados alternativos**

Los teclados alternativos son dispositivos de hardware o software empleados por las personas con discapacidad física. Proporcionan una manera alternativa de generar acciones de teclado que aparecen para el computador como si su origen fuera un teclado estándar.

Entre los teclados alternativos se encuentran teclados con una separación entre teclas muy pequeña o muy grande, separadores de teclas que solo permiten apretar una tecla a la vez, teclados en pantalla, y teclados activados por movimiento del ojo [2].

#### **1.2 Dispositivos señaladores electrónicos**

Estos dispositivos se utilizan para manejar el cursor en la pantalla usando el ultrasonido, un rayo infrarrojo, señales nerviosas u ondas cerebrales.

#### **1.3 Sistemas soplar y absorber**

Estos sistemas también se denominan conmutadores de aspiración y soplado, que se activan con la respiración del usuario.

#### **1.4 Varas o pajas**

Las varas son utilizadas para golpear las teclas del teclado. Normalmente estas varas son sujetadas con la boca o se llevan en la cabeza.

#### **1.5 Joysticks**

Los joysticks se manejan con diferentes partes del cuerpo, como la mano, los pies, la barbilla, etc. y se utilizan para controlar el cursor de la pantalla.

#### **1.6 Trackballs**

Los trackballs son bolas que se colocan sobre una base y que se utilizan para mover el cursor por la pantalla.

## **1.7 Pantallas táctiles**

Este tipo de pantallas permite la selección o activación del computador tocando directamente la pantalla. Las pantallas táctiles pueden estar situadas en el monitor del computador o incluidas en él.

## **2 Braille y línea braille**

El braille es un sistema que emplea seis u ocho puntos en relieve en diferentes posiciones para representar las letras y los números que pueden ser leídos con los puntos de los dedos.

Existen sistemas muy diferentes de braille en el mundo, entre estos sobresale una versión de braille de 8 puntos que ha sido desarrollada para permitir la representación de todos los caracteres ASCII. Las líneas braille dinámicas emplean un dispositivo mecánico con clavijas que suben y bajan dinámicamente para permitir la presentación de caracteres braille. [2]

## **3 Filtros de teclado**

Los filtros de teclado permiten a los usuarios acceder rápidamente a las letras que necesitan para evitar seleccionar otras de manera accidental.

Incluyen ayudas para escribir como por ejemplo utilidades que completan las palabras de manera automática o revisores ortográficos. Gracias a estos filtros se reduce el número exigido de golpes de tecla [1].

## **4 Señales de alerta luminosas**

Aparecen en el monitor junto a alertas sonoras. Son útiles cuando el usuario no puede oír las alertas sonoras que emite el computador o no se encuentra directamente enfrente del monitor.

## **5 Herramientas de lectura y programas de aprendizaje especiales**

Incluyen software y hardware diseñados especialmente para hacer más accesibles los materiales escritos a las personas con dificultades para leer. Entre las opciones se puede incluir el escaneado, cambio de formato, navegación y la lectura en voz alta de los textos.

Estos programas son de gran ayuda para las personas con problemas para ver y trabajar con materiales impresos; personas que están adquiriendo conocimientos de alfabetización o que están aprendiendo algún idioma; además de las personas que entienden mejor cuando leen y escuchan el texto de forma simultánea.

## **6 Presentaciones en Braille que se actualizan**

Ofrecen una salida táctil de la información que aparece en la pantalla del computador. Los usuarios leen las letras Braille utilizando sus dedos y luego, una vez que han leído una línea se actualiza y muestra la línea siguiente.

## **7 Magnificadores o ampliadores de pantalla**

La ampliación de pantalla mediante software es empleada principalmente por personas con baja visión. El software amplía una parte de la pantalla para facilitar su visualización.

Los ampliadores de pantalla hacen la imagen más grande, reduciendo la extensión del área visible del documento, ocultando el contexto de entorno. Algunos ampliadores de pantalla también proporcionan dos vistas de la pantalla: una ampliada y otra al tamaño por defecto para la navegación. [2]

A continuación, se describe una serie de programas magnificadores de pantalla.

### **7.1 Magic**

Magic se puede acceder desde el entorno DOS o desde el sistema operativo Windows. Sus funciones de ampliación cubren las necesidades de un gran número de usuarios. En su versión para Windows posee un sintetizador de voz por software con ocho idiomas, entre ellos español<sup>1</sup>.

### **7.2 Dragnifier**

Dragnifier presenta la imagen magnificada como una lupa o un área rectangular que el usuario puede desplazar por la pantalla, y que permite la selección de tamaños entre varios disponibles<sup>2</sup>.

### **7.3 Lunar**

Lunar ofrece varios modos de ampliación (pantalla completa, ventana, lupa, vista partida, lente para objeto activo, etc.), entre muchas otras opciones. Es considerado uno de los magnificadores más completos, al ofrecer una gama de soluciones que cubren la gran mayoría de necesidades de los usuarios con baja visión<sup>3</sup>.

### **7.4 ZoomPower 1.2**

ZoomPower es uno de los ampliadores de pantalla sencillo (no profesional y de bajo precio) que existe en el mercado, aunque carece de algunas funciones que poseen otros programas gratuitos<sup>4</sup>.

### **7.5 Zoomtext Xtra**

Este programa es un magnificador de pantalla profesional y muy completo. Incluye varias opciones de magnificación y voz sintetizada integrada en español<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Magic está disponible en la dirección electrónica: <http://www.funcaragol.org/ftp/program/magic.zip>.

<sup>2</sup> El magnificador de pantalla Dragnifier está disponible en <http://www.halley.cc/stuff/Dragnifier.zip>.

<sup>3</sup> La versión de demostración del software Lunar, puede descargarse de la dirección electrónica: <http://www.yourdolphin.com/productdetail.asp?pg=1&id=3>

<sup>4</sup> El software ZoomPower está disponible en la página Web: [www.pixelmetrics.com](http://www.pixelmetrics.com)



## 8 Lectores de pantalla

Son programas de software empleados por las personas invidentes o con dislexia. Estos programas interpretan el texto en pantalla y lo dirigen a un dispositivo de síntesis de voz para salida sonora o a una línea braille para salida por tacto.

Algunos lectores de pantalla emplean el árbol del documento (es decir el código analizado del documento) como datos de entrada. Los lectores de pantalla más antiguos emplean la versión del documento presentada en pantalla, con lo que se puede perder la secuencia o la estructura del documento (por ejemplo cuando se emplean tablas para distribuir el contenido en la página) por lo que el resultado puede ser confuso. [2]

Algunos ejemplos de lectores de pantalla son:

### 8.1 Jaws

Jaws es una aplicación que le permite a una persona con deficiencia visual utilizar programas y aplicaciones que se ejecuten en cualquier versión de Windows. Viene con el sintetizador de voz integrado 'Eloquence', que utiliza la tarjeta de sonido de cualquier computador para reproducir su voz sintetizada. Jaws tiene siete idiomas disponibles, entre los que se encuentra el español<sup>6</sup>.

Para las personas invidentes que utilizan el sistema operativo DOS, la versión de Jaws para DOS se puede descargar completamente gratis. Esta versión de Jaws para DOS requiere de un sintetizador de voz externo para reproducir la voz sintetizada.

Una de las principales desventajas del programa Jaws es su alto costo; sin embargo existen versiones libres para Windows que permiten revisar su funcionamiento. Además, requiere que el usuario tenga conocimiento del sistema operativo Windows y sea diestro en el uso del teclado, lo que puede convertirse en una barrera para usuarios novatos, personas de la tercera edad y personas no capacitadas para el uso de los computadores.

### 8.2 Hal

Hal es un lector de pantalla diseñado para Windows, que opera únicamente con la información que se despliega en la pantalla, sin importar su procedencia. A diferencia de otros lectores de pantalla para Windows, Hal reconoce los objetos de una manera similar a como lo hace el cerebro: busca atributos, figuras, formas, bordes, resaltados y demás distintivos de los objetos en pantalla<sup>7</sup>.

Hal utiliza SAM (Administrador de Acceso a Sintetizador), un modulo que se encarga de compartir el sintetizador entre los diferentes programas que lo requieran y que sean compatibles con SAM.

---

<sup>5</sup> Zoomtext Xtra se encuentra disponible en: <http://www.lensdesign.ca/ztext.htm>.

<sup>6</sup> El lector de pantalla JAWS puede descargarse en su versión de demostración, de la página: [http://www.freedomscientific.com/fs\\_products/software\\_jaws.asp](http://www.freedomscientific.com/fs_products/software_jaws.asp)

<sup>7</sup> Hal fue desarrollado por Dolphin Computer Access. El sitio oficial de esta empresa es: <http://www.dolphinuk.co.uk/>

Hal para Windows 95 es un Lector de Pantalla diseñado para su uso en los sistemas operativos Windows 95 y Windows 98. Hal para Windows NT es la contraparte de este para su uso en el sistema operativo Windows NT Workstation 4.0.

### **8.3 Window-Eyes**

Window-Eyes es un programa que permite el acceso a Microsoft Windows, está diseñado para los usuarios de computadores en todos los niveles (desde principiantes hasta avanzados). Window-Eyes monitorea las actividades de otros programas o aplicaciones y reporta la información textual al sintetizador de voz designado para recibir texto proveniente de lectores de pantalla<sup>8</sup>.

Window-Eyes es compatible con Windows 2000, Windows 2000 Server, Windows XP, Windows Server 2003 y Windows Vista.

### **8.4 Simply Talker**

Simply Talker es un lector de pantalla para Windows 95, Windows 98, WindowsMe Milenium, Windows NT4(SP6), Windows 2000 y Windows XP. Tanto la versión 98 como la 2000 de Simply Talker ofrecen un amplio soporte para Windows<sup>9</sup>.

### **8.5 Lunar Plus**

Lunar Plus es un lector de pantalla utilizado por personas con baja visión o deterioro de la vista, puede leer documentos y páginas web, entre otros. Facilita el acceso a sitios Web complejos, permitiendo seleccionar los enlaces que se encuentran en una lista. Además, ofrece diferentes niveles de amplificación o magnificación para adaptarse a los diferentes niveles de deficiencia visual<sup>10</sup>.

## **9 Sistemas de reconocimiento de voz**

Permiten al usuario dar órdenes e introducir información en el computador sin tener que recurrir a dispositivos como el ratón y el teclado. Los sistemas de reconocimiento de voz utilizan un micrófono con el que se pueden crear documentos de texto tales como cartas o mensajes de correo electrónico, buscar en Internet y navegar entre aplicaciones y menús con el uso de la voz.

Entre los programas de reconocimiento de voz especializados los más populares son Via Voice de IBM, Dragon Naturally Speaking 9 de Nuance, Voice Pro 11 de Linguatex, y el programa incorporado de Windows vista. Para utilizar este tipo de software es necesario que el usuario cumpla con una hora de entrenamiento antes de lograr que el computador reconozca su voz y su idioma y obedezca sus órdenes.

---

<sup>8</sup> El programa Window-Eyes, está disponible en: <http://www.gwmicro.com/Window-Eyes/>.

<sup>9</sup> Para obtener el lector de pantalla Simply Talker, se puede visitar la dirección electrónica: <http://www.econointl.com/>,

<sup>10</sup> Lunar Plus puede descargarse de: <http://www.yourdolphin.com/productdetail.asp?id=4>

Dragon Naturally Speaking 9 ofrece reconocimiento de 44 idiomas, incluyendo español de España, latinoamericano, colombiano y argentino, además de portugués de Portugal y Brasil, catalán y vasco. Por otra parte, Voice Pro, actualmente en su versión 11, incluyó en su creación diferentes hombres y mujeres, de diversas regiones donde se hable el lenguaje en cuestión, para que leyeran textos en voz alta. Cada palabra se compara con una muestra conocida por el sistema, de forma que si el sistema se enfrenta a una palabra que no conoce, entonces no hay reconocimiento. Esto deja ver que hoy en día ningún programa de reconocimiento del lenguaje hablado es cien por cien efectivo [3].

## **10 Sintetizadores de voz**

Los sintetizadores de voz (a menudo conocidos como sistemas TTS por sus siglas en inglés). Reciben la información que aparece en la pantalla en la forma de letras, números o puntuaciones y luego la emiten en voz alta. Gracias a los sintetizadores de voz, los usuarios invidentes o con problemas de aprendizaje auditivo, pueden revisar la información a medida que la van escribiendo. Las personas con trastorno de aprendizaje y del lenguaje, por ejemplo, los que no se pueden expresar de forma oral, también utilizan los sintetizadores de voz.

Hay gran cantidad de sintetizadores de voz, por lo cual, a continuación sólo se nombrarán algunos de ellos.

### **10.1 AT&T Natural Voices**

El AT&T Natural Voices es un sintetizador de voz por software. Posee 6 idiomas y una excelente calidad y entonación de voces<sup>11</sup>.

### **10.2 L&H Speech RealSpeak 2.0**

Sintetizador de voz por software. Soporta 16 idiomas y posee muy buena calidad y entonación de la voz femenina utilizada<sup>12</sup>.

### **10.3 Loquendo TTS**

Sintetizador de voz por software que soporta 16 idiomas. La calidad y entonación de las voces son muy buenas<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> La demostración en línea del funcionamiento de AT&T Natural Voices 1.4 está disponible en: <http://www.naturalvoices.att.com/demos/>; además, las pruebas para la voces masculina y femenina se pueden encontrar en <http://www.funcaragol.org/ftp/sonido/>.

<sup>12</sup> La demostración en línea de L&H Speech RealSpeak 2.0 está disponible en: <http://www.scansoft.com/speechworks/realspeak/demo/>

<sup>13</sup> La versión de demostración en línea de Loquendo TTS 6.2 está disponible en: <http://actor.loquendo.com/actordemo/default.asp>

## 10.4 Orpheus Software Synthesiser

Sintetizador de voz por software que se entrega junto con el lector de pantalla Hal. Soporta 13 idiomas. Posee 9 voces masculinas: tres más juveniles y las demás adultas. Su calidad es buena y la entonación, aceptable<sup>14</sup>.

## 10.5 SoftVoice Text-to-Speech IV generación

Sintetizador de voz por software, en español e inglés. Cuenta con 20 locuciones diferentes: las más corrientes son de varón adulto, mujer adulta, varón adulto corpulento, niño (sin sexo determinado), varón adulto gigante, mujer madura, varón maduro y mujer anciana. Aparte existen otros locutores parecidos a los anteriores, voces con efectos curiosos que cantan los textos que se les envía para leer. La calidad y entonación de las voces son buenas<sup>15</sup>.

## 10.6 ViaVoice Outloud

Sintetizador de voz por software que soporta 15 idiomas y posee 7 voces: dos ancianas (masculina y femenina), dos adultas (masculina y femenina con sus equivalentes simulando que se escuchan a través de un teléfono) y una infantil. La calidad y entonación de las voces son buenas<sup>16</sup>.

## 11 Navegadores de texto

Los navegadores de texto, por ejemplo, Lynx, son una alternativa a los navegadores con interfaz gráfico. Pueden ser utilizados con lector de pantalla por personas invidentes. También pueden ser utilizados por personas con conexiones lentas que no quieren esperar que se descarguen imágenes.

### 11.1 Lynx

Lynx es un navegador de internet en modo texto o sólo texto, utilizado generalmente por usuarios con problemas de visión en combinación con un programa lector de pantalla<sup>17</sup>.

Para navegar con Lynx se puede seleccionar un enlace con las teclas de dirección o, activar una opción para numerar los enlaces, ingresando el número de cada enlace. Las versiones actuales tienen soporte para varias características de HTML. El contenido de las tablas se muestra en varias líneas de texto, donde el final de cada fila de la tabla se representa con un salto de línea. Los frames son identificados por un nombre y se

---

<sup>14</sup> Para probar el funcionamiento de Orpheus Software Synthesiser 1.0x se puede descargar el demo de Hal junto con Orpheus en la dirección electrónica: [http://www.dolphinuk.co.uk/downloads/demo\\_software/651/034HD3651.exe](http://www.dolphinuk.co.uk/downloads/demo_software/651/034HD3651.exe)

<sup>15</sup> El demo de SoftVoice Text-to-Speech IV generación puede descargarse de: <http://www.soundlinks.com/ws3048.exe>

<sup>16</sup> ViaVoice Outloud 6.6 (demo) está disponible en la dirección electrónica: <http://www.funcaragol.org/ftp/program/vv6ttssp.zip>

<sup>17</sup> Lynx se encuentra disponible en: <http://lynx.isc.org/lynx2.8.5/lynx2.8.5.zip>.

navegan como si fueran páginas independientes. Está disponible para Unix y Windows, entre otros sistemas operativos.

## **12 Navegadores parlantes**

Los navegadores parlantes, son programas especializados para que las personas con discapacidades visuales como la ceguera puedan acceder a Internet. Básicamente son aplicaciones que incluyen su voz sintetizada integrada y sólo funcionan cuando se va a acceder a internet o revisar el e-mail.

Aunque cabe señalar que con programas lectores de pantalla profesionales, como Jaws, Windows-Eyes y Hal, la persona invidente puede acceder a internet al igual que todas las aplicaciones en Windows, un navegador parlante, al ser especializado para Internet, ofrece ciertas ventajas entre las que se encuentra su precio, debido al gran apoyo que recibe el producto por parte de sus desarrolladores y programadores para hacerlo más compatible con las aplicaciones de la Web.

Algunos navegadores parlantes se describen a continuación.

### **12.1 Home Page Reader (HPR)**

El navegador parlante HPR de la compañía IBM, permite una navegación simple, rápida y eficiente al usuario por medio del teclado del computador. HPR viene con un sintetizador de voz integrado que utiliza la tarjeta de sonido del computador para leer en voz sintetizada el contenido de las páginas del Internet. Puede navegar por los textos, imágenes, enlaces, formas, tablas y otros elementos de las páginas web.

Para utilizar éste programa, se debe tener instalado por lo menos la versión 5 del navegador Internet Explorer<sup>18</sup>.

### **12.2 Navegador Web Parlat**

El navegador Web Parlat, puede ser controlado totalmente mediante teclado y ofrece el contenido de las páginas leyéndolas<sup>19</sup>. El programa cambia de voz cuando se encuentra con un link o una imagen. También informa con la voz acerca del estado de carga, sobre todo cuando ésta es lenta. Además, se puede controlar mediante barrido automático.

### **12.3 Simply Web 2000**

Simply Web 2000 es un navegador parlante que permite a los discapacitados visuales una fácil navegación por páginas web complejas. Utiliza Internet Explorer 4,01 o posterior; sin embargo, se recomienda la instalación de Explorer 5,0 para un óptimo rendimiento y flexibilidad, proporcionando un tiempo de respuesta superior en la presentación de las páginas<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> Home Page Reader puede descargarse de: <http://www.ibm.com/support/es/es/>

<sup>19</sup> El Navegador Web Parlat está disponible para ser descargado directamente en: <http://www.xtec.es/~jlagares/download/navegadorwebparlat.zip>.

<sup>20</sup> Simply Web 2000 puede descargarse de: <http://www.econointl.com/download/sweb2000.exe>.

Simply Web 2000 incluye un sintetizador de voz, lo que permite que sea utilizado en modo autónomo como un navegador web parlante; además, puede trabajar con un lector de pantalla que ya se encuentre instalado.

#### **12.4 Tiflo Browser**

Tiflo Browser es un programa para navegar por la web, basado en Internet Explorer y, a diferencia de éste, orientado especialmente a la población con limitación visual, pues incluye un sintetizador de voz que lee los enlaces y los contenidos de texto que encuentre en la página web. Este programa presenta en un listado todos los enlaces de la página que se está visitando en una lista desplegable, lo que hace fácil la navegación en internet<sup>21</sup>.

#### **12.5 pwWebSpeak**

pwWebSpeak es el browser de la compañía Productivity Works Inc. Este navegador lee el código HTML igual que un navegador normal, pero exhibe el texto en letras grandes y sencillas, y no muestra los gráficos que contiene la página visitada. En cambio, lee en voz alta el sitio mientras el usuario oprime las teclas del computador para moverse por la página<sup>22</sup>.

#### **12.6 Connect Outloud**

Este programa es una alternativa simple y económica para aquellos con limitaciones visuales, que sólo desean navegar por Internet, leer y escribir emails. Connect Outloud<sup>23</sup> es de fácil configuración y uso. Se puede decir que es un una versión limitada del lector de pantalla Jaws, descrito anteriormente.

### **13 Herramientas de validación**

Una manera de analizar los problemas de accesibilidad que las páginas de un sitio web pueden generar a usuarios con discapacidad, es intentar simular el modo en que estos usuarios van a acceder a las mismas. Para ello se emplean los mismos navegadores alternativos que estas personas usan, o un programa que simule su funcionamiento. Además de esto, se puede emplear un método complementario como el uso de herramientas de revisión automática.

La revisión automática es aquella que se realiza mediante el uso de una aplicación informática que analiza el código de la página web y devuelve una salida de la página anotada con las fallas de accesibilidad detectadas.

---

<sup>21</sup> Tiflo Browser se encuentra disponible en: <http://www.inci.gov.co/dload.php?opc=D&c=4>.

<sup>22</sup> El navegador pwWebSpeak está disponible en: <http://www.funcaragol.org/html/fitecsvb.htm>

<sup>23</sup> La versión de demostración del software Connect Outloud está disponible en la dirección electrónica: <ftp://ftp.freedomscientific.com/users/hj/private/WebFiles/ConnectOutloud/c20080.exe>.

Algunas de las herramientas que permiten revisar la accesibilidad automáticamente se describen a continuación.

### **13.1 TAW**

TAW son las siglas de Test de Accesibilidad Web. Es una herramienta de verificación de la accesibilidad en español, de las páginas Web, desarrollado por el Fondo Formación Asturias para el Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnica (CEAPAT) del Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO) de España<sup>24</sup>.

TAW analiza la accesibilidad de sitios web, con el fin de permitir el acceso a todas las personas independientemente de sus características diferenciadoras. El TAW se basa, para la realización de los análisis, en las reglas desarrolladas por la WAI.

### **13.2 Bobby**

Bobby es un revisor de accesibilidad desarrollado por el Centro de Tecnología Especial Aplicada (Center for Applied Special Technology - CAST), ejecuta un test automático on-line de muchos de los puntos de verificación que forman parte de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0<sup>25</sup>.

### **13.3 HERA**

HERA es una utilidad para revisar la accesibilidad de las páginas web de acuerdo con las recomendaciones de las WCAG 1.0. HERA realiza un análisis automático previo de la página e informa si se encuentran errores (detectables en forma automática) y qué puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manualmente<sup>26</sup>.

HERA facilita la revisión manual proporcionando información acerca de los elementos a verificar, instrucciones sobre cómo realizar ese control y dos vistas modificadas de la página (una en modo gráfico, otra del código HTML) con los elementos más importantes destacados con iconos y colores distintivos.

Un formulario permite modificar los resultados automáticos, agregar comentarios a cada punto de verificación e indicar el nombre del revisor. También es posible generar un informe final sobre la revisión, para imprimir o descargar, en diversos formatos.

### **13.4 W3C Validation Service**

El W3C Validation Service, es un servicio de convalidación de páginas web desarrollado por el consorcio W3C<sup>27</sup>.

---

<sup>24</sup> El sitio web oficial de TAW es: <http://www.tawdis.net>

<sup>25</sup> La herramienta de revisión de accesibilidad Bobby, puede ser visitada en la dirección electrónica: <http://www.cast.org/bobby/>

<sup>26</sup> Para revisar la accesibilidad de una página web con HERA, se puede visitar: <http://www.sidar.org/hera/>

<sup>27</sup> Para revisar una página web con el W3C Validation Service se puede visitar la dirección electrónica <http://validator.w3.org/>

## **ANEXO B**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXO B. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ALGUNAS PLATAFORMAS DE EDUCACIÓN EN LÍNEA.....</b>	<b>17</b>
<b>1 Estándares de e-learning.....</b>	<b>17</b>
1.1 LOM .....	17
1.2 SCORM.....	17
1.3 Especificaciones IMS .....	19
<b>2 Caracterización de plataformas de educación en línea.....</b>	<b>21</b>
2.1 .LRN.....	22
2.2 Ángel LMS.....	23
2.3 ATutor .....	24
2.4 Baguelus LCMS/LMS .....	25
2.5 Bazaar.....	25
2.6 Blackboard .....	26
2.7 Bodington.....	27
2.8 Claroline.....	28
2.9 COSE.....	28
2.10 CourseWork .....	29
2.11 Desire2Learn.....	30
2.12 Dokeos.....	30
2.13 E-ducativa .....	31
2.14 Eledge.....	32
2.15 Ganesha .....	32
2.16 Ilias.....	33
2.17 LON-CAPA.....	34
2.18 Moodle .....	34
2.19 NETcampus .....	35
2.20 OLAT.....	36
2.21 OpenUSS.....	36
2.22 Sakai.....	37
2.23 SpaghettiLearning .....	37
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>128</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla B. 1.</b>	Características generales de la plataforma .LRN .....	<b>22</b>
<b>Tabla B. 2.</b>	Características generales de la plataforma Angel LMS .....	<b>23</b>
<b>Tabla B. 3.</b>	Características generales de la plataforma ATutor .....	<b>24</b>
<b>Tabla B. 4.</b>	Características generales de la plataforma Baguelus LCMS/LMS .....	<b>25</b>
<b>Tabla B. 5.</b>	Características generales de la plataforma Bazaar .....	<b>25</b>
<b>Tabla B. 6.</b>	Características generales de la plataforma Blackboard .....	<b>26</b>
<b>Tabla B. 7.</b>	Características generales de la plataforma Bodington.....	<b>27</b>
<b>Tabla B. 8.</b>	Características generales de la plataforma Claroline.....	<b>28</b>
<b>Tabla B. 9.</b>	Características generales de la plataforma COSE.....	<b>28</b>
<b>Tabla B. 10.</b>	Características generales de la plataforma CourseWork .....	<b>29</b>
<b>Tabla B. 11.</b>	Características generales de la plataforma Desire2Learn .....	<b>30</b>
<b>Tabla B. 12.</b>	Características generales de la plataforma Dokeos.....	<b>30</b>
<b>Tabla B. 13.</b>	Características generales de la plataforma E-ducativa .....	<b>31</b>
<b>Tabla B. 14.</b>	Características generales de la plataforma Eledge.....	<b>32</b>
<b>Tabla B. 15.</b>	Características generales de la plataforma Ganesha .....	<b>33</b>
<b>Tabla B. 16.</b>	Características generales de la plataforma Ilias .....	<b>33</b>
<b>Tabla B. 17.</b>	Características generales de la plataforma LON-CAPA.....	<b>34</b>
<b>Tabla B. 18.</b>	Características generales de la plataforma Moodle .....	<b>34</b>
<b>Tabla B. 19.</b>	Características generales de la plataforma NETcampus .....	<b>35</b>
<b>Tabla B. 20.</b>	Características generales de la plataforma OLAT .....	<b>36</b>
<b>Tabla B. 21.</b>	Características generales de la plataforma OpenUSS.....	<b>36</b>
<b>Tabla B. 22.</b>	Características generales de la plataforma Sakai.....	<b>37</b>
<b>Tabla B. 23.</b>	Características generales de la plataforma SpaghettiLearning .....	<b>37</b>

## **ANEXO B. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ALGUNAS PLATAFORMAS DE EDUCACIÓN EN LÍNEA**

Existe un gran número de sistemas de educación en línea en el mercado, que se diferencian entre sí por diversos aspectos, entre los que se encuentran:

- La forma en que se distribuyen. Algunas son productos comerciales con un costo considerable, mientras que otras son productos gratuitos y en muchos casos disponen de código abierto (lo que permite modificar o adaptar los distintos módulos que las componen).
- Los estándares de *e-learning* que soportan.
- La tecnología que se ha empleado para su desarrollo e implementación
- Los sistemas operativos en los que pueden ser empleadas.
- La accesibilidad.

### **1 Estándares de *e-learning***

Previo a la descripción general de algunas plataformas de educación en línea, que se encuentra más adelante, es necesario estudiar algunos estándares de *e-learning* que fueron mencionados en el Capítulo II, y que se ha optado por detallar a continuación.

#### **1.1 LOM**

El modelo de datos LOM fue acreditado en el año 2002 como el estándar de metadatos para objetos de aprendizaje.

En LOM se especifica además de la semántica, la sintáctica de un conjunto mínimo de metadatos, que son útiles para la identificación, administración, localización y evaluación de un objeto de aprendizaje de manera adecuada. LOM se emplea para facilitar a los profesores, estudiantes y sistemas automáticos algunas de las tareas que se pueden efectuar con objetos de aprendizaje (por ejemplo: buscar, intercambiar y compartir objetos de aprendizaje), de tal forma que se permita el desarrollo de catálogos que contemplen la diversidad cultural e idiomática de los contextos en los que se puedan utilizar los objetos y sus metadatos [4].

#### **1.2 SCORM**

El modelo SCORM [5], es un conjunto de estándares y especificaciones empleadas para compartir, reutilizar, importar y exportar objetos de aprendizaje. SCORM describe cómo se relacionan las unidades de contenidos entre sí, cómo se comunican los contenidos con el LMS, cómo se deben empaquetar los contenidos para importarse y exportarse entre plataformas, y describe las reglas que debe seguir un LMS a fin de presentar un aprendizaje específico. SCORM maneja las unidades de contenido con el nombre de SCO (Sharable Content Object) que son simplemente objetos de aprendizaje que cumplen con la especificación SCORM.

Los detalles de la especificación se encuentran en cuatro documentos a los que se da mantenimiento de manera independiente. Algunas de las versiones de SCORM son:

- **SCORM 1.2.** Esta versión especifica tres niveles de certificación: LMS-RTE1, LMS-RTE2 y LMS-RTE3. LMS-RTE1 significa que el LMS ha implementado sólo las partes obligatorias del SCORM, LMS-RTE2 significa que el LMS ha implementado las partes obligatorias y algunas de las partes opcionales del SCORM, y LMS-RTE3 significa que el LMS ha implementado de manera completa el SCORM 1.2. SCORM 1.2 es la versión donde existen el mayor número de LMS y herramientas.
- **SCORM 2004.** Es la versión más reciente de SCORM (versión 1.3), en la que aparece como nueva característica, la secuenciación y navegación. SCORM 2004 describe el flujo de navegación dentro del contenido y las restricciones que un desarrollador puede colocar para evitar que un usuario vea una sección sin haber aprobado primero la anterior.

Los documentos que componen SCORM 2004 son [5]:

**SCORM Overview.** Este libro describe la historia y los objetivos de la iniciativa ADL y de SCORM, incluye las especificaciones y los estándares que SCORM ha adoptado para su definición. También describe cómo se relacionan los otros libros o documentos de la especificación SCORM.

**SCORM Content Aggregation Model (CAM).** Describe los componentes utilizados en el aprendizaje, cómo empaquetar esos componentes para el intercambio entre sistemas, cómo describir esos componentes para permitir la búsqueda y la recuperación, y cómo definir las reglas de secuencia de los componentes. El CAM promueve consistencia en el almacenamiento, etiquetado, empaquetado, intercambio y recuperación de contenidos. Este documento también define las responsabilidades y requisitos para construir contenidos agregados como cursos, lecciones o módulos. Asimismo, contiene información para crear paquetes de contenido, aplicando metadatos y una secuenciación y detalles de navegación.

**SCORM Run-Time Environment (RTE).** Este libro describe el medio para interoperar contenidos de aprendizaje basados en SCO y los LMS. Define los requerimientos de un LMS para administrar actividades de tiempo de ejecución (run-time) en el entorno, como arranque de procesos de contenidos y comunicación entre contenidos, así como los elementos del modelo de datos utilizados para transmitir los contenidos al alumno. RTE provee el medio para que los contenidos puedan ser interoperables entre diversas plataformas LMS, sin importar la herramienta con la que fueron creados.

**SCORM Sequencing and Navigation (SN).** El documento SN describe las reglas que un LMS debe seguir a fin de presentar un aprendizaje específico. El desarrollador del contenido es responsable de definir las reglas a las que el LMS debe adherirse. Las reglas se expresan en la estructura del contenido y se codifican en una sección del paquete del contenido. Con este mecanismo, el comportamiento esperado de una colección de recursos de aprendizaje puede ser transferido con un paquete del entorno de un LMS a otro.

### 1.3 Especificaciones IMS

Las especificaciones IMS están basadas en tecnologías abiertas (XML) y fueron creadas con el objetivo de facilitar las actividades de aprendizaje sobre tecnología web, principalmente para el intercambio de contenidos y de información sobre los estudiantes. Estas especificaciones cubren, entre otros aspectos, accesibilidad y adaptación del estudiante, la definición de competencias, el empaquetamiento de contenidos, información de agentes del proceso educativo, el diseño del aprendizaje a través de un lenguaje para expresar diferentes modelos pedagógicos, así como la formación de repositorios de contenidos digitales.

Cada una de las especificaciones cuenta con al menos tres documentos: Information Model (Modelo de Información), que describe de manera conceptual la estructura de los datos, elementos y demás componentes de la especificación; Best Practice and Implementation Guide (Guía de buenas prácticas y de implementación), en donde se explica cómo implementar una especificación IMS a un sistema específico; y, XML Binding (Ligadura XML), una guía de notas e información sobre cómo representar el Modelo de Información a través de elementos XML.

Algunas de las especificaciones IMS disponibles son:

- **IMS Learning Design (IMS LD)** [6]. Es una especificación publicada en el año 2003 por el IMS, a partir de la propuesta EML (Educational Modelling Language) de la Open University of the Netherlands; que posteriormente ha sido asumida también por la especificación SCORM, y que surge para “facilitar el diseño, comunicación, y reutilización de procesos de enseñanza-aprendizaje, independientemente de que se trate o no de educación con medios electrónicos”.
- **IMS Content Packaging (IMS CP)** [7]. Provee la funcionalidad para describir y empaquetar materiales de aprendizaje, tales como cursos individuales o una colección de cursos, en paquetes interoperables y distribuibles. Esta especificación direcciona la descripción, estructura y ubicación de materiales de aprendizaje en línea, así como la definición de algunos tipos específicos de contenidos.
- **IMS Accessibility o IMS AccessForAll Meta-Data (IMS AFAM)** [8]. Define los medios para especificar las preferencias de accesibilidad y adaptación del estudiante, considera sus deficiencias o discapacidades físicas y tecnológicas.
- **IMS Question & Test Interoperability (IMS QTI)** [9]. Describe un modelo de datos para la representación de preguntas y exámenes y los resultados que los estudiantes obtienen en éstos. IMS QTI es un estándar para permitir la interoperabilidad entre sistemas que trabajan con objetos de aprendizaje, centrándose en la definición de un modelo para preguntas y tests, incluyendo también respuestas. Es útil para editores, autoridades de certificación, maestros quienes podrán importar y exportar sus datos entre sistemas compatibles.
- **IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective (IMS RDCEO)** [10]. Provee los medios para crear acuerdos comunes de las competencias (aptitudes) que aparecen como parte de un plan de aprendizaje, como prerrequisitos o como resultados. El Modelo de Información puede ser utilizado para el intercambio de estas definiciones entre sistemas de aprendizaje,

sistemas de recursos humanos, repositorios de contenidos, de competencias o de habilidades.

- **IMS Enterprise Services (IMS ES)** [11]. Define la interoperabilidad entre sistemas dentro de la misma organización. El intercambio de datos entre empresas u organizaciones es posible, pero la especificación no está desarrollada para ello, ya que no considera integridad, comunicación, seguridad y otros aspectos inherentes al intercambio de datos entre organizaciones independientes. Específicamente, está diseñada para soportar la interoperabilidad en cuatro procesos de negocios que regularmente requieren interacción entre los LMS y los sistemas de la empresa: mantenimiento de datos de expedientes del personal, administración de grupo, administración de matrícula y resultados finales.
- **IMS Learner Information Package (IMS LIP)** [12]. Corresponde a la interoperabilidad de sistemas con información del estudiante con otros sistemas que soportan el ambiente de aprendizaje en Internet. Es un conjunto de información del estudiante o de un productor de contenido de aprendizaje (autores, proveedores). La intención de la especificación es definir un conjunto de paquetes que pueden ser usados para importar y extraer datos de estudiantes de un servidor compatible con IMS.
- **IMS Learner Information Package Accessibility for LIP (IMS ACCLIP)** [8]. Especifica dos sub-esquemas nuevos para el IMS LIP, que definen un medio para establecer las preferencias de accesibilidad del estudiante. Estas preferencias van más allá de un apoyo a las personas con discapacidad, a fin de cubrir otros tipos de necesidades en materia de accesibilidad, como la computación móvil, los entornos ruidosos, etc.
- **IMS Digital Repositories Interoperability (IMS DRI)** [13]. Esta especificación provee recomendaciones para la interoperabilidad de las funciones más comunes entre repositorios. En el nivel más general, define los repositorios digitales como colecciones de recursos con acceso a través de una red, sin conocimiento previo de la estructura de la colección. Los repositorios pueden contener los objetos o los metadatos que los describen y no importa si los objetos y los metadatos se encuentran en diferentes repositorios.
- **IMS Learning Resources Meta-Data (IMS LRM)** [14]. Esta especificación hace más eficiente el proceso de búsqueda y uso de los recursos, ya que proporciona una estructura para los elementos (metadatos) que describen o catalogan los recursos de aprendizaje. La especificación se basa en la aplicación de LOM, y hace referencia sobre la manera en que se deben usar, representar y organizar los elementos.
- **IMS Shareable State Persistente (IMS SSP)** [15]. Describe una extensión hacia los sistemas *e-learning* que permiten el almacenamiento y acceso compartido para transformar la información en objetos de contenido.
- **IMS Simple Sequencing (IMS SS)** [16]. Especifica un método para representar el comportamiento de un aprendizaje dirigido, tal que cualquier sistema de aprendizaje puede hacer secuencias discretas de actividades de aprendizaje de forma consistente. La especificación define los comportamientos requeridos y la funcionalidad que se debe implementar para conformar el sistema. Incorpora reglas que describen el flujo de la instrucción de acuerdo con las salidas de la interacción del estudiante con el contenido.

- **IMS Resource List Interoperability (IMS RLI)** [17]. Detalla cómo los metadatos estructurados pueden intercambiarse entre sistemas que almacenan y proveen recursos para la creación de listados y para aquellos que reúnen y organizan esos listados para fines educativos o de capacitación.
- **IMS Tools Interoperability (IMS TI)** [18]. Aborda la creciente demanda de un mecanismo reutilizable para la integración de las herramientas de terceros con las plataformas LMS. Las herramientas añaden funcionalidades concretas al LMS, tales como evaluaciones o material didáctico de una disciplina específica. La guía ha sido diseñada para permitir que los perfiles de contexto adicionales puedan ser añadidos en el futuro sin que ello repercuta en el soporte a la interoperabilidad, actualmente ofrecido.
- **IMS Vocabulary Definition Exchange (IMS VDEX)** [19]. Específicamente, define una gramática para el intercambio de listas de valores simples o términos en lenguaje de máquina, acompañada de información que auxilia a los humanos a entender el significado de los términos. Puede ser utilizado para expresar datos válidos que se empleen en instancias de IEEE LOM, IMS LRM, IMS LIP y SCORM, por ejemplo.
- **IMS Enterprise** [20]. El alcance de la especificación IMS Enterprise se centra en la definición de interoperabilidad entre los sistemas que residen en la misma empresa u organización. El IMS Enterprise está diseñado para apoyar la interoperabilidad de cuatro componentes de procesos empresariales (mantenimiento de datos de expedientes del personal, administración de grupo, administración de matrícula y resultados finales), que suelen requerir la interacción entre los sistemas de gestión del aprendizaje y los sistemas empresariales.

## 2 Caracterización de plataformas de educación en línea

Las tablas que se muestran a continuación contienen la descripción general de algunas plataformas de educación en línea, retomando aspectos diferenciadores que se mencionaron anteriormente y resaltando la importancia que tiene para el proyecto tanto los estándares de *e-learning* que soporta cada una de ellas, como las anotaciones sobre accesibilidad que han sido abstraídas de las páginas Web originales de estos sistemas y de otras publicaciones en Internet.

## 2.1 .LRN

.LRN	
<b>Descripción</b>	.LRN ofrece una completa herramienta para la creación y gestión de portales junto con la capacidad de gestión de cursos, comunidades virtuales, gestión de contenidos y gestión del aprendizaje. .LRN fue desarrollado originalmente por el MIT (Massachusetts Institute of Technology, USA).
<b>Tecnología utilizada</b>	TCL es el lenguaje de programación de .LRN. El sistema de educación en línea .LRN está basado en Open ACS (Open Architecture Community System – un conjunto de herramientas para construir aplicaciones Web escalables y orientadas a comunidades) que a su vez se basa en AOLserver.
<b>Sistemas operativos soportados</b>	OpenACS está diseñado para sistemas tipo Unix. Está desarrollado básicamente en Linux. Puede correr en Mac OS X y en Windows con VMWare <sup>28</sup> .
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Oracle o PostgreSQL y AOLserver
<b>Licencia</b>	GPL <sup>29</sup>
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	IMS CP, IMS Meta-data, IMS QTI, IMS LD, IMS Enterprise, SCORM.
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí [21].
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	LRN cumple el nivel AA <sup>30</sup> de la WCAG 1.0 definida por la WAI. También se ha validado con la sección 508 de US <sup>31</sup> [22]. Para habilitar la accesibilidad, la aplicación no usa marcos, proporciona principalmente un interfaz de texto y usa etiquetas Alt [23].
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.dotlrn.org/">http://www.dotlrn.org/</a>

**Tabla B. 1.** Características generales de la plataforma .LRN

<sup>28</sup> VMware es un sistema de virtualización por software. Un sistema virtual por software permite ejecutar (simular) varios sistemas operativos dentro de un mismo hardware de manera simultánea.

<sup>29</sup> General Public License, es una licencia de regulación de los derechos de autor de los programas de software libre.

<sup>30</sup> Las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) definen tres niveles de adecuación:

- Nivel A. Indica que se cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 1; donde prioridad 1 se refiere a aquellos requerimientos de un desarrollador de contenidos de páginas Web tiene que satisfacer.
- Nivel Doble A (AA). Indica que se cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2; en donde, prioridad 2 se refiere a los requerimientos que un desarrollador de contenidos de páginas Web debe satisfacer.
- Nivel Triple A (AAA). Indica que se cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3; en donde, prioridad 3 se refiere a los requerimientos que un desarrollador de contenidos de páginas Web puede satisfacer.

<sup>31</sup> La Sección 508 determina las normas para la creación de páginas y aplicaciones Web que son aplicables a todas las agencias federales de Estados Unidos.



## 2.2 Ángel LMS

Ángel LMS	
<b>Descripción</b>	Ángel es una herramienta de enseñanza y aprendizaje eficiente y eficaz para el desarrollo, ejecución y gestión de cursos, el contenido de los cursos y los resultados del aprendizaje.
<b>Tecnología utilizada</b>	Las APIs de servicios Web de Angel se pueden integrar con cualquier sistema que no maneje bajo nivel de programación.
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Windows
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Se puede integrar con Banner, Datatel, Oracle o cualquier fuente de datos ODBC.
<b>Licencia</b>	Copyright
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	Estándar IMS, certificado SCORM® 2004, IMS ACCLIP, IMS CP, IMS TI, IMS QTI 2.1.
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Se ha validado con la sección 508 de EU. Los estudiantes pueden crear o cargar sus propios perfiles de acceso personalizados. El asistente para la accesibilidad permite a cada usuario crear un perfil personalizado que tenga en cuenta las necesidades personales ya sea antes o después del inicio de sesión. Todos los perfiles pueden ser editados y vistos previamente. Mediante la optimización del lector de pantalla, se ajusta la velocidad, el tono de la voz, el volumen y muchas más opciones.
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.angellearning.com">http://www.angellearning.com</a>

**Tabla B. 2.** Características generales de la plataforma Angel LMS

## 2.3 ATutor

ATutor	
<b>Descripción</b>	ATutor es una plataforma desarrollada en colaboración con el Adaptive Technology Resource Centre (ATRC) de la Universidad de Toronto. Este centro es un líder internacionalmente reconocido en el desarrollo de tecnologías y estándares que permitan a la gente con discapacidades el acceso a las oportunidades <i>e-learning</i> .
<b>Tecnología utilizada</b>	PHP, Apache, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Aquellos sistemas en los cuales es posible instalar PHP, Apache y My SQL (por ejemplo, Windows, Linux.)
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Apache, PHP (con soporte habilitado para zlib y mysql) y MySQL.
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de <i>e-learning</i> soportados</b>	SCORM 1.2, IMS packaging.
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Es fácil crear contenidos y pruebas dentro de la plataforma e importar paquetes SCORM e IMS. [21]
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	<p>Es un entorno que pretende resolver en diversos puntos la interacción conocimiento-persona basando su desarrollo en favorecer varios aspectos:</p> <p>Factor visual: para aquel conjunto de personas en el que el factor visual sea uno de los elementos que determine la capacidad de aprendizaje.</p> <p>Factor verbal: aquel conjunto de personas cuyo aprendizaje se basa en la escucha, la lectura, y la escritura de la información</p> <p>Factores cinéticos: aquellas personas que aprenden mediante la realización de actividades o experiencias a las cuales se deban enfrentar de manera individual a pruebas. De este modo la representación estructural de la información se puede dividir en diversos modos (jerárquico, estructural y global) [24].</p> <p>ATutor manifiesta un compromiso explícito con la accesibilidad de los contenidos, aunque no supera las pruebas de accesibilidad más estrictas. Incluye documentación y ayuda para los profesores sobre creación de contenidos accesibles. Está integrada con el servidor de <i>text-to-speech</i> ATalker y con el repositorio de objetos de <i>e-learning</i> accesibles TILE [25].</p>
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.atutor.ca">http://www.atutor.ca</a>

**Tabla B. 3.** Características generales de la plataforma ATutor

## 2.4 Baguelus LCMS/LMS

Baguelus LCMS/LMS	
<b>Descripción</b>	Baguelus LCMS/LMS cubre los pasos del proceso educativo, desde atraer al posible estudiante mediante un campus atractivo y usable, hasta el seguimiento total de su evolución como estudiante, pasando por la creación de contenidos.
<b>Tecnología utilizada</b>	Apache, MySQL, PHP
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Linux
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	MySQL
<b>Licencia</b>	Comercial: ASP <sup>32</sup>
<b>Estándares de <i>e-learning</i> soportados</b>	Ninguno
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	No se menciona
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.baguelus.com">http://www.baguelus.com</a>

Tabla B. 4. Características generales de la plataforma Baguelus LCMS/LMS

## 2.5 Bazaar

Bazaar	
<b>Descripción</b>	Bazaar fue desarrollado por la Universidad de Athabasca, en Canadá. Empezó como un sistema de “tablero de conferencias Web” pero ha evolucionado rápidamente en un sistema integrado de información. Bazaar es un sistema muy flexible y configurable y puede ser usado para distribuir cursos, portales o cualquier otro tipo de proyectos basados en la web.
<b>Tecnología utilizada</b>	Apache, Perl, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Linux y FreeBSD
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Servidor web Apache. Perl. MySQL.
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de <i>e-learning</i> soportados</b>	Ninguno.
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Los contenidos y pruebas se pueden generar en el sistema usando herramientas de autor web [21].
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://bazaar-vcs.org">http://bazaar-vcs.org</a>

Tabla B. 5. Características generales de la plataforma Bazaar

<sup>32</sup> Licencia ASP (Application Service Provider): En concepto de instalación y configuración, con soporte y actualizaciones durante la duración de la contratación del servicio. Esta licencia no tiene limitaciones en la cantidad de alumnos y la cantidad de grupos o cursos.

## 2.6 Blackboard

Blackboard	
<b>Descripción</b>	Es una plataforma destinada al aprendizaje virtual empleando un sistema para la administración de cursos, un portal personalizable, comunidades en línea dentro del Campus, así como una arquitectura que permite una fácil integración de múltiples sistemas administrativos.
<b>Tecnología utilizada</b>	Servidor: CGI/ Perl/ JSP
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Windows, Sun Solaris,
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	No se menciona.
<b>Licencia</b>	Comercial: 4 niveles de licencia para distintos tipos de instituciones
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	SCORM 1.2.
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	La creación de contenido puede hacerse mediante el editor visual de cuadros de texto. Se les permite a los profesores alternar rápidamente entre la vista del estudiante de un área de contenidos del curso y la vista del profesor. Los profesores también pueden importar contenidos de aprendizaje en línea creados mediante herramientas externas como Macromedia® Dreamweaver®, Microsoft® Frontpage® o cualquier herramienta de creación compatible con SCORM [26].
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Satisface las especificaciones de accesibilidad de la WAI y de la Sección 508 de la US. Rehabilitation Act Para cumplir con la Section 508 del US Rehabilitation Act, la aplicación implementa las siguientes características: una herramienta para los instructores para añadir etiquetas de texto a las imágenes cargadas, etiquetas Alt en todas las imágenes del sistema, y tablas de datos optimizadas para su uso con lectores de pantalla, documentación para apoyar a los estudiantes e instructores en el uso de las ayudas técnicas que el sistema soporta, marcos apropiadamente titulados para describir la funcionalidad de la estructura visual de marcos, y soporte de la mayoría de tecnologías de lectores de pantalla, incluyendo JAWS. Los desarrolladores y diseñadores del personal del proveedor del producto se forman en el uso de los estándares y técnicas de desarrollo de la Section 508. [23] Blackboard mide y evalúa los niveles de accesibilidad usando dos juegos de normas; Sección 508 y la WAI [27].
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.blackboard.com">http://www.blackboard.com</a>

**Tabla B. 6.** Características generales de la plataforma Blackboard

## 2.7 Bodington

Bodington	
<b>Descripción</b>	Bodington es un entorno virtual de aprendizaje que permite organizar la estructura de cada departamento, define el acceso de acuerdo al rol del participante y el acceso a la información y los recursos de acuerdo a los permisos otorgados, permitiendo fácilmente el control de acceso de los estudiantes. Aunque Bodington se usa en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, parece resultar más adecuado para crear ambientes de trabajo colaborativo [28].
<b>Tecnología utilizada</b>	Java, Apache
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Bodington está escrito enteramente en Java lo que significa que se pueden ejecutar en cualquier sistema operativo que soporte Java (Windows, Linux, UNIX, o Mac OS X).
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Puede operar con diferentes bases de datos a través de JDBC (Java Database Connectivity).
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	IMS Content Packaging 1.1.3 e IMS Metadata 1.2.2.
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Se ha añadido texto alternativo a las imágenes, procurado mejorar la accesibilidad para los lectores de pantalla; además, en la navegación se ha tratado de crear independencia del tipo de navegador que utilice el usuario. Bodington nace en una Universidad que tiene una excelente reputación por apoyar a los estudiantes discapacitados. Aunque siempre hay un margen de mejora considerable, se han realizado esfuerzos para hacerlo utilizable para todos los usuarios actuales y potenciales, más allá de la adhesión a directrices de accesibilidad. No incumple lineamientos de accesibilidad [29].
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.bodington.org/">http://www.bodington.org/</a>

**Tabla B. 7.** Características generales de la plataforma Bodington

## 2.8 Claroline

Claroline	
<b>Descripción</b>	Claroline es uno de los LMS más usados en el mundo. Es apreciado por su ambiente de aprendizaje colaborativo que permite crear y administrar cursos en la web. Las herramientas que ofrece el sistema son muchas (gestión de los grupos, foros, repositorios de documentos, chat, administración del perfil de los usuarios, entre otras) y dan a los usuarios la posibilidad de establecer cualquier escenario deseado.
<b>Tecnología utilizada</b>	PHP, Apache, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Linux (probada a fondo con distribuciones Debian (estable) y Mandrake GNU/Linux), Mac y Windows.
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Apache, PHP (con soporte habilitado para zlib y mysql) y MySQL.
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de <i>e-learning</i> soportados</b>	SCORM 1.2, IMS
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí. [21]
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Aunque se destaca por su usabilidad, no supera pruebas de accesibilidad estrictas.
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.claroline.net">http://www.claroline.net</a>

Tabla B. 8. Características generales de la plataforma Claroline

## 2.9 COSE

COSE	
<b>Descripción</b>	Es un entorno de aprendizaje diseñado para soportar procesos de aprendizaje activos. Puede soportar gran variedad de aproximaciones pedagógicas, aunque parece decantarse abiertamente por un modelo constructivista, centrado en el alumno.
<b>Tecnología utilizada</b>	COSE consiste de Scripts CGI Perl Scripts y código Java sobre servidores HTTP como Perl 5.6.0+ y Apache 1.3+ o MS IIS 4.0+
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Windows, Solaris, Linux
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	No se especifican
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de <i>e-learning</i> soportados</b>	IMS Content Packaging 1.1.3 y IMS Metadata 1.2.2.
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.

Tabla B. 9. Características generales de la plataforma COSE

COSE	
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	En el sitio oficial del proyecto se afirma que COSE en su versión 2.11 es accesible para usuarios que tengan software de asistencia, esto se ha logrado mediante la aplicación de la API de Java de accesibilidad, operaciones libres del uso del ratón y equivalencia en teclado para todas las acciones. Los cambios realizados a COSE con el fin de lograr este objetivo están documentados, junto con los progresos que se han realizado, los problemas que se han encontrado y lo que queda por hacer.
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.staffs.ac.uk/COSE/">http://www.staffs.ac.uk/COSE/</a>

**Tabla B. 9.** (Continuación) Características generales de la plataforma COSE

## 2.10 CourseWork

CourseWork	
<b>Descripción</b>	Plataforma desarrollada por la Universidad de Stanford, que unió sus fuerzas con un consorcio de universidades incluyendo el MIT, UC Berkeley, Universidad de Indiana y la Universidad de Michigan, para desarrollar la próxima generación de la enseñanza y el aprendizaje de herramientas para la comunidad universitaria. La plataforma soporta la arquitectura Open Knowledge Initiative (OKI) del MIT, y se basa en el proyecto Sakai (descrito más adelante en este anexo).
<b>Tecnología utilizada</b>	Java
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Linux, Solaris
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Oracle
<b>Licencia</b>	Open Source de Stanford.
<b>Estándares de <i>e-learning</i> soportados</b>	No se menciona
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Se pueden publicar anuncios, materiales y artículos al público. El contenido puede ser modificado.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="https://coursework.stanford.edu">https://coursework.stanford.edu</a>

**Tabla B. 10.** Características generales de la plataforma CourseWork

## 2.11 Desire2Learn

Desire2Learn Learning Environment	
<b>Descripción</b>	Desire2Learn es reconocido como un líder en software empresarial de educación con un conjunto adaptable de aplicaciones, servicios y apoyo a la infraestructura de aprendizaje. Desire2Learn Learning Environment es un completo ambiente de aprendizaje basado en la Web. Es fácil de usar en la enseñanza y el aprendizaje con herramientas para la elaboración de cursos, publicación y gestión.
<b>Tecnología utilizada</b>	No se especifica
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Windows
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Ms SQL Server
<b>Licencia</b>	Copyright
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	IMS Content Packaging 1.1.3, IMS Content Packaging 1.1.4, IMS QTI 1.2.1, IMS QTI 2.0, IMS Enterprise 1.1, IMS Metadata 1.2.2, IMS Metadata 1.3, SCORM 1.2, SCORM 1.3
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	En el sitio oficial de la organización se menciona que la accesibilidad es un objetivo constante, lo que lleva a contar con un compromiso organizacional para ofrecer productos que respondan a las necesidades de los usuarios con discapacidad visual. Para esto, se tienen en cuenta las directrices del W3C y se realizan pruebas con tecnologías de asistencia como el lector de pantalla JAWS y Dragon Naturally Speaking.
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.Desire2Learn.com">www.Desire2Learn.com</a>

Tabla B. 11. Características generales de la plataforma Desire2Learn

## 2.12 Dokeos

Dokeos	
<b>Descripción</b>	Dokeos empezó desde una versión previa de Claroline y se ha convertido en un producto por sí mismo. El objetivo es ayudar al docente a crear contenido pedagógico, a estructurar las actividades en caminos de aprendizaje, a interaccionar con los estudiantes y a seguir su evolución mediante un sistema de informes.
<b>Tecnología utilizada</b>	PHP, Apache, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Todos los Sistemas Operativos en los que se pueda instalar PHP, Apache y MySQL (por ejemplo, Windows, Linux, UNix, etc.)

Tabla B. 12. Características generales de la plataforma Dokeos



Dokeos	
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Apache, PHP (con soporte habilitado para mysql, zlib, preg y xml) y MySQL.
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	SCORM 1.2
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Aunque se destaca por su usabilidad, no supera pruebas de accesibilidad estrictas.
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.dokeos.com">http://www.dokeos.com</a>

**Tabla B. 12.** (Continuación). Características generales de la plataforma Dokeos

### 2.13 E-educativa

E-educativa	
<b>Descripción</b>	Es una plataforma de <i>e-learning</i> que permite gestionar el conocimiento impartido a través de Internet y personalizar las estrategias de aprendizaje para cada integrante de la comunidad virtual. Es un producto ideal para establecer entornos virtuales que propicien: el trabajo colaborativo, la distribución masiva de información institucional actualizada, la capacitación a distancia, la disponibilidad de herramientas multimedia para apoyar la tarea del docente, la comunicación fluida entre pares sin importar tiempo ni lugar, entre otros.
<b>Tecnología utilizada</b>	Apache, Perl, módulos DBI y DBD: Mysql, SMTP configurado para efectuar Relay
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Windows, Linux, Solaris
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Módulos DBI y DBD: Mysql instalados, MySql
<b>Licencia</b>	ASP, Perpetua <sup>33</sup>
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	IMS, SCORM

**Tabla B. 13.** Características generales de la plataforma E-educativa

<sup>33</sup> Licencia Perpetua: En concepto de instalación y configuración, con soporte y actualizaciones gratuitas durante un año. No tiene limitaciones en cantidad de estudiantes y cursos, y es ese el único costo que tiene la institución.

E-educativa	
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Edición de contenidos integrado a la plataforma en la vista de administración. La plataforma proporciona el recurso necesario para la creación de páginas html planas de información sobre el curso, datos del profesor, bibliografía, etc. Los contenidos disciplinares son elaborados con cualquier tipo de productos.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Según la organización encargada del desarrollo de e-educativa, no se tiene previsto (aunque pueden implementarse) funciones específicas de usabilidad para individuos con capacidades especiales. Sin embargo, es necesario destacar que e-educativa tiene presencia en muchas instalaciones en países con bajo desarrollo tecnológico, por lo cual está adaptada al funcionamiento con condiciones mínimas de equipamiento e infraestructura, atenuando de esta forma la brecha tecnológica, al permitir el acceso a personas, grupos y sectores sociales o económicos con un nivel básico de equipamiento,
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.e-educativa.com">http://www.e-educativa.com</a>

**Tabla B. 13.** (Continuación). Características generales de la plataforma E-educativa

## 2.14 Eledge

Eledge Open Learning Management System	
<b>Descripción</b>	Eledge fue desarrollado por la Universidad de Utah, como un entorno de creación de sitios web para la educación en línea que incluye el registro de estudiantes, la autenticación, la creación de contenido, encuestas, exámenes, evaluación de trabajos, libro de notas del instructor, calendario de clase y ayuda en línea.
<b>Tecnología utilizada</b>	Servlets, Apache, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Todos los sistemas operativos en los cuales es posible instalar un servlet container, Apache y My SQL (por ejemplo, Windows, Linux, Unix, etc)
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Compilador/intérprete Java, servlet container (Tomcat por ejemplo), MySQL, Apache webserver.
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	Ninguno
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://eledge.sourceforge.net/">http://eledge.sourceforge.net/</a>

**Tabla B. 14.** Características generales de la plataforma Eledge

## 2.15 Ganesha

Ganesha	
<b>Descripción</b>	Ganesha permite ofrecer a uno o varios grupos de estudiantes uno o varios módulos de aprendizaje, con contenidos, encuestas y evaluaciones. También ofrece herramientas de colaboración (webmail, foro, chat, compartición de documentos) y herramientas para la tutoría en línea.
<b>Tecnología utilizada</b>	PHP, Apache, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Todos los sistemas operativos en los cuales es posible instalar PHP, Apache y My SQL (por ejemplo, Windows, Linux, UNix, etc.)
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	MySQL.
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	SCORM
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.anemalab.org">http://www.anemalab.org</a>

**Tabla B. 15.** Características generales de la plataforma Ganesha

## 2.16 Ilias

Ilias	
<b>Descripción</b>	Ilias es una plataforma que ofrece muchas funcionalidades a todos los niveles. Con Ilias es posible establecer diferentes escenarios e incluso entornos complejos para todos los usuarios.
<b>Tecnología utilizada</b>	PHP, Apache, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Todos los sistemas operativos en los cuales sea posible instalar PHP, Apache y MySQL (por ejemplo, Windows, Linux, Unix, etc.)
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	MySQL.
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	SCORM 1.2, SCORM 2004, LOM, IMS-QTI
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	No cumple con normas básicas de accesibilidad aunque posee amplio grado de estandarización para los contenidos de aprendizaje [27].
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.ilias.de/">http://www.ilias.de/</a>

**Tabla B. 16.** Características generales de la plataforma Ilias

## 2.17 LON-CAPA

LON-CAPA	
<b>Descripción</b>	LON-CAPA es un sistema de gestión de cursos basado en Web. Permite compartir recursos con otras instituciones que hacen uso de esta plataforma, siendo su fuerte un repositorio compartido de recursos (150000 preguntas) en la que se incluyen evaluaciones y contenidos multimedia. El nombre LON-CAPA es un acrónimo (en inglés) de Learning Online Network with Computer-Assisted Personalized Approach.
<b>Tecnología utilizada</b>	Servidor web Apache, My SQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Está optimizada para Fedora, SUSE, RedHat Enterprise, también puede trabajar sobre Debian y otras distribuciones Linux.
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	My SQL
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	Ninguno
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Si
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Sólo ofrece la configuración para trabajar suprimiendo imágenes, Apples de Java, multimedia embebida, incrementar el tamaño de la letra, conmutar con el modo de blanco y negro.
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.lon-capa.org/">http://www.lon-capa.org/</a>

Tabla B. 17. Características generales de la plataforma LON-CAPA

## 2.18 Moodle

Moodle	
<b>Descripción</b>	Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) es uno de los LMS más populares. Su comunidad de usuarios y desarrolladores es muy numerosa y se caracteriza por su entusiasmo respecto al sistema. Moodle es un proyecto inspirado en la pedagogía del constructivismo social.
<b>Tecnología utilizada</b>	PHP y cualquier servidor web que soporte PHP (la mayoría de las instalaciones usan Apache).
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware y cualquier otro sistema que soporte PHP.
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Una base de datos, MySQL y PostgreSQL especialmente, pero también pueden usarse Oracle, Access, Interbase, ODBC y otras.

Tabla B. 18. Características generales de la plataforma Moodle

Moodle	
Licencia	GPL
Estándares de <i>e-learning</i> soportados	Importación SCORM 1.2 e IMS-QTI
Posibilidad de gestionar contenidos	Sí
Notas sobre accesibilidad	Para cumplir con la Section 508 del US Rehabilitation Act, la aplicación implementa las siguientes características: etiquetas Alt en todas las imágenes del sistema, y tablas de datos optimizadas para su uso con lectores de pantalla. El sistema también puede filtrar todas las entradas proporcionadas por el usuario mediante el programa Tidy del W3C para convertirlas en código HTML válido.[23]
Sitio oficial del proyecto	<a href="http://www.moodle.org">http://www.moodle.org</a>

Tabla B. 18. (Continuación) Características generales de la plataforma Moodle

## 2.19 NETcampus

NETcampus	
Descripción	NETcampus es una plataforma de <i>e-learning</i> desarrollada por ComuNET, la cual incorpora herramientas y recursos necesarios para gestionar, administrar, diseñar, desarrollar, planificar e impartir cursos de formación a través de Internet.
Tecnología utilizada	Apache, MS SQL Server (Windows) u Oracle (Windows/Linux)
Sistemas operativos soportados	Windows, Red Hat Linux
Requisitos de Bases de Datos	MS SQL Server (sólo en Windows), Oracle (Windows/Linux)
Licencia	Comercial
Estándares de <i>e-learning</i> soportados	IMS CP 1.1.2, SCORM 1.2, IMS QTI 1.2
Posibilidad de gestionar contenidos	El desarrollo de contenidos se hace de acuerdo a los estándares IMS y/o SCORM, según se requiera. NETcampus incorpora una herramienta propia de automatización de los procesos de migración de contenidos desde NETcampus a otras plataformas o viceversa, según se requiera. También contiene un Banco de Contenidos a través del cual se permite llevar a cabo la gestión detallada y el almacenamiento de todos los contenidos. Existe la posibilidad de reutilización de contenidos de acuerdo a las necesidades de cada curso, compartir contenidos entre formadores, construir estructuras de cursos de acuerdo al banco de contenidos con el que se cuenta, etc.
Notas sobre accesibilidad	Ninguna
Sitio oficial del proyecto	<a href="http://www.comunet.es">http://www.comunet.es</a>

Tabla B. 19. Características generales de la plataforma NETcampus

## 2.20 OLAT

OLAT	
<b>Descripción</b>	OLAT (Online Learning And Training), es una plataforma de gestión de aprendizaje basado en Web y desarrollado en Java. El proyecto OLAT inició en el año de 1999 en la Universidad de Zurich, Switzerland.
<b>Tecnología utilizada</b>	AJAX/Web 2.0, Java SDK, Tomcat Servlet Engine
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Unix, Linux, OpenBSD, FreeBSD, Windows, Mac OS X
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	My SQL, PostgreSQL
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	SCORM, IMS CP o QTI
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna.
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.olat.org">http://www.olat.org</a>

**Tabla B. 20.** Características generales de la plataforma OLAT

## 2.21 OpenUSS

OpenUSS	
<b>Descripción</b>	OpenUSS es un sistema de administración basada en una base de datos y centrado en la comunicación y la publicación.
<b>Tecnología utilizada</b>	J2EE (Java 2 Platform, Enterprise Edition)
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Todos los sistemas operativos en los cuales es posible instalar PHP, Apache y My SQL (por ejemplo, Windows, Linux, UNix, etc)
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	JDK, Jonas (o equivalente), Enhydra (o equivalente) Database (por ejemplo, Interbase 6.01 o PostgreSQL), Jakarta ORO regular Expressions, Java Mail API, JAF (Activation Framework)
<b>Licencia</b>	GPL
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	Ninguno
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	No [21].
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://openuss.sourceforge.net/openuss/index.html">http://openuss.sourceforge.net/openuss/index.html</a>

**Tabla B. 21.** Características generales de la plataforma OpenUSS

## 2.22 Sakai

Sakai	
<b>Descripción</b>	Sakai es un proyecto fundado por la University of Michigan, Indiana University, MIT, Stanford, el uPortal Consortium y la Open Knowledge Initiative (OKI) con el apoyo de la Andrew W. Mellon Foundation.
<b>Tecnología utilizada</b>	Java. Sakai cumple con la Open Knowledge Initiative (OKI) <sup>34</sup> , y Java Specification Request JSR 168 portlet specification <sup>35</sup> .
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Windows, Max OS/X, Solaris, or LinUX
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	MySQL u Oracle.
<b>Licencia</b>	Sakai se distribuye con la licencia de software libre Educational Community License Version 1.0.
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	SCORM
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	No [21]
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://sakaiproject.org">http://sakaiproject.org</a>

**Tabla B. 22.** Características generales de la plataforma Sakai

## 2.23 SpaghettiLearning

SpaghettiLearning	
<b>Descripción</b>	SpaghettiLearning es una herramienta nacida y desarrollada en Italia. Su interfaz es bastante diferente a las de las herramientas más populares y resulta interesante y fácil de usar. Es una buena plataforma para entornos pequeños y medianos.
<b>Tecnología utilizada</b>	PHP, Apache, MySQL
<b>Sistemas operativos soportados</b>	Apache, PHP y MySQL
<b>Requisitos de Bases de Datos</b>	Java Run-Time Environment (JRE) o Java Software Development Kit (SDK), Apache webserver y Tomcat. Base de datos MySQL u Oracle.
<b>Licencia</b>	GPL

**Tabla B. 23.** Características generales de la plataforma SpaghettiLearning

<sup>34</sup> La iniciativa O.K.I desarrolla y promueve especificaciones para describir cómo se comunican los componentes de un ambiente software, entre si, y con otros sistemas empresariales. Para mayor información, se puede visitar el sitio web: <http://www.okiproject.org/>

<sup>35</sup> Esta especificación para permitir la interoperabilidad entre portlets y portales, puede ser consultada en: <http://jcp.org/en/jsr/detail?id=168>

<b>SpaghettiLearning</b>	
<b>Estándares de e-learning soportados</b>	SCORM 1.2
<b>Posibilidad de gestionar contenidos</b>	Sí.
<b>Notas sobre accesibilidad</b>	Ninguna
<b>Sitio oficial del proyecto</b>	<a href="http://www.spaghettilearning.com">http://www.spaghettilearning.com</a>

**Tabla B. 23.** (Continuación) Características generales de la plataforma SpaghettiLearning



## **ANEXO C**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO C. ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA CIUDAD DE POPAYÁN.....</b>	<b>42</b>
<b>1    Introducción .....</b>	<b>42</b>
<b>2    Cuerpo de la encuesta.....</b>	<b>42</b>
<b>3    Resultados de la encuesta .....</b>	<b>44</b>
3.1   ¿Cree que la población discapacitada puede mejorar sus condiciones de vida mediante el uso del computador? .....	44
3.2   ¿Ha utilizado un computador estando en condición de discapacidad? .....	44
3.3   ¿Para que actividad hace o haría uso del computador? .....	45
3.4   Frente a la utilización de Internet por parte de la población discapacitada, usted considera que: .....	46
3.5   ¿Con que fin se conectaría o se conecta a Internet? .....	47
3.6   ¿Tiene conocimiento sobre la existencia de tecnologías que ayuden a los discapacitados en el manejo del computador? .....	47
3.7   ¿Cuál o cuáles de las siguientes aplicaciones, herramientas o programas, que faciliten el uso del computador a las personas con discapacidad visual conoce usted? .....	48
3.8   De las siguiente lista, ¿Cuál considera que es la barrera principal para la difusión del uso del computador y de internet entre la población con discapacidad visual? .....	49
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>128</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura C.1.</b> Opinión sobre el uso del computador para mejorar condiciones de vida de discapacitados .....	44
<b>Figura C.2.</b> Porcentaje de utilización del computador entre la población con discapacidad 44	
<b>Figura C.3.</b> Actividades realizadas o proyectadas por discapacitados utilizando el computador.....	45
<b>Figura C.4.</b> Beneficios de utilizar Internet estando en condición de discapacidad .....	46
<b>Figura C.5.</b> Actividades realizadas o proyectadas por discapacitados a través de Internet 47	
<b>Figura C.6.</b> Conocimiento de los discapacitados sobre la existencia de tecnologías de asistencia.....	47
<b>Figura C.7.</b> Principales programas reconocidos por la población con discapacidad .....	48
<b>Figura C.8.</b> Barreras para el acceso y uso del computador y de Internet .....	49

## ANEXO C. ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA CIUDAD DE POPAYÁN

### 1 Introducción

La encuesta que se detalla en este anexo fue aplicada a 20 personas con discapacidad visual que residen en la ciudad de Popayán, con el objetivo de determinar aspectos relacionados con el uso de los computadores y de internet por parte de la población discapacitada.

Las edades de los encuestados están entre los 14 y los 55 años, siendo un 80% población adulta. Tanto los niveles de educación, como las condiciones socioeconómicas de las personas encuestadas son diferentes.

La encuesta fue aplicada en el mes de junio de 2008 y a continuación se presentan las preguntas que la componen y los resultados obtenidos.

### 2 Cuerpo de la encuesta

1. ¿Cree que la población discapacitada puede mejorar sus condiciones de vida mediante el uso del computador?  
 Sí  
 No
  
2. ¿Ha utilizado un computador estando en condición de discapacidad?  
 Sí  
 No
  
3. ¿Para qué actividad hace o haría uso del computador?  
 Redactar, modificar y/o revisar documentos  
 Conectarse a Internet  
 Entretenimiento  
 Todas las anteriores  
 Otra.  
¿Cuál? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
4. Frente a la utilización de Internet por parte de la población discapacitada, usted considera que:  
 Amplía sus posibilidades de empleo  
 Les permite realizar operaciones sin salir de sus casas (transferencias, pagos, consultas, compras)  
 Mejora su desempeño laboral o académico  
 Les permite acceder a diversas ofertas de educación o capacitación  
 Les permite acceder a mayor cantidad de información  
 Facilita la comunicación con otras personas  
 Todas las anteriores  
 Otra. ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Con qué fin se conectaría o se conecta a internet?

- Realizar operaciones sin salir de su casa
- Buscar información
- Descargar archivos
- Desarrollar actividades de aprendizaje en cursos virtuales
- Todas las anteriores
- Otro.

¿Cuál? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Tiene conocimiento sobre la existencia de tecnologías que ayuden a los discapacitados en el manejo del computador?

- Sí
- No

Si respondió Sí, pase a la siguiente pregunta, de lo contrario responda la pregunta 8.

7. ¿Cuál o cuáles de las siguientes aplicaciones, herramientas o programas, que faciliten el uso del computador a las personas con discapacidad visual conoce usted?

- INCISoft
- JAWS
- Lynx
- Hal
- Lunar
- Dragon Naturally Speaking Voice Recognition
- Otra.

¿Cuál? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. De la siguiente lista, ¿Cuál considera que es la barrera principal para la difusión del uso del computador y de internet entre la población con discapacidad visual?

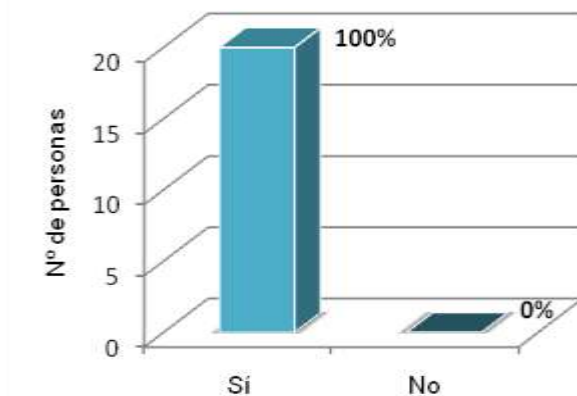
- Alto costo de los computadores y de la conexión a Internet
- Alto costo de las tecnologías para el uso del computador
- Existencia de pocas tecnologías que permitan el uso del computador
- Alto grado de complejidad en el manejo de las tecnologías
- Falta de capacitación básica ofrecida a los discapacitados con el fin de utilizar las tecnologías disponibles para el uso del computador
- Planificación ineficaz en los proyectos de orden nacional relacionados con la discapacidad y la tecnología
- Otra.

¿Cuál? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3 Resultados de la encuesta

Las respuestas de cada pregunta son presentadas en modo gráfico, para tener una visión más clara de los resultados obtenidos. Además de las gráficas, se incluye un análisis de los datos y se mencionan otras alternativas de respuesta diferentes a las planteadas (sólo en aquellas preguntas donde era posible).

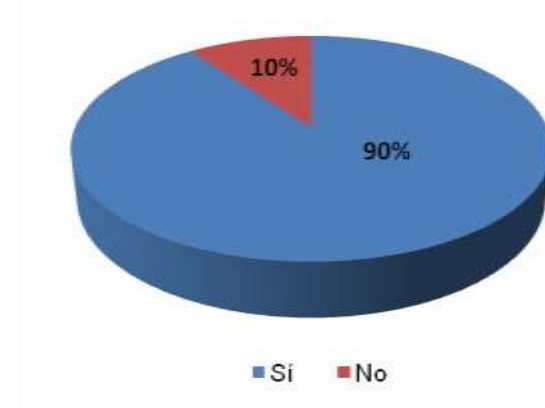
#### 3.1 ¿Cree que la población discapacitada puede mejorar sus condiciones de vida mediante el uso del computador?



**Figura C.1.** Opinión sobre el uso del computador para mejorar condiciones de vida de discapacitados

Como se puede observar en la Figura C.1, los encuestados manifestaron en su totalidad, que el uso del computador sí puede mejorar las condiciones de vida de la población discapacitada.

#### 3.2 ¿Ha utilizado un computador estando en condición de discapacidad?



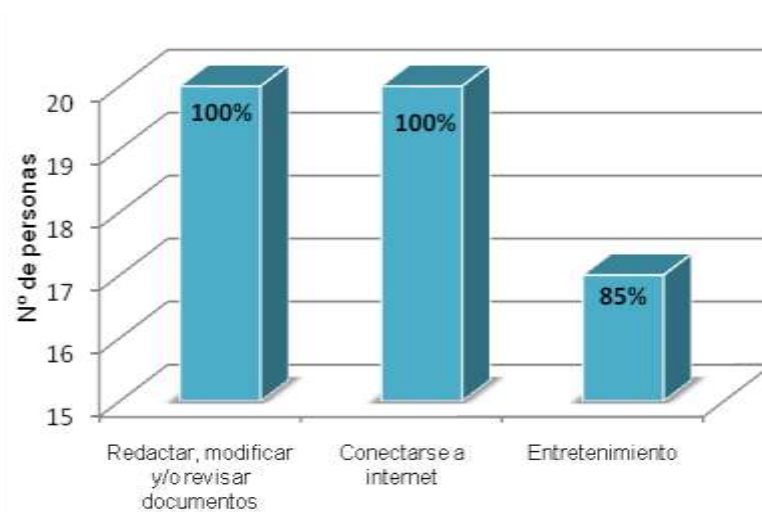
**Figura C.2.** Porcentaje de utilización del computador entre la población con discapacidad

En el momento de realizar la encuesta un 90% de los encuestados había utilizado un computador estando en condición de discapacidad (Figura C.2). Sin embargo, los

encuestados manifestaron la existencia de muchas deficiencias en cuanto al manejo del computador, por lo cual se decidió ofrecerles una serie de capacitaciones.

Con las capacitaciones realizadas por el equipo de trabajo de este proyecto, el porcentaje de encuestados que ha utilizado un computador estando en condición de discapacidad es de un 100% y el nivel de conocimiento de todo el grupo frente al uso del computador se incrementó.

### 3.3 ¿Para que actividad hace o haría uso del computador?

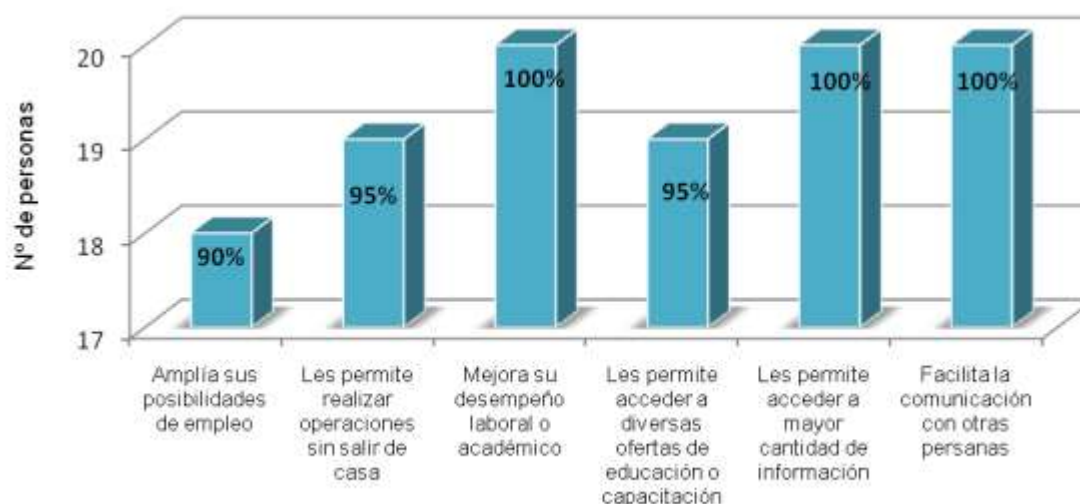


**Figura C.3.** Actividades realizadas o proyectadas por discapacitados utilizando el computador

De los datos mostrados en la figura C.3, se puede concluir que frente a las dos primeros ítems (1. Redactar, modificar y/o revisar documentos, y 2. Conectarse a internet) la totalidad de los encuestados (20 personas, lo que equivale al 100%) está de acuerdo; mientras que 17 de las 20 personas afirman haber utilizado o pensar en utilizar el computador con fines de entretenimiento.

Algunos de los encuestados se refirieron a actividades de carácter social e institucional, que consideraban no incluidas dentro de las opciones conectarse a internet y entretenimiento. Además, también se manifestó que la opción de reproducir archivos de audio no se encontraba en las opciones de respuesta, ya que estos archivos pueden ser versiones en audio de revistas o libros útiles para su formación académica o el mejoramiento de su desempeño laboral.

### 3.4 Frente a la utilización de Internet por parte de la población discapacitada, usted considera que:



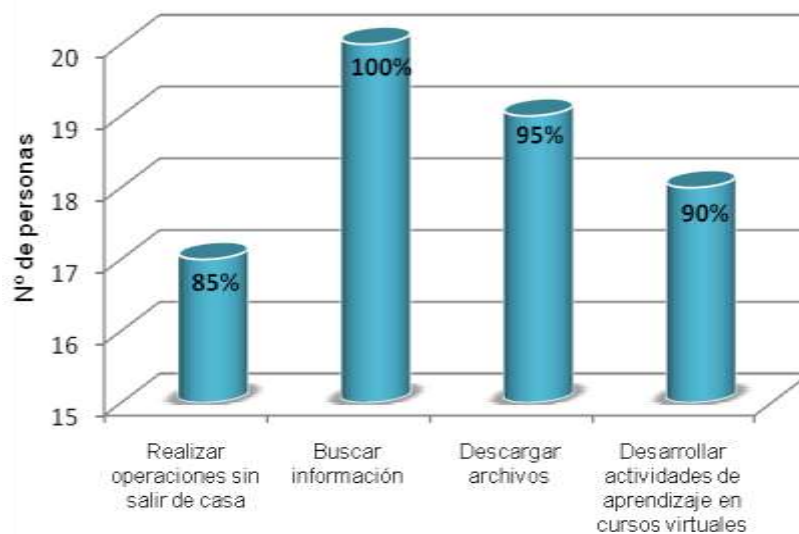
**Figura C.4.** Beneficios de utilizar Internet estando en condición de discapacidad

De la figura C.4, se concluye que la totalidad de los encuestados (20 personas) está de acuerdo en que internet le permite a la población discapacitada mejorar su desempeño laboral o académico, y acceder a mayor cantidad de información, a la vez que facilita la comunicación con otras personas. A estas tres opciones que apoya el 100% de los encuestados, le siguen con un total de 19 personas tanto la opción que se refiere a las operaciones sin salir de sus casas, como la que habla del acceso a diversas ofertas de educación o capacitación. Por último está la opción que hace referencia a la ampliación de posibilidades de empleo para la población discapacitada, con la que estuvieron de acuerdo 18 personas.

Entre los encuestados se manifestó que internet también le permitiría a la población con discapacidad estar al día en el manejo de la tecnología y específicamente de la tecnología de asistencia, permitiendo redimensionar la visión que tienen del mundo. Otros afirmaron que en internet podrían encontrar una forma de establecer comunicación con instituciones especiales que se dediquen a ayudar en diferentes ámbitos a los discapacitados, lo que sería de gran utilidad para ellos.



### 3.5 ¿Con que fin se conectaría o se conecta a Internet?



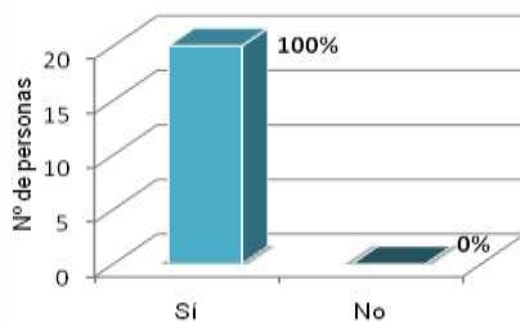
**Figura C.5.** Actividades realizadas o proyectadas por discapacitados a través de Internet

En la figura C.5 la opción “Buscar información” es la de mayor frecuencia (20 personas, lo que equivale al 100% de los encuestados), seguida por las opciones Descargar archivos y Desarrollar actividades de aprendizaje en cursos virtuales, con un 95% (19 personas) y un 90% (18 personas), respectivamente; mientras que la opción “Realizar operaciones sin salir de su casa” es la de menor frecuencia (17 personas, 85% de los encuestados).

Entre las actividades que no se incluyeron en las opciones de respuesta, sobresalió el uso de internet para comunicarse con otras personas y con instituciones para discapacitados.

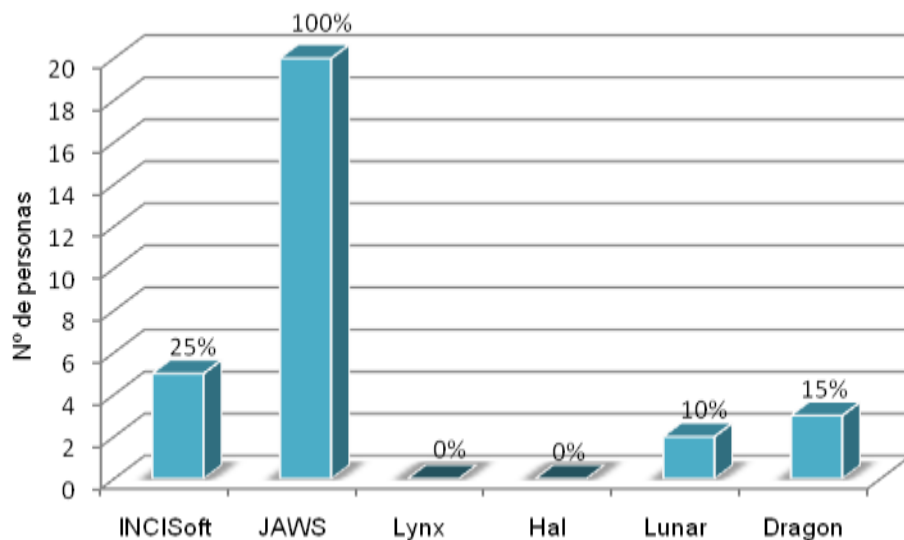
### 3.6 ¿Tiene conocimiento sobre la existencia de tecnologías que ayuden a los discapacitados en el manejo del computador?

Todos los encuestados manifestaron tener conocimiento sobre la existencia de tecnologías desarrolladas para que los discapacitados puedan utilizar los recursos computacionales, esto se evidencia en la figura C.6.



**Figura C.6.** Conocimiento de los discapacitados sobre la existencia de tecnologías de asistencia

**3.7 ¿Cuál o cuáles de las siguientes aplicaciones, herramientas o programas, que faciliten el uso del computador a las personas con discapacidad visual conoce usted?**



**Figura C.7.** Principales programas reconocidos por la población con discapacidad

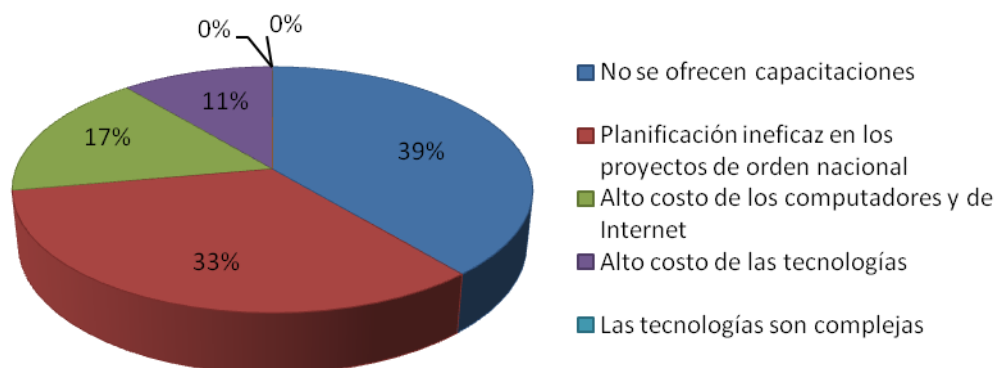
El lector de pantalla JAWS resultó ser el más conocido entre los encuestados (Figura C.7), un 100% de la población a la que se aplicó la encuesta afirmó conocer este software, seguido del INCISoft con el 25%, Dragon Naturally Speaking Voice Recognition con el 15% y Lunar con el 10%.

Entre las aplicaciones que no formaron parte de las opciones de respuesta, los encuestados manifestaron conocer dos más: Victor Reader<sup>36</sup> y Blindux<sup>37</sup>; sin embargo, es preciso aclarar que Victor Reader no es un software, sino un dispositivo electrónico.

<sup>36</sup> Victor Reader Stream es un lector de libros digitales en formatos como DAISY, MP3, NISO y texto electrónico.

<sup>37</sup> Blindux es un entorno libre de aplicaciones dirigido a los limitados visuales, desarrollado partiendo de la adaptación a programas existentes en código abierto y licencia GPL, entre los que se encuentran software para procesar texto, navegar por internet, manejar correo electrónico, administrar archivos, hacer operaciones matemáticas, un lector de pantalla y un sintetizador de voz, entre otros.

**3.8 De la siguiente lista, ¿Cuál considera que es la barrera principal para la difusión del uso del computador y de internet entre la población con discapacidad visual?**



**Figura C.8.** Barreras para el acceso y uso del computador y de Internet

Con un 39% (Figura C.8), la falta de capacitación básica ofrecida a los discapacitados con el fin de utilizar las tecnologías disponibles para el uso del computador, resultó ser la principal barrera entre las personas encuestadas, seguida por un 33% de los encuestados que se inclinaron por la planificación ineficaz en los proyectos de orden nacional relacionados con la discapacidad y la tecnología; mientras que el alto de los computadores y de Internet ocupó el tercer lugar con un 17%, y el cuarto lugar fue para el alto costo de las tecnologías de asistencia.

Entre los encuestados, una persona consideró que la principal barrera era la falta de oportunidades económicas y manifestó que existe poco interés del gobierno nacional y regional para la difusión de la tecnologías.

## **ANEXO D**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>ANEXO D. LISTA DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA ACCESIBILIDAD EN LAS PLATAFORMAS BLACKBOARD, MOODLE, ATUTOR Y .LRN. ....</b>	<b>52</b>
<b>1 Compromiso con la accesibilidad.....</b>	<b>52</b>
<b>2 Accesibilidad de los servicios de información .....</b>	<b>52</b>
<b>3 Accesibilidad de los servicios de comunicación.....</b>	<b>53</b>
<b>4 Accesibilidad de la interfaz .....</b>	<b>53</b>
<b>5 Accesibilidad en la sesión de usuario .....</b>	<b>54</b>
<b>6 Accesibilidad en la administración de archivos y carpetas.....</b>	<b>55</b>
<b>7 Accesibilidad de las evaluaciones.....</b>	<b>55</b>
<b>8 Accesibilidad de los complementos .....</b>	<b>55</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>128</b>

## **ANEXO D. LISTA DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA ACCESIBILIDAD EN LAS PLATAFORMAS BLACKBOARD, MOODLE, ATUTOR Y .LRN.**

En este anexo se presenta una lista de criterios establecidos para evaluar la accesibilidad en cuatro sistemas de educación en línea, como son Blackboard, Moodle, Atutor, y .LRN, con el fin de establecer las barreras principales de tipo técnico y tecnológico a las que se enfrentan las personas con discapacidad.

Los criterios que se indican a continuación están asociados a series de preguntas que permiten determinar en conjunto, cuál es el nivel de accesibilidad de la plataforma evaluada.

### **1 Compromiso con la accesibilidad**

1. ¿La plataforma dispone de un grupo de trabajo específico que vele por su accesibilidad?
2. ¿La descripción del soporte de accesibilidad es suficientemente indica de manera realista las limitaciones actuales y los planes previstos para su mejora?
3. ¿La accesibilidad de la plataforma se declara en el sitio oficial del proyecto?

### **2 Accesibilidad de los servicios de información**

1. ¿Existen herramientas para la creación de formularios?
  - 1.1. ¿Se puede introducir información sobre el motivo por el cual debe diligenciarse el formulario?
  - 1.2. ¿Es posible adicionar información detallada de la manera en que se debe diligenciar un formulario?
2. ¿Se puede adicionar información al calendario para facilitar tareas como la lectura de fechas, organización por prioridades y el recordatorio de eventos?
3. ¿Es posible adicionar contenido multimedia, de tal forma que pueda ser reproducido sin necesidad de descargarlo de la plataforma?
  - 3.1. ¿El contenido multimedia puede ser controlado por usuarios con discapacidad visual, permitiendo acciones como pausar, reproducir y adelantar?
  - 3.2. ¿Es posible adicionar información detallada del contenido multimedia (por ejemplo, incluir un título y una descripción del contenido)?
4. ¿Existe la opción de informar al usuario acerca de las novedades o actualizaciones en los contenidos, las carpetas y los eventos alrededor de un curso?
  - 4.1. ¿La opción de informes de novedades o actualizaciones puede ser habilitada y deshabilitada?
  - 4.2. ¿Los usuarios con discapacidad visual pueden identificar con facilidad los informes de novedades o actualizaciones?
5. ¿Existen palabras escritas en el idioma original de la plataforma?
6. ¿La plataforma ofrece la opción de ayuda al usuario?
  - 6.1. ¿El usuario con discapacidad visual puede acceder y utilizar la ayuda?
  - 6.2. ¿La información de ayuda hace referencia directa a los temas y a las posibles acciones a realizar en la página actual?
  - 6.3. ¿La opción de ayuda está en el idioma original del usuario?
  - 6.4. ¿La opción de ayuda conduce a un sitio Web diferente?
7. ¿Existe la posibilidad de realizar búsquedas?

- 7.1. ¿La opción de búsqueda conduce a un sitio Web diferente?
- 7.2. ¿Es posible buscar documentos?
- 7.3. ¿Se puede realizar una búsqueda de usuarios?
- 7.4. ¿Es posible buscar información en los foros?
- 7.5. ¿Es posible buscar información en las noticias y eventos?
- 7.6. ¿Se puede realizar una búsqueda de cursos?
- 7.7. ¿Es posible buscar información en el contenido de los documentos?

### **3 Accesibilidad de los servicios de comunicación**

- 1. ¿Existen herramientas para la creación de foros?
  - 1.1. ¿Existe la posibilidad de que el usuario con discapacidad visual participe en un foro, aportando sus ideas y/o enterándose de las opiniones de otros participantes?
  - 1.2. ¿Se puede adicionar información descriptiva para acceder y participar en un foro?
- 2. ¿Existen herramientas para la creación de salas de conversación?
  - 2.1. ¿Existe la posibilidad de que el usuario con discapacidad visual participe en una sala de conversación, aportando sus ideas y/o enterándose de las opiniones de otros participantes?
  - 2.2. ¿Se puede adicionar información descriptiva para acceder y participar en una sala de conversación?
- 3. ¿Existen herramientas de comunicación en línea que permitan el intercambio de archivos entre usuarios, sin necesidad de que la información esté almacenada en la plataforma?
  - 3.1. ¿Es posible que el usuario con discapacidad visual utilice estas herramientas de comunicación?

### **4 Accesibilidad de la interfaz**

- 1. ¿Se pueden utilizar herramientas para el diseño de las páginas?
  - 1.1. ¿Las herramientas empleadas en el diseño de las páginas web favorecen el diseño accesible?<sup>38</sup>
  - 1.2. ¿Las herramientas utilizadas para el diseño, permiten la validación de las páginas web, con respecto a la accesibilidad?
- 2. ¿Existen plantillas para el diseño de las páginas?
  - 2.1. ¿Se pueden realizar modificaciones en las plantillas, sin necesidad de hacer cambios en el código fuente?
  - 2.2. ¿Las plantillas son dinámicas?
- 3. ¿Se utilizan marcos (frames)<sup>39</sup> para el diseño de las páginas?

---

<sup>38</sup> Un ejemplo de la forma en que las herramientas pueden favorecer el diseño accesible de una página web se evidencia al tener en cuenta recomendaciones, pautas y directrices creadas para este fin, sin que se ofrezca necesariamente en la herramienta un método de validación respecto a la accesibilidad de la página.

<sup>39</sup> Los frames o marcos hacen referencia a las zonas o subdivisiones que se pueden definir dentro de una página. Cuando estos marcos están anidados, se dice que existe una jerarquía de frames, en donde se puede distinguir principalmente entre frames jerárquicamente superiores y jerárquicamente inferiores.

- 3.1. ¿Las páginas pueden hacer uso de una jerarquía de marcos?
- 3.2. ¿Los marcos pueden contener datos que guíen al usuario cuando esté ubicado sobre ellos?
4. ¿Se utilizan tablas para el diseño de las páginas?
  - 4.1. ¿Las páginas pueden hacer uso de una jerarquía de tablas?
5. ¿Existe la posibilidad de adicionar texto alternativo para los elementos gráficos?
6. ¿La página principal puede ser modificada sin generar efectos negativos<sup>40</sup> en la navegación?
7. ¿Es posible modificar los nombres de las pestañas?
8. ¿Se pueden modificar los nombres de los portlets<sup>41</sup>?
9. ¿Se pueden modificar los nombres de los cuadros?
10. ¿Cuando un usuario con discapacidad visual accede a una página a través de un enlace, la lectura de la nueva página inicia desde el contenido principal de la misma?
11. ¿Es posible desplazarse entre secciones de las páginas, como por ejemplo el menú principal y el contenido?
12. ¿El usuario tiene la posibilidad de desplazarse por todos los elementos de un formulario?
13. ¿Se puede navegar por la plataforma mediante el uso del teclado?
14. ¿Es posible que un usuario pueda navegar entre dos o más cursos?

## 5 Accesibilidad en la sesión de usuario

1. ¿La página principal cuenta con la información necesaria<sup>42</sup> para poder ingresar al sistema?
2. ¿En caso de existir un error ocasionado por los datos de ingreso al sistema, se informa inmediatamente de dicho error al usuario?
3. ¿Existe la posibilidad de que el usuario administre su sesión?
  - 3.1. ¿El usuario tiene la posibilidad de personalizar las páginas de acuerdo a sus preferencias<sup>43</sup>?
  - 3.2. ¿Existe la posibilidad de que el usuario administre aplicaciones como: foros, salas de conversación, calendarios, entre otros<sup>44</sup>?

---

<sup>40</sup> Los efectos negativos en la navegación hacen referencia a cambios considerables respecto a las experiencias de navegación evidenciadas antes de realizar la modificación en la página. Ejemplos de estos efectos son: el aumento significativo del tiempo en que se realiza un recorrido por la página principal (generado por la inclusión de muchos enlaces, entre otras causas); y la sensación de confusión producida en el usuario al encontrar información innecesaria en la página (información relacionada con temas que no son del interés de todos y cuyo desarrollo debe ser explorado sólo por aquellos que lo deseen).

<sup>41</sup> Los portlets son componentes web que hacen parte de la interfaz de usuario, generando y presentando contenidos dinámicos, y permitiendo la personalización, la presentación, y la gestión de la seguridad.

<sup>42</sup> En este caso la información debe ser lo suficientemente descriptiva, por ejemplo, puede incluir el nombre de los campos, y el tipo de datos que deben introducirse en ellos (si se trata de campos de edición), así como la forma de activar el ingreso (generalmente mediante un botón que debe ser presionado para producir el evento de verificación de datos y la posterior entrada al sistema).

<sup>43</sup> Personalizar las páginas hace referencia a modificar formatos, estilos, fuentes, colores, distribución o posición de portlets, entre otros.

<sup>44</sup> Administrar aplicaciones consiste en realizar tareas como: mover, habilitar y deshabilitar, aplicaciones.



- 3.3. ¿Existe la posibilidad de que el usuario cambie su contraseña?
  - 3.3.1. ¿Se informa al usuario de manera inmediata sobre el éxito o alguna falla en el cambio de contraseña?
- 3.4. ¿Es posible que el usuario recupere su contraseña?
- 4. ¿La opción que permite finalizar sesión está ubicada en alguna sección de fácil acceso en las páginas?
- 5. ¿Al finalizar la sesión se informa al usuario sobre el éxito de la acción llevada a cabo?

## **6 Accesibilidad en la administración de archivos y carpetas**

- 1. ¿Es posible que los usuarios creen archivos?
  - 1.1. ¿Se ofrece información descriptiva que facilite la creación de archivos?
    - 1.1.1. ¿La información descriptiva para la creación de archivos puede ser conocida por un usuario con discapacidad visual?
  - 1.2. ¿Es posible incluir información para describir el archivo que se va a crear?
- 2. ¿Es posible que el usuario cree carpetas?
  - 2.1. ¿Se ofrece información descriptiva que facilite la creación de carpetas?
    - 2.1.1. ¿La información descriptiva para la creación de carpetas puede ser conocida por un usuario con discapacidad visual?
  - 2.2. ¿Es posible incluir información para describir la carpeta que se va a crear?
- 3. ¿Es posible modificar los permisos de archivos o carpetas?

## **7 Accesibilidad de las evaluaciones**

- 1. ¿Se tienen herramientas para el diseño de las evaluaciones?
  - 1.1. ¿Se puede adicionar detalles de la evaluación (por ejemplo, un resumen, e información del estado de la evaluación –incompleta, terminada, sin iniciar, entre otros)?
  - 1.2. ¿Es posible incluir información que asista al usuario en el proceso de evaluación?
- 2. ¿Se pueden realizar evaluaciones cronometradas?
  - 2.1. ¿Existen mecanismos para informar a los usuarios, sobre el tiempo transcurrido o faltante en una evaluación cronometrada?
  - 2.2. ¿La calificación se obtiene de forma inmediata en este tipo de evaluación?

## **8 Accesibilidad de los complementos**

- 3. ¿Es posible que el usuario revise el conjunto total de calificaciones?
- 4. ¿Es posible identificar el navegador utilizado por el usuario, para facilitar la compatibilidad entre las páginas y el medio a través del cual se accede a ellas?
- 5. ¿La plataforma requiere adicionar algún plug-in para su correcto funcionamiento y visualización?
  - 5.1. ¿Es posible descargar directamente el plug-in adicional a través de la plataforma?

## **ANEXO E**

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS .....	58
LISTA DE FIGURAS .....	58
<b>ANEXO E. ANÁLISIS SOBRE LA APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES ALERT EN EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE - EVA .....</b>	<b>61</b>
1 Generalidades del proyecto ALERT .....	61
2 Uso Holístico de una plataforma de educación en línea .....	62
3 Entrega de materiales de apoyo al aprendizaje .....	65
4 Uso de herramientas de comunicación asíncrona .....	71
5 Uso de las herramientas de comunicación sincrónicas.....	74
6 Evaluaciones a través de la plataforma.....	76
7 Herramientas de grupo .....	80
8 Aspectos técnicos de la utilización de una plataforma de educación en línea .	83
9 Consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea .....	85
Referencias bibliográficas .....	128

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla E.1.</b> Análisis sobre el uso holístico de una plataforma de educación en línea desde el enfoque pedagógico.....	63
<b>Tabla E.2.</b> Análisis sobre el uso holístico de una plataforma de educación en línea desde el enfoque práctico.....	64
<b>Tabla E.3.</b> Análisis sobre el uso holístico de una plataforma de educación en línea desde el enfoque estratégico.....	65
<b>Tabla E.4.</b> Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque pedagógico .....	67
<b>Tabla E.5.</b> Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque práctico .....	69
<b>Tabla E.6.</b> Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque estratégico .....	71
<b>Tabla E.7.</b> Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación asíncrona desde el enfoque pedagógico .....	72
<b>Tabla E.8.</b> Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación asíncrona desde el enfoque práctico .....	73
<b>Tabla E.9.</b> Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación asíncrona desde el enfoque estratégico .....	74
<b>Tabla E.10.</b> Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación sincrónica desde el enfoque pedagógico .....	75
<b>Tabla E.11.</b> Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación sincrónica desde el enfoque práctico .....	76
<b>Tabla E.12.</b> Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación sincrónica desde el enfoque estratégico .....	76
<b>Tabla E.13.</b> Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque pedagógico .....	77
<b>Tabla E.14.</b> Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque práctico .....	78
<b>Tabla E.15.</b> Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque estratégico .....	79
<b>Tabla E.16.</b> Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque pedagógico .....	80
<b>Tabla E.17.</b> Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque práctico.....	81
<b>Tabla E.18.</b> Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque estratégico .....	82
<b>Tabla E.19.</b> Análisis sobre los aspectos técnicos para la utilización de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque pedagógico .....	83
<b>Tabla E.20.</b> Análisis sobre los aspectos técnicos para la utilización de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque práctico .....	83

<b>Tabla E.21.</b> Análisis sobre los aspectos técnicos para la utilización de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque estratégico .....	84
<b>Tabla E.22.</b> Análisis de las consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea, a nivel de interfaz y navegación .....	86
<b>Tabla E.23.</b> Análisis de las consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea, a nivel de organización.....	87

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura E.1. Estructura general de las directrices ALERT .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura E.2 Temáticas de las recomendaciones para el uso holístico de una plataforma de educación en línea.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura E.3 Temáticas de las recomendaciones para la entrega de materiales de apoyo al aprendizaje.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura E.4 Temáticas de las recomendaciones para el uso de herramientas de comunicación asíncrona .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura E.5 Temáticas de las recomendaciones para el uso de herramientas de comunicación asíncrona .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura E.6 Temáticas de las recomendaciones relacionadas con las evaluaciones a través de la plataforma .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura E.7 Temáticas de las recomendaciones relacionadas con las herramientas de grupo .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura E.8 Temáticas de las consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea.....</b>	<b>85</b>

## ANEXO E. ANÁLISIS SOBRE LA APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES ALERT EN EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE - EVA

En este anexo se presenta el análisis realizado sobre la aplicación en EVA, de las recomendaciones generadas como parte del proyecto ALERT (Accessibility in Learning Environments and Related Technologies, Accesibilidad en entornos virtuales de aprendizaje y tecnologías conexas).

### 1 Generalidades del proyecto ALERT

El proyecto ALERT [30], se desarrolló con el objetivo de incrementar el número de estudiantes que utilizan las plataformas de educación en línea, incluyendo a estudiantes con discapacidades. Para esto, se estableció una serie de directrices, abordadas desde tres enfoques diferentes: pedagógico, estratégico, y práctico.

Las recomendaciones ALERT han sido agrupadas teniendo en cuenta ocho tópicos relacionados con las plataformas de educación en línea. Estos tópicos son: el uso holístico de las plataformas, la entrega de materiales de aprendizaje, las herramientas de comunicación sincrónica, las herramientas de grupo, las evaluaciones, las herramientas de comunicación asincrónica, aspectos técnicos y algunas consideraciones prácticas (Figura E.1).



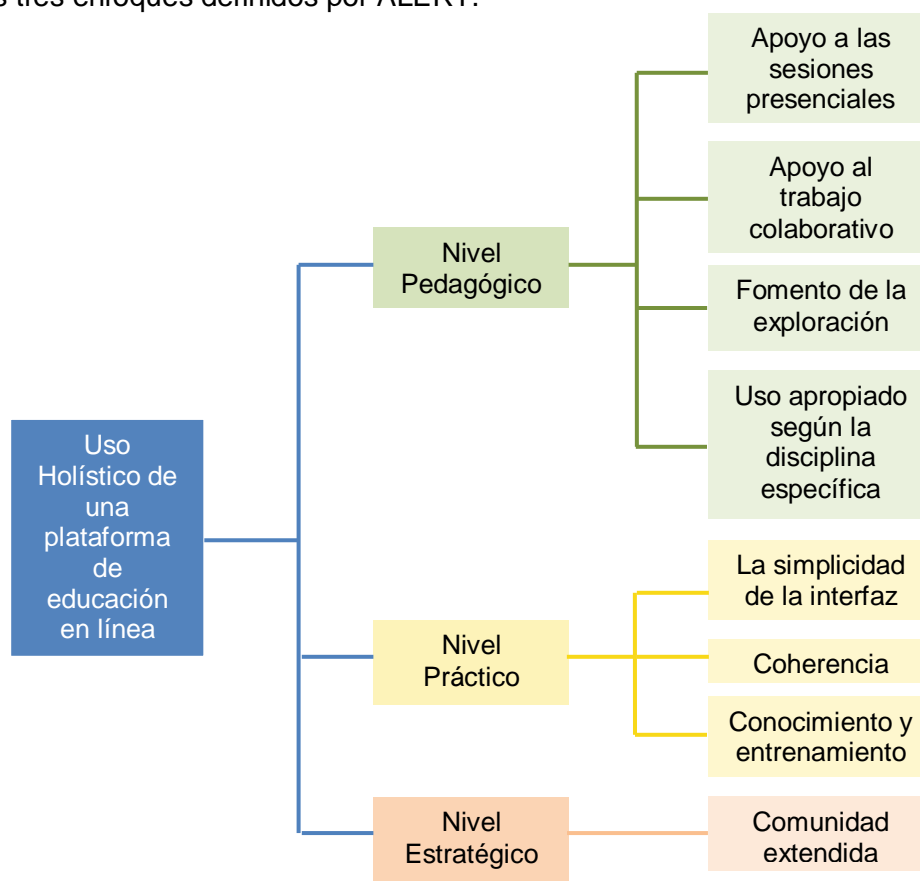
Figura E.1. Estructura general de las directrices ALERT

## 2 Uso Holístico de una plataforma de educación en línea

En búsqueda de garantizar el uso holístico de las plataformas de educación en línea, en ALERT se establece que todos los recursos deben ser empleados de forma adecuada, los materiales se deben reutilizar y la distribución del tiempo de todo el personal deber ser más eficaz y uniforme.

Teniendo en cuenta lo anterior, aunque el Entorno Virtual de aprendizaje (EVA) de la Universidad del Cauca, no cuenta con suficientes recursos, herramientas y aplicaciones específicas para la accesibilidad, algunas de sus funcionalidades pueden ser mejoradas si se tiene conocimiento de la forma adecuada de utilizar los medios de los que se dispone.

En la figura E.2, se indican de forma general los aspectos a los que hacen referencia las recomendaciones asociadas al uso holístico de una plataforma de educación en línea, desde los tres enfoques definidos por ALERT.



**Figura E.2** Temáticas de las recomendaciones para el uso holístico de una plataforma de educación en línea

En la tabla E.1 se muestran tanto las recomendaciones a nivel pedagógico, del uso holístico de una plataforma de educación en línea, como la viabilidad de su aplicación en el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA.



Uso Holístico de una plataforma de educación en línea				
Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones	
<b>Nivel Pedagógico</b>	Apoyo a las sesiones presenciales	Integrar el uso de las plataformas de educación en línea dentro de los planes de estudio, mediante la inclusión de referencias de las capacidades de estas plataformas en las sesiones presenciales.	Viable	Es fundamental hacer que exista una relación entre la educación presencial y en línea, que contribuya a que tanto el docente como el estudiante tengan diferentes medios para llevar a cabo las actividades propias de su labor, y que favorezca la experiencia del aprendizaje presencial, sirviendo de apoyo especialmente a estudiantes con discapacidad que se pueden sentir restringidos al interactuar en una sesión a la que asistan en persona.
	Apoyo al trabajo colaborativo	Incitar a los estudiantes a trabajar en colaboración en línea mediante la creación de grupos. La libre selección y la asignación de funciones dentro de estos grupos pueden ser maneras eficaces de alentar a los estudiantes a participar.	Viable	Se pueden generar beneficios que van desde la familiarización con las opciones y capacidades de la plataforma, hasta ofrecer un apoyo a los estudiantes que se sientan aislados a raíz de su discapacidad.  El hecho de que la selección de los miembros del grupo sea libre, permite que los estudiantes conformen grupos de acuerdo a diversos criterios, lo cual puede favorecer la inclusión de las personas con discapacidad en grupos que los acojan y los apoyen.
	Fomento de la exploración	Fortalecer la confianza de los estudiantes mediante la demostración de herramientas de la plataforma en las sesiones presenciales	Viable	Es importante indicar a los estudiantes algunas funciones de EVA. Estas indicaciones deben incluir al menos, la manera en que se ingresa a la plataforma, una explicación de las diferentes secciones que conforman la página principal, y la introducción al uso de aplicaciones fundamentales.
	Uso apropiado según la disciplina específica	Promover una experiencia de aprendizaje más accesible a partir del uso considerado de la plataforma.	Viable	Se puede estimular la participación de los estudiantes en las diferentes actividades, mediante el empleo de las herramientas adecuadas según las características propias de la disciplina, de los contenidos, e incluso del grupo de estudiantes.

**Tabla E.1.** Análisis sobre el uso holístico de una plataforma de educación en línea desde el enfoque pedagógico

A continuación se indica en la tabla E.2, el análisis realizado sobre la posibilidad de aplicar en EVA, las recomendaciones al respecto del uso holístico de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque práctico.

Uso Holístico de una plataforma de educación en línea				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	La simplicidad de la interfaz	Es pertinente mantener una navegación evidente, intuitiva y simple y garantizar que haya contenido.	Viable	El personal autorizado para publicar contenido debe garantizar que éste pueda ser descargado por los usuarios.  La navegación evidente, intuitiva y simple requiere de un trabajo que modifique características internas de .LRN, lo cual puede ser una tarea ardua.
	Coherencia (consistencia)	Tratar de garantizar que la navegación, la apariencia y la organización de la información sean similares en todos los cursos.	Viable	La similitud entre los cursos, a nivel de navegación, apariencia y organización, puede ser de gran ayuda en el momento en que un usuario haga uso de la plataforma, principalmente si se trata de una persona con discapacidad.
	Conocimiento y entrenamiento	Establecer inducciones para el personal y los estudiantes, y posteriormente sesiones regulares, por conducto de enlace con el departamento de tecnología de información o de apoyo técnico.	Parcialmente viable, susceptible de modificación	Las inducciones y las sesiones regulares requieren de la disposición de tiempo del personal interesado, y el apoyo del personal calificado para orientarlas; por lo tanto son difíciles de llevar a cabo. Además en la Universidad del Cauca no existen equivalentes de los departamentos mencionados en la recomendación.  Para que la recomendación tenga aplicación, podría decir: “Establecer inducciones para el personal interesado y publicar documentos que describan detalladamente la funcionalidad de la plataforma de acuerdo al tipo de usuario (esta documentación debe ser accesible)”.  Las inducciones deben dirigirse a un número de asistentes alto y deben incluir en su mayoría personal docente, que difunda la información entre los estudiantes.

**Tabla E.2.** Análisis sobre el uso holístico de una plataforma de educación en línea desde el enfoque práctico

A nivel estratégico las recomendaciones relacionadas con el uso holístico de una plataforma de educación en línea y su aplicación en el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA, se indican en la siguiente tabla.

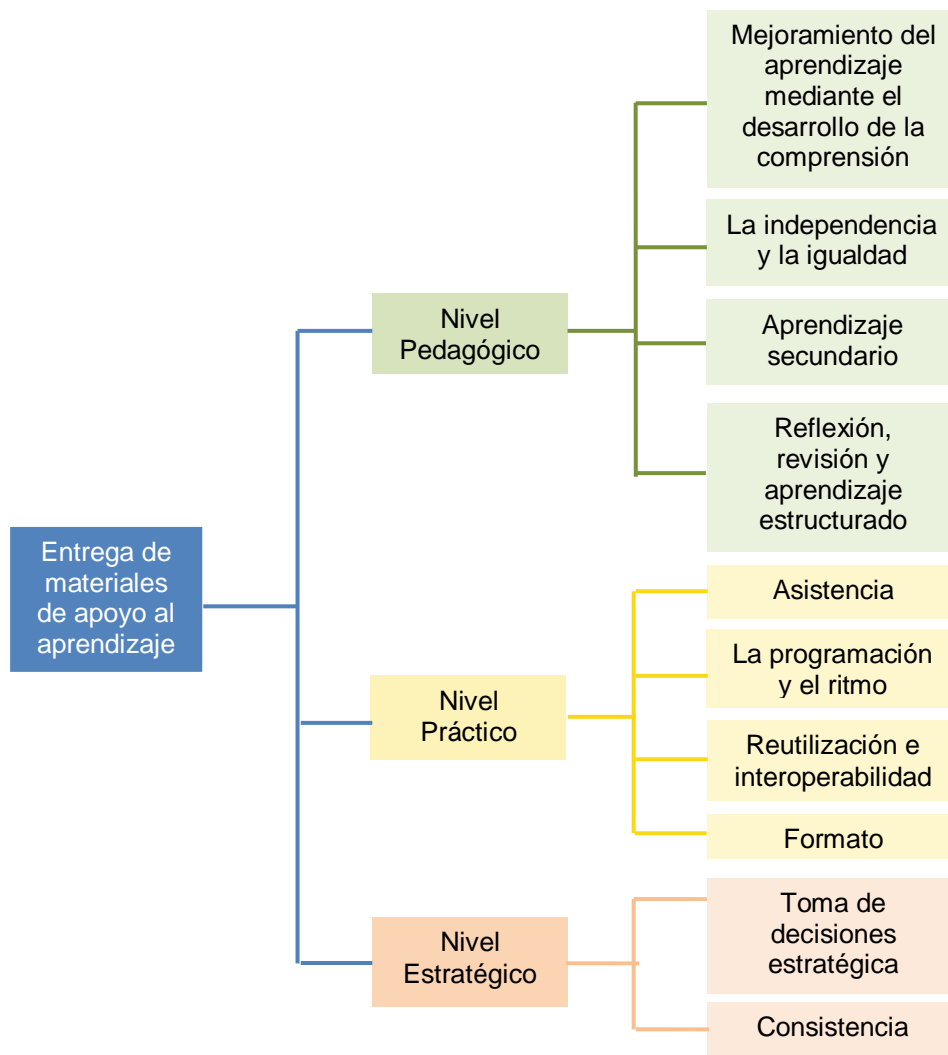
Uso Holístico de una plataforma de educación en línea				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Estratégico</b>	Comunidad extendida.	Proporcionar una comunidad extendida para los estudiantes a través de enlaces con los órganos de apoyo a los estudiantes, tales como servicios de apoyo a la discapacidad, y también las organizaciones de la pastoral y recreativas.	No es viable. Pero es susceptible de modificación	No existen grupos especializados al interior de la comunidad universitaria que apoyen u orienten a los discapacitados.  Se puede tratar de establecer una comunidad extendida a través de instituciones o grupos externos a la Universidad del Cauca, como es el caso del INCI. Para que tenga aplicación, la recomendación podría ser: "Proporcionar una comunidad extendida para los estudiantes a través de enlaces con instituciones o grupos de apoyo a la discapacidad a nivel regional, departamental, nacional o internacional"

**Tabla E.3.** Análisis sobre el uso holístico de una plataforma de educación en línea desde el enfoque estratégico

### 3 Entrega de materiales de apoyo al aprendizaje

Respecto a la entrega de materiales de apoyo al aprendizaje, en ALERT se hace énfasis en el beneficio que genera a los estudiantes tener una ubicación para todos los recursos, disponer de materiales digitales en una variedad de formatos, acceso remoto, y la posibilidad de interactuar con los materiales en el momento y lugar conveniente.

La forma como se clasifican las recomendaciones que se refieren a la entrega de materiales de apoyo al aprendizaje, se puede observar en la figura E.3, donde se tienen en cuenta los enfoques pedagógico, práctico y estratégico. Además, en la tabla E.4, se muestra el análisis realizado frente a la viabilidad de aplicar las recomendaciones del nivel pedagógico, al caso específico del Entorno Virtual de Aprendizaje EVA, en la Universidad del Cauca.



**Figura E.3** Temáticas de las recomendaciones para la entrega de materiales de apoyo al aprendizaje

Entrega de materiales de apoyo al aprendizaje				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Mejoramiento del aprendizaje mediante el desarrollo de la comprensión	Mejorar el aprendizaje de los estudiantes mediante la lectura del material de apoyo disponible antes de una sesión presencial, ofreciendo tiempo de preparación a los estudiantes y familiarización con los conceptos.	Viable	<p>Dependiendo del tema se pueden incluir en el material que se va a publicar, cuestionamientos que fomenten la reflexión en el estudiante, y que sean un preámbulo de lo que se discutirá en la sesión presencial.</p> <p>Si el material está disponible con anterioridad, los estudiantes se pueden familiarizar con el tema, con la terminología y con los conceptos, haciendo que presten mayor atención a la clase y que tomen nota de lo que sea estrictamente necesario, lo cual puede favorecer el aprendizaje<sup>45</sup>.</p>
	La independencia y la igualdad.	Permitir a cada estudiante personalizar materiales digitales para satisfacer sus propias necesidades mediante la entrega de materiales de apoyo a las conferencias.	Viable	Al publicar los materiales de apoyo a través de EVA, los estudiantes puedan personalizar su propio material, haciendo énfasis en lo que para ellos es fundamental resaltar.

**Tabla E.4.** Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque pedagógico

<sup>45</sup> Las personas con discapacidad visual que escriben en braille y no pueden escribir tan rápido, y aquellos que tienen discapacidades auditivas, pueden verse beneficiados en gran medida por la aplicación de la recomendación.

Entrega de materiales de apoyo al aprendizaje				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Aprendizaje secundario.	Alentar la independencia garantizando que los estudiantes conozcan cómo acceder a materiales de clase y donde está la información pertinente que se encuentra en la plataforma de educación en línea.	Viable	Los docentes que utilicen EVA, podrían comunicar a sus estudiantes la publicación de materiales y el lugar específico en donde se pueden encontrar. De esta manera, se estimula la consulta de los materiales con anterioridad y se evita que los estudiantes con discapacidades dependan de sus compañeros para tomar apuntes, lo que previene que se pueda generar un aprendizaje condicionado a la interpretación del estudiante que tomó las notas.
	Reflexión, revisión y aprendizaje estructurado.	Permitir que los estudiantes miren retrospectivamente a lo que han estudiado por más de un módulo, archivando materiales de apoyo al aprendizaje.	Viable	Es necesario que el docente publique los materiales y no los retire a menos de que sea estrictamente necesario a lo largo de un curso. Además, es útil que los estudiantes utilicen el espacio destinado en la plataforma para que almacenen sus propios archivos, favoreciendo su revisión en cualquier momento y desde cualquier sitio.  Es preciso estimular a los estudiantes para que almacenen los materiales de aprendizaje en su propio computador, para propiciar una revisión que no requiera de la conexión a Internet, lo cual puede servir de ayuda a los estudiantes que no pueden acceder a Internet en cualquier momento o que no cuentan con conexiones apropiadas, y a los estudiantes con discapacidad visual que prefieran el almacenamiento en rutas con las que se encuentran más familiarizados y a las que pueden acceder con mayor facilidad.

**Tabla E.4.** (Continuación). Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque pedagógico

En las tablas E.5, E.6, se muestra el análisis sobre la viabilidad de la aplicación de las recomendaciones relacionadas con la entrega de materiales de apoyo al aprendizaje, desde los enfoques: práctico y estratégico, respectivamente.

Entrega de materiales de apoyo al aprendizaje				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Asistencia	Promover el aprendizaje mixto utilizando las plataformas para apoyar las sesiones presenciales, y viceversa.	Viable	Es preciso aclarar que si los materiales están disponibles con antelación, no se está justificando la inasistencia a clase. Por el contrario, la disponibilidad del material en la plataforma, debe estimular la asistencia de los estudiantes a las sesiones presenciales dándoles elementos de base que pueden utilizar para sacar sus propias conclusiones, conclusiones que pueden ser discutidas con sus compañeros y docentes en las aulas de clase.
	Reutilización e interoperabilidad.	Enlazar la biblioteca y los recursos Web a los materiales del curso.	Susceptible de modificación	<p>Para que la recomendación tenga aplicación, puede decir: "Establecer enlaces desde los materiales del curso a recursos en la Web, complementando los temas abordados. Estos enlaces deben ir acompañados de descripciones sobre aquello que se va a encontrar en el sitio al que se hace referencia"</p> <p>Los recursos y sitios Web relacionados con los materiales de apoyo al aprendizaje deberían ser accesibles.</p> <p>Además, los materiales de apoyo al aprendizaje que se desarrollen para ser publicados en EVA, deberían ser reutilizados para la enseñanza futura.</p>

**Tabla E.5.** Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque práctico

Entrega de materiales de apoyo al aprendizaje				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	La programación y el ritmo.	Incitar a los estudiantes a reflexionar sobre cómo llegar al contenido y promover la lectura, la investigación y la utilización de materiales al hacer que varios grupos de materiales de apoyo al aprendizaje estén disponibles a la vez.	Viable	Los estudiantes pueden trabajar a su propio ritmo y pueden planificar su trabajo. Los docentes pueden poner a la disposición de los estudiantes un bloque de materiales de apoyo al aprendizaje en antelación a una serie de conferencias que estén interrelacionadas y donde se requiere el conocimiento de sesiones previas para comprender el sentido de sesiones futuras.
	Formato	Todos los documentos deben estar disponibles en un formato flexible que los estudiantes puedan adaptar a sus necesidades, por ejemplo, para los materiales que no se basan en texto, se debe proveer texto alternativo a modo de explicación.	Viable	Se puede facilitar la personalización de los materiales de acuerdo a las necesidad y preferencias de los usuarios; disminuyendo con esto la exclusión de los estudiantes con discapacidades, que no tendrían acceso a la totalidad del contenido, incluido por ejemplo en presentaciones de PowerPoint.  Se puede optar por poner a disposición de los docentes y del personal relacionado con la publicación del material, algún tipo de documentación relacionada con formatos accesibles; es decir, el software que se debería utilizar, cómo utilizarlo de manera más eficaz, la fuente y el tamaño de texto, el uso del color, entre otros aspectos, para lo cual puede ser útil tener en cuenta las pautas de la W3C.

**Tabla E.5.** (Continuación). Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque práctico



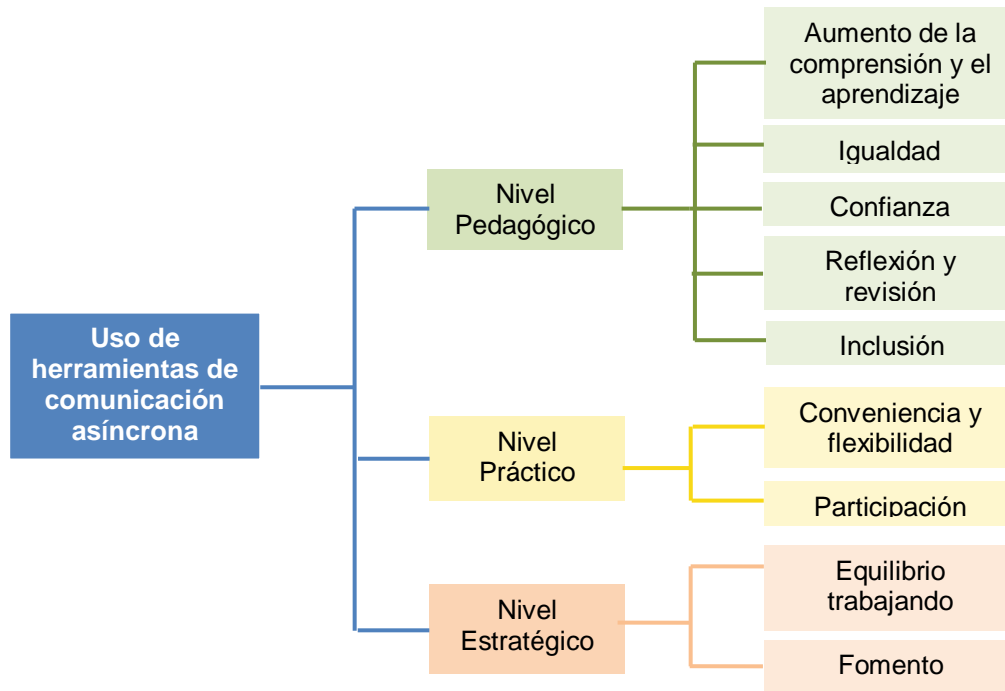
Entrega de materiales de apoyo al aprendizaje				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Estratégico</b>	Toma de decisiones estratégica.	Establecer métodos eficaces y coherentes para el uso de una plataforma de educación en línea a través de alianzas con colegas del mismo departamento, basadas en un uso considerado y en la información del estudiante.	Viable	Es preciso establecer un vínculo entre los docentes que utilizan EVA, estimulándolos para que comuniquen sus expectativas, o dudas.
	Consistencia.	Considerar las necesidades de los distintos objetivos de aprendizaje en el diseño global y coherente de la navegación y apariencia de un curso.	Viable	Todos los cursos en EVA pueden tener una estructura similar, evitando confusiones en los estudiantes.

**Tabla E.6.** Análisis sobre la entrega de material de apoyo al aprendizaje desde el enfoque estratégico

#### 4 Uso de herramientas de comunicación asíncrona

ALERT resalta como herramienta fundamental de comunicación asíncrona, los foros de discusión, en los que se pueden publicar preguntas, respuestas y hacer comentarios, de tal forma que existe una publicación inicial con todas las respuestas relacionadas.

Para tener una visión global de las temáticas a las que se hace referencia en el uso de herramientas de comunicación asíncrona, es preciso estudiar la siguiente figura, donde se agrupan dichas temáticas teniendo en cuenta los diferentes enfoques



**Figura E.4** Temáticas de las recomendaciones para el uso de herramientas de comunicación asíncrona

Las recomendaciones de ALERT respecto al uso de herramientas de comunicación asíncronas, y la aplicación de estas recomendaciones al caso específico de EVA en la Universidad del Cauca, se abordarán en las tablas E.7, E.8 y E.9, teniendo en cuenta el plano pedagógico, práctico y estratégico, respectivamente.

Uso de herramientas de comunicación asíncrona				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Aumento de la comprensión y el aprendizaje	Fomentar la reflexión para volver a utilizar los foros de discusión.	Viable	Se puede estimular el uso de los foros para ampliar la comunicación entre el tutor y el estudiante, y entre estudiantes, sirviendo como un mecanismo de apoyo a través del cual se aclaren dudas, se planteen y desarrollen ideas, y se llegue a conclusiones.  La estimulación que se de al estudiante para que participe en los foros puede ser de diversas formas: en las sesiones presenciales, mediante anuncios en la plataforma o incluso utilizando los foros.
	Igualdad.	Permitir la participación anónima para alentar a que los estudiantes inseguros participen.	No es viable	Para participar en un foro al interior de EVA, es indispensable ingresar como un usuario registrado, de tal manera que los comentarios se publicarán con el nombre del usuario.
	Confianza.	Aceptar que no todos los estudiantes participarán en los foros, pero que se puede hacer uso de ellos a través de la interacción pasiva.	Viable	A los estudiantes que se les dificulte participar en un foro, debido a su discapacidad o por timidez, se les puede brindar la oportunidad de aprender de otras contribuciones, lo que les permitirá aclarar dudas o reforzar su conocimiento respecto al tema discutido, además de adquirir confianza al familiarizarse con la manera en que los otros estudiantes hacen uso del foro para exponer sus ideas, lo que puede contribuir a que en un futuro sean ellos los que participen. <sup>46</sup>

**Tabla E.7.** Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación asíncrona desde el enfoque pedagógico

<sup>46</sup> Para que los estudiantes participen en los foros, aunque sea de forma pasiva, se puede hacer que los docentes estimulen a los estudiantes en las sesiones presenciales, o que utilicen la plataforma para publicar información respecto del uso de los foros como herramienta de aprendizaje y comunicación, e integren al grupo a través de un foro social en el que cada estudiante se presente abiertamente a los demás.

Uso de herramientas de comunicación asíncrona				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Reflexión y revisión.	Aclarar la manera como se usarán los foros de discusión para la entrega de información relacionada con las evaluaciones, con el fin de evitar confusiones con el uso de herramientas de evaluación en la plataforma.	Viable	En EVA, los foros pueden utilizarse para proporcionar información sobre las evaluaciones, y para responder a preguntas concretas al respecto. Con esto, todos los estudiantes del curso tendrán acceso a la misma información.  La planeación de la forma en que se utilizarán los foro para informar sobre las evaluaciones, puede hacerse en las sesiones presenciales y publicarse en la plataforma, lo que hace que se enteren todos los estudiantes, incluso aquellos que no asisten a la sesión en donde se realiza la planeación.
	Inclusión.	Alentar grupos de apoyo mediante la creación de pequeños grupos de discusión para interacción informal entre estudiantes.	Viable	Se puede incentivar a los estudiantes a generar aprendizaje de manera autónoma, manifestado a través de los intercambios formales e informales entre los estudiantes, y entre el profesor y los estudiantes.

**Tabla E.7.** (Continuación). Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación asíncrona desde el enfoque pedagógico

Uso de herramientas de comunicación asíncrona				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Conveniencia y flexibilidad.	Para animar a los estudiantes a extender los debates de clase, establecer temas específicos.	Viable	Los foros en EVA pueden utilizarse con muchos fines, entre los que se encuentra el ampliar un debate mucho más allá del tiempo regular de las clases, permitiendo una mayor reflexión y profundidad en los comentarios, y facilitando el acceso a la información y el apoyo al aprendizaje en el tiempo y lugar conveniente para los estudiantes.
	Participación.	Use encabezados comprensibles de los temas y un lenguaje simple para resaltar la importancia de las ideas.	Viable	La participación en los debates en línea puede ser problemática si el número de estudiantes es elevado, pero se puede tener mayor éxito si desde un inicio se exponen las reglas, y la primera participación sobre el tema es clara y entendible.

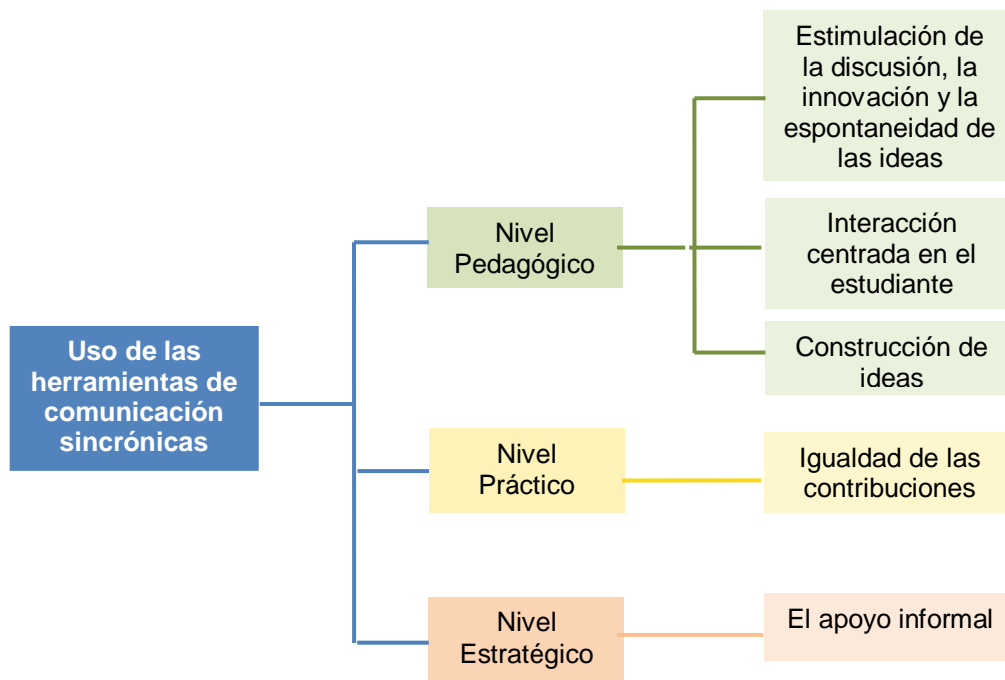
**Tabla E.8.** Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación asíncrona desde el enfoque práctico

Uso de herramientas de comunicación asíncrona				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Estratégico</b>	Equilibrio trabajando.	Permitir a los estudiantes participar en una variedad de temas de debate.	Viable	Se puede tratar de que existan varios foros de discusión en un curso para posibilitar mayor participación.
	Fomento.	Mantener un papel activo en los temas de debate, y hacer que la participación del docente sea visible para los estudiantes. Al comenzar nuevos hilos de discusión y responder a las preguntas, los estudiantes observan el nivel de actividad del docente, y están seguros de una respuesta oportuna y el cambio de contenido.	Viable	Se puede dar a conocer a los docentes que su función es fundamental para el éxito de la participación en un foro, ya que ellos pueden facilitar la interacción informando, orientando y animando.

**Tabla E.9.** Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación asíncrona desde el enfoque estratégico

## 5 Uso de las herramientas de comunicación sincrónicas

En la figura E.5 se muestran una serie de temáticas definidas en ALERT, teniendo en cuenta el uso de las herramientas que permiten la comunicación al mismo tiempo, con otra persona registrada en el sistema.



**Figura E.5** Temáticas de las recomendaciones para el uso de herramientas de comunicación asíncrona

Las tablas E.10, E.11, y E.12, contienen el análisis realizado sobre la viabilidad de aplicar las recomendaciones relacionadas con el uso de las herramientas de comunicación sincrónicas, en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), desde los enfoques: pedagógico, práctico y estratégico, respectivamente.

Uso de las herramientas de comunicación sincrónicas				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Estimulación de la discusión, la innovación y la espontaneidad de las ideas	Permitir que los estudiantes se familiaricen y confíen en el uso de la tecnología, y ofrecer un espacio para la socialización antes que la discusión académica.	Viable	Se puede hacer uso de la comunicación sincrónica para apoyar las sesiones presenciales, ampliando con esto la interacción entre el profesor y el estudiante, y entre los estudiantes más allá del salón de clase. Se puede difundir el uso de estas herramientas, partiendo de información sobre la forma en que se pueden emplear para socializar.
	Interacción centrada en el estudiante.	Resaltar la extensibilidad de las herramientas de discusión sincrónica y animar a los estudiantes a utilizarlas como un medio de comunicación.	Viable	Los estudiantes pueden utilizar herramientas de comunicación sincrónica de manera informal, en un tiempo y espacio conveniente para ellos. Los docentes deberán tener conciencia de que las herramientas de comunicación sincrónica pueden limitar la participación de aquellas personas que no pueden escribir rápidamente en un computador, y personas que emplean tecnologías de asistencia, lo que requiere la planeación de métodos alternativos de comunicación.
	Construcción de ideas.	Garantizar que los estudiantes tengan conocimiento sobre el momento en que van a estar en línea los otros estudiantes para que puedan comunicarse. Especificar los tiempos o incitar a los estudiantes a programar sus propios tiempos.	Viable	Es importante garantizar que se tenga una comunicación efectiva entre estudiantes, favoreciendo la construcción de relaciones y la unión del grupo. El horario de encuentro en línea, puede ser concertado y anunciado en las sesiones presenciales o publicado a través de la plataforma.

**Tabla E.10.** Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación sincrónica desde el enfoque pedagógico

Uso de las herramientas de comunicación sincrónicas				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Igualdad de las contribuciones.	Estimular y dar confianza a los estudiantes que normalmente no podrían participar, permitir publicaciones anónimas.	No es viable	En EVA no es posible realizar una participación anónima; sin embargo, es labor de los docentes estimular a los estudiantes a participar, con la seguridad de que sus opiniones son válidas y se tendrán en cuenta.

**Tabla E.11.** Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación sincrónica desde el enfoque práctico

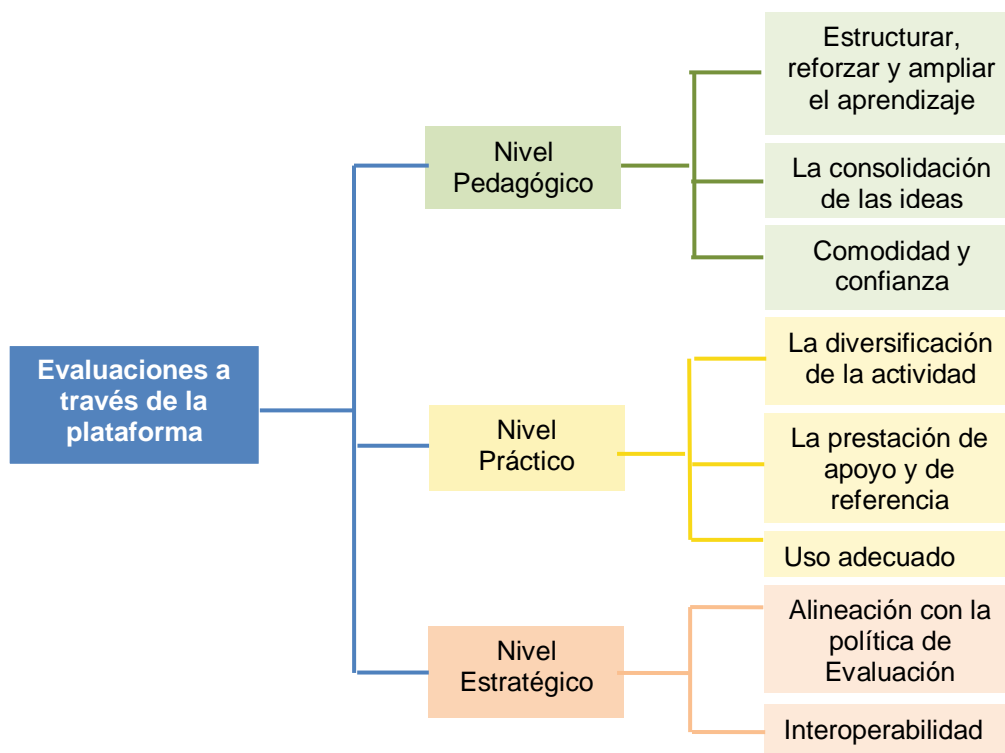
Uso de las herramientas de comunicación sincrónicas				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Estratégico</b>	El apoyo informal.	Notificar a los estudiantes sobre el momento en que estará disponible el profesor para responder a las preguntas o consultas en las horas de oficina virtual.	Viable	Para los estudiantes sería de gran utilidad poder aclarar sus dudas a partir de cuestionamientos propios planteados al profesor, o a partir de los interrogantes que planteen otros estudiantes. Además, los profesores evitarían tener que responder a las mismas preguntas en repetidas ocasiones.

**Tabla E.12.** Análisis sobre el uso de herramientas de comunicación sincrónica desde el enfoque estratégico

## 6 Evaluaciones a través de la plataforma

En ALERT se sostiene que el uso de una plataforma de educación en línea en la evaluación formativa, puede proporcionar a los estudiantes una retroalimentación constante y puede favorecer el aprendizaje.

Los aspectos que se tuvieron en cuenta para desarrollar la temática de evaluaciones a través de una plataforma de educación en línea, se indican en la figura E.6, agrupados desde los tres enfoques o implicaciones definidas por ALERT.



**Figura E.6** Temáticas de las recomendaciones relacionadas con las evaluaciones a través de la plataforma

El análisis realizado para determinar la viabilidad de aplicar las recomendaciones relacionadas con las evaluaciones a través de la plataforma, al Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA, desde los enfoques pedagógico, práctico y estratégico, se resume en las tablas E.13, E.14, y E.15, respectivamente.

Evaluaciones a través de la plataforma				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Estructurar, reforzar y ampliar el aprendizaje.	Identificar las áreas donde la comprensión de los estudiantes no está totalmente desarrollada, a pesar del uso regular de los métodos de formación.	Viable	Se puede ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre el aprendizaje y desarrollar una comprensión de los conceptos nuevos. Las condiciones de las evaluaciones deberían ser determinadas por los docentes, dependiendo de las características del curso e institucionales.

**Tabla E.13.** Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque pedagógico

Evaluaciones a través de la plataforma				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	La consolidación de las ideas.	Proporcionar información de retroalimentación adaptada a los estudiantes y permitir que el estudiante responda.	Viable	Se puede permitir la identificación de las áreas en las que cada estudiante debe mejorar. Los estudiantes evaluarán su progreso y rendimiento individual, y definirán las áreas en las que pueden necesitar más apoyo.  El seguimiento y la retroalimentación de las actividades que se plantean en un curso en EVA puede contribuir a gestionar el tiempo de forma efectiva y puede alentar a los estudiantes a ser más constantes y a trabajar fuertemente para mejorar aquello en lo que se tienen deficiencias.
	Comodidad y confianza.	Dar a los estudiantes suficiente tiempo cuando estén presentando la evaluación.	Viable	Se debe fomentar la confianza y liberar a los estudiantes de la presión del progreso de sus compañeros. Para aquellos estudiantes que tienen problemas de concentración, dificultades de destreza o que necesitan más tiempo para completar una tarea, las evaluaciones a través de la plataforma le permitirán trabajar a su propio ritmo y en su propio entorno.

**Tabla E.13.** (Continuación) Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque pedagógico

Evaluaciones a través de la plataforma				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	La prestación de apoyo y de referencia.	Establecer tableros de discusión y grupos de soporte en línea informales para plantear cuestiones y proporcionar apoyo a fin de complementar la evaluación.	Viable	Se complementarían las evaluaciones con el acceso de los estudiantes a la realimentación para su conocimiento. Esta realimentación se puede efectuar mediante la discusión que se realiza con las herramientas de comunicación, como es el caso de los foros.

**Tabla E.14.** Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque práctico



Evaluaciones a través de la plataforma				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Uso adecuado.	Considerar la naturaleza del tema que se ha de evaluar y utilizar tipos preguntas apropiados.	Viable	Según la disciplina y el tema que se vaya a evaluar a través de EVA, el docente puede definir cuál es el tipo de evaluación a utilizar y las preguntas que se deben plantear a los estudiantes; incrementando con esto, los beneficios pedagógicos del uso de la plataforma de educación en línea al interior de la Universidad del Cauca.

**Tabla E.14.** (Continuación). Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque práctico

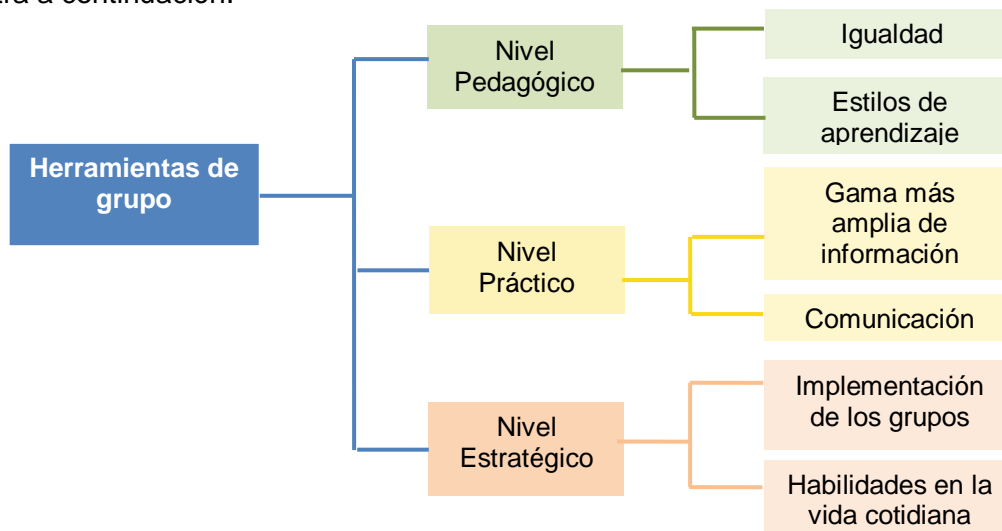
Evaluaciones a través de la plataforma				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Estratégico</b>	Alineación con la política de Evaluación institucional	Para la evaluación acumulativa, se debe consultar la política institucional sobre la manera de utilizar la evaluación en línea.	Viable	Es posible utilizar la evaluación en línea de acuerdo a las políticas de evaluación de la Universidad del Cauca.
	Interoperabilidad	Mantener el enlace entre el aprendizaje y la unidad de apoyo a la enseñanza para investigar la naturaleza de software de terceras partes para mejorar las herramientas de evaluación dentro de la plataforma de educación en línea.	No es viable, pero es susceptible a modificación	No existe una unidad de apoyo que se encargue del tipo de investigación mencionada.  Para que tenga aplicación, la recomendación sería: "Investigar sobre el software de terceras partes para mejorar las herramientas de evaluación dentro de la plataforma"

**Tabla E.15.** Análisis sobre las evaluaciones a través de la plataforma, desde el enfoque estratégico

## 7 Herramientas de grupo

ALERT sugiere, que la creación de grupos dentro de un curso en una plataforma de educación en línea puede promover la interacción en el momento y lugar que sean convenientes para los estudiantes.

El proyecto ALERT define seis aspectos fundamentales, a través de los cuales se condensan las recomendaciones que se refieren a las herramientas de grupo utilizadas en una plataforma de educación en línea. Estos aspectos se indican en la figura que se muestra a continuación.



**Figura E.7** Temáticas de las recomendaciones relacionadas con las herramientas de grupo

Las tablas E.16, E.17 y E.18, muestran el análisis realizado desde los enfoques pedagógico, práctico y estratégico, respectivamente, frente a las recomendaciones relacionadas con el uso de herramientas de grupo dentro de una plataforma de educación en línea.

Herramientas de grupo				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Igualdad.	Resaltar los niveles diferentes de expectativa frente a la contribución de los estudiantes de acuerdo a la tarea.	Viable	Es fundamental valorar el trabajo de los grupos de acuerdo a las tareas asignadas, tratando de examinar con mayor profundidad los trabajos que implican más compromiso de los miembros del grupo.

**Tabla E.16.** Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque pedagógico

Herramientas de grupo				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Estilos de aprendizaje.	Supervisar activamente la participación de los estudiantes en grupos e incitar a los estudiantes a reflexionar sobre sus funciones individuales.	Viable	<p>No se puede olvidar que todos los estudiantes y específicamente los discapacitados, están acostumbrados a tener sus propios programas de trabajo.</p> <p>La discapacidad puede hacer que un estudiante maneje un ritmo de trabajo de acuerdo con las técnicas que utiliza para aprender, y por lo tanto se pueden presentar problemas cuando forme parte de un grupo. Para evitar este tipo de problemas, se debe optar por la libre selección de los grupos, garantizando que los miembros del grupo ya están familiarizados.</p> <p>La función del docente es fundamental para el éxito del grupo, puesto que es quien debe alentar a los estudiantes a que participen, orientarlos y estimular un aprendizaje activo. Además, el docente debe permitir que los estudiantes tengan el tiempo necesario para la investigación de sus funciones y responsabilidades dentro del grupo.</p>

**Tabla E.16.** (Continuación). Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque pedagógico

Herramientas de grupo				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Gama más amplia de información.	Hacer que una amplia variedad de herramientas de grupo estén disponibles para optimizar la experiencia de aprendizaje del grupo.	Viable	El hecho de proveer una gama amplia de información puede tener aplicación en EVA si se considera que todas las herramientas que están disponibles en para los cursos, pueden estar a disposición de los miembros de un subgrupo dentro de un curso.

**Tabla E.17.** Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque práctico

Herramientas de grupo				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Comunicación.	Formar comunidades activas considerando la posibilidad de permitir la libre selección de los grupos cuando sea aplicable, y el establecimiento de las páginas de grupo.	Viable.	La creación de grupos puede favorecer la comunicación entre los estudiantes, sobre todo si se tiene en cuenta la disponibilidad de herramientas asíncronas y sincrónicas. También es posible que el grupo personalice en gran medida el espacio para su trabajo grupal, fortaleciendo, su confianza en el uso de la plataforma.

**Tabla E.17.** (Continuación). Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque práctico

Herramientas de grupo				
	Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Estratégico</b>	Implementación de los grupos.	Alentar la realimentación de estudiantes en la dinámica de su grupo. Permitir a los estudiantes reflexionar de forma anónima, para que puedan desarrollar sus habilidades de colaboración o delegación mediante la identificación de puntos fuertes y débiles en el seno del grupo, sin la molestia de nombrar directamente ningún compañero de clase	Parcialmente viable.	Los mensajes del docente pueden propiciar la participación activa y consiente de los miembros del grupo, complementada con unas actividades de seguimiento y control que se lleven a cabo tanto por los miembros del grupo como por el profesor.  La delegación de funciones y responsabilidades, puede partir de la identificación al interior del grupo de las habilidades de todos los integrantes, a través de diversas actividades en la plataforma; pero la participación no puede ser anónima.  Para que tenga aplicación, la recomendación debería ser: "Alentar la realimentación de estudiantes en la dinámica de su grupo, fomentando la reflexión y el desarrollo de habilidades de colaboración o delegación mediante la identificación de puntos fuertes y débiles en el seno del grupo."
	Habilidades en la vida cotidiana.	Asignar responsabilidades según los roles definidos en el trabajo de grupo, puede fomentar la participación.	Viable	La estimulación de los estudiantes puede partir de hacer énfasis en que las situaciones de trabajo, que se les presenten en un futuro a nivel laboral, serán en muchas oportunidades como parte de un equipo de trabajo.

**Tabla E.18.** Análisis sobre las herramientas de grupo, desde el enfoque estratégico

## 8 Aspectos técnicos de la utilización de una plataforma de educación en línea

El proyecto ALERT no sólo se refiere a las implicaciones pedagógicas del uso de una plataforma de educación en línea, sino que también reconoce el impacto de los aspectos técnicos en los estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad.

Los aspectos técnicos de la utilización de una plataforma de educación en línea, como las anteriores seis temáticas, también son abordados en ALERT desde los tres enfoques o implicaciones que se han reconocido en este documento. En las tablas E.19, E.20 y E.21, se puede observar cada una de las recomendaciones y la viabilidad de ser aplicadas al caso específico de EVA, a nivel pedagógico, práctico y estratégico, respectivamente.

Aspectos técnicos de la utilización de una plataforma de educación en línea			
	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Pedagógico</b>	Pensar sobre cómo están usando los estudiantes la plataforma de educación en línea y averiguar lo que se puede hacer con las tecnologías de asistencia. Decidir cómo puede repercutir lo anterior en la preparación de materiales.	Viable	El conocimiento de las herramientas tecnológicas que facilitan el uso de los recursos digitales por parte de la población con discapacidad, puede servir para que los docentes comprendan con más facilidad las barreras a las que se enfrenta esta población y el papel que pueden desempeñar ellos como docentes en una educación en línea más accesible.
	Crear en los estudiantes la confianza de que el uso regular de una plataforma de educación en línea puede ser fundamental en la lucha contra los problemas técnicos.	Viable	Los docentes pueden recordar a sus estudiantes que a través de la participación regular y el amplio uso, se pueden sentir más a gusto con las capacidades y posibilidades de la plataforma.

**Tabla E.19.** Análisis sobre los aspectos técnicos para la utilización de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque pedagógico

Aspectos técnicos de la utilización de una plataforma de educación en línea			
	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Alentar a los estudiantes a ser abiertos sobre sus necesidades y proporcionar un mecanismo de retroalimentación en que ellos puedan discutir las cuestiones técnicas que se plantean en el uso de las plataformas de educación en línea.	Viable	Es necesario disponer de espacios en los que se puedan discutir las dudas técnicas que tengan los alumnos. Una alternativa podría ser crear un foro técnico en el que se planteen los interrogantes y tanto el profesor como los estudiantes puedan participar para responder. También se puede optar por que el docente indague sobre la existencia de problemas técnicos en las sesiones presenciales y se muestre siempre dispuesto a resolver las dudas, aunque deba acudir a otras instancias para hacerlo.

**Tabla E.20.** Análisis sobre los aspectos técnicos para la utilización de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque práctico

Aspectos técnicos de la utilización de una plataforma de educación en línea			
	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Práctico</b>	Familiarizarse con el paquete de accesibilidad que use la plataforma y hacer que esté disponible a los estudiantes.	Viable	Inicialmente se podría optar por instalar la versión mas reciente de .LRN (.LRN 2.4.0), que incorpora nuevos desarrollos en cuanto a accesibilidad se refiere.  Además de lo anterior, se requiere que las características de accesibilidad que fueron incorporadas en la versión 2.4.0 de .LRN, sean conocidas por el personal involucrado con el uso de la plataforma.
	Aplicar los principios de diseño universal para mejorar la facilidad de uso de la experiencia de todos los estudiantes, no sólo de aquellos con discapacidades.	Viable	En el uso específico de .LRN en la Universidad del Cauca, se pueden incorporar técnicas de diseño que favorezcan el acceso a los servicios, a la información y al contenido de la plataforma de educación en línea por parte de todos los usuarios, incluyendo a aquellos que tienen una discapacidad.

**Tabla E.20.** (Continuación). Análisis sobre los aspectos técnicos para la utilización de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque práctico

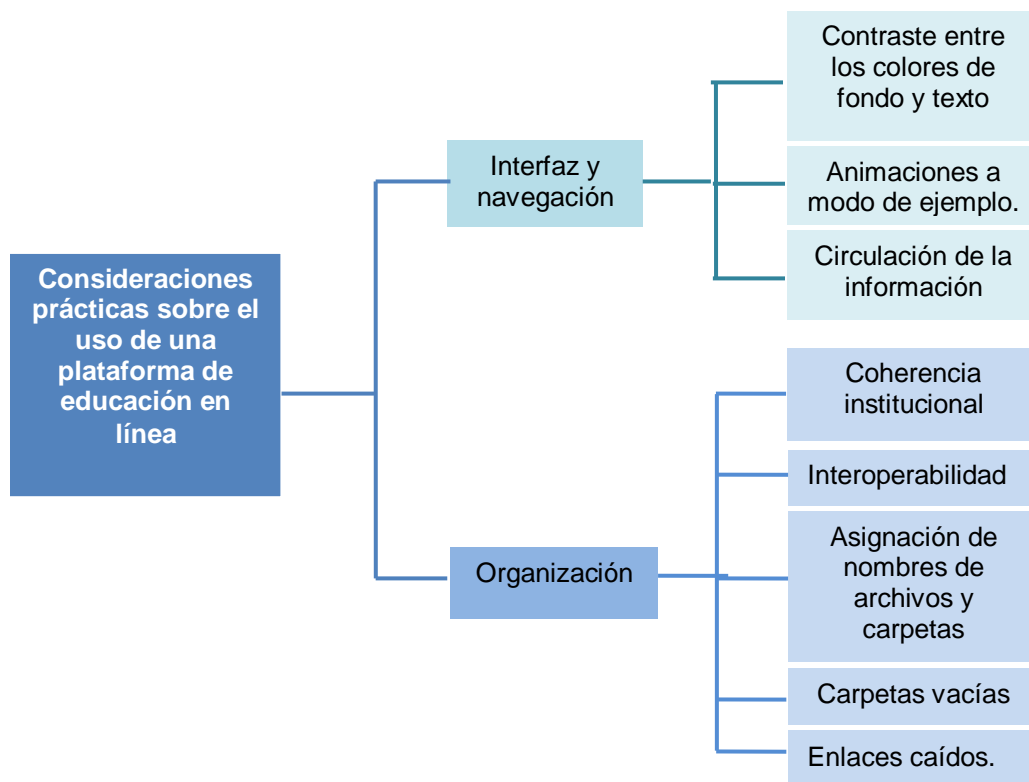
Aspectos técnicos de la utilización de una plataforma de educación en línea			
	Recomendación	Aplicación	Observaciones
<b>Nivel Estratégico</b>	Establecer alianzas con los colegas en roles de apoyo a la discapacidad o con quien tenga conocimiento especial de las tecnologías de asistencia para establecer la forma en que la plataforma trabaja en conjunto con estas tecnologías.	Parcialmente viable – susceptible a modificación	No se tienen grupos de apoyo a la discapacidad al interior de la Universidad del Cauca.  Para que la recomendación tenga aplicación, debería decir: “Establecer alianzas con instituciones que trabajen con tecnologías adaptativas e impulsar a los docentes para que conozcan por sus propios medios estas tecnologías, con el fin de establecer la forma en que trabaja la plataforma en conjunto con las ayudas técnicas”.
	Establecer una estrategia departamental sobre el nivel de apoyo técnico o académico que puede ser ofrecido en términos de las plataformas de educación en línea, y en qué medida esto es apoyado por la unidad de apoyo a la discapacidad o al aprendizaje.	No es viable	No existen instancias que brinden apoyo técnico o académico para el uso de EVA, ni se tienen grupos de apoyo a la discapacidad, al interior de la Universidad del Cauca.

**Tabla E.21.** Análisis sobre los aspectos técnicos para la utilización de una plataforma de educación en línea, desde el enfoque estratégico

## 9 Consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea

Estas consideraciones definidas por ALERT no mantienen la estructura establecida en las anteriores temáticas; es decir que no se pueden agrupar en los niveles: pedagógico, práctico, y estratégico. Sin embargo, cada recomendación ha sido precisada a partir de un análisis que tiene en cuenta, implícitamente, las implicaciones que trae consigo su aplicación desde cada uno de los enfoques abordados por ALERT.

La organización de estas consideraciones prácticas obedece fundamentalmente a dos áreas que tienen gran influencia en la experiencia del usuario. Estas áreas a las que se hace referencia son: la interfaz y navegación, y la organización. En la siguiente figura, se puede observar tanto la organización mencionada, como los diferentes aspectos relacionados con cada una de las áreas.



**Figura E.8** Temáticas de las consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea

En las tablas E.22 y E.23, se muestra el análisis sobre la viabilidad de aplicar cada una de las consideraciones prácticas en el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA, con relación al área de interfaz y navegación, y al área de organización, respectivamente.

Consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea			
Interfaz y navegación			
Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
Contraste entre los colores de fondo y texto.	Garantizar que el texto está bien contrastado con el fondo y que la distracción de las imágenes de fondo se mantiene en un mínimo para producir una navegación más sencilla	Viable	Es fundamental hacer que la navegación por la plataforma sea más sencilla y agradable para todos los usuarios, evitando al tiempo, que estudiantes con algunos tipos de discapacidad visual, entre los que se encuentran las personas con dislexia, tengan problemas graves en la navegación.
Animaciones a modo de ejemplo.	El contenido animado, si no se utiliza a modo de ejemplo, debe evitarse.	Viable	Es importante evitar que los estudiantes con conexiones de baja velocidad o con discapacidades tanto visuales como auditivas puedan verse perjudicados al no tener acceso a la misma información que sus compañeros.
Circulación de la información.	Garantizar la circulación de la información para ayudar a los estudiantes a planificar y preparar sus actividades	Viable	Se puede hacer que la información sobre los eventos, actividades o materiales, sea oportuna; es decir que se publiquen los anuncios de forma conveniente, permitiendo a los estudiantes realizar una gestión efectiva del tiempo y de sus actividades.

**Tabla E.22.** Análisis de las consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea, a nivel de interfaz y navegación



Consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea			
Organización			
Tema	Recomendación	Aplicación	Observaciones
Coherencia.	Mantener la navegación coherente y una estructura lógica en la plataforma de educación en línea.	Viable	Es fundamental evitar confusiones en los usuarios y favorecer la navegación asistida por tecnologías para discapacitados, considerando que para este tipo de navegación también suele entrar en juego la memoria del usuario.  Además de lo anterior, se debe procurar que los materiales se encuentren en un lugar lógico, por ejemplo, las prácticas de un curso deberían estar en una carpeta llamada “prácticas”, las lecturas complementarias en una carpeta que se llame “Lecturas complementarias”.
Asignación de nombres de archivos y carpetas.	Asignar a los archivos y carpetas nombres evidentes y significativos.	Viable	Puede ser de gran beneficio para los estudiantes, el ayudar a encontrar la información que se está buscando. Por ejemplo, un archivo llamado lectura1relatividad.doc permitirá al estudiante colocar el documento en una estructura organizada de la que conoce el tema el principal, mientras que si el documento lleva por nombre “lectura.doc” o “01.doc” no es algo significativo para el estudiante.
Carpetas vacías.	No dejar las carpetas vacías	Viable	Se debe evitar producir la sensación de confusión, y una pérdida deliberada de tiempo, cuando los estudiantes creen que el material se encuentra disponible en otro sitio, y pueden realizar una búsqueda que incluya entrar a carpetas en donde no se encuentra la información.
Enlaces caídos.	Asegurar que todos los enlaces están activos	Viable	Es útil mantener enlaces activos para alentar la investigación entre los estudiantes y favorecer el aprendizaje.

**Tabla E.23.** Análisis de las consideraciones prácticas sobre el uso de una plataforma de educación en línea, a nivel de organización

## **ANEXO F**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>90</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO F. ANÁLISIS SOBRE LA APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES GDALA EN EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE - EVA .....</b>	<b>92</b>
<b>1 Estructura de las directrices GDALA.....</b>	<b>92</b>
<b>2 Directrices para la accesibilidad en la entrega de texto, audio, imágenes y multimedia.....</b>	<b>93</b>
<b>3 Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación asíncrona.....</b>	<b>97</b>
<b>4 Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación sincrónica.....</b>	<b>102</b>
<b>5 Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos ...</b>	<b>105</b>
<b>6 Directrices para las pruebas y evaluaciones .....</b>	<b>108</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>128</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla F.1.</b> Análisis sobre directrices generales abstraídas de GDALA .....	93
<b>Tabla F.2.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad en la entrega de texto	94
<b>Tabla F.3.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad en la entrega de audio	95
<b>Tabla F.4.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las imágenes.....	96
<b>Tabla F.5.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de multimedia .....	96
<b>Tabla F.6.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los foros .....	97
<b>Tabla F.7.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los correos electrónicos .....	99
<b>Tabla F.8.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los repositorios de documentos .....	100
<b>Tabla F.9.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los organizadores, agendas y calendarios .....	100
<b>Tabla F.10.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las herramientas de presentación .....	101
<b>Tabla F.11.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los chats de texto	102
<b>Tabla F.12.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las audio conferencias .....	103
<b>Tabla F.13.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las videoconferencias.....	104
<b>Tabla F.14.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las pizarras electrónicas .....	105
<b>Tabla F.15.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de la interfaz de control.....	106
<b>Tabla F.16.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de la navegación por la interfaz.....	106
<b>Tabla F.17.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los formularios..	107
<b>Tabla F.18.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los ejercicios interactivos, las simulaciones, y pruebas cronometradas.....	108
<b>Tabla F.19.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los tutoriales interactivos .....	108
<b>Tabla F.20.</b> Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las pruebas y evaluaciones	109

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura F.1. Principios para el desarrollo de las directrices GDALA .....</b>	<b>92</b>
<b>Figura F.2. Clasificación de las directrices GDALA .....</b>	<b>92</b>
<b>Figura F.3. Temáticas para la accesibilidad en la entrega de texto, audio, imágenes y multimedia.....</b>	<b>94</b>
<b>Figura F.4. Temáticas para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación asíncrona.....</b>	<b>97</b>
<b>Figura F.5. Temáticas para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación sincrónica.....</b>	<b>102</b>
<b>Figura F.6. Temáticas para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos.....</b>	<b>105</b>

## ANEXO F. ANÁLISIS SOBRE LA APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES GDALA EN EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE - EVA

En este anexo se realiza un análisis sobre la aplicación de las Directrices para el Desarrollo de Aplicaciones Educativas (GDALA), en el Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA, partiendo de los principios bajo los cuales fueron desarrolladas estas recomendaciones y las categorías en las que se clasifican.

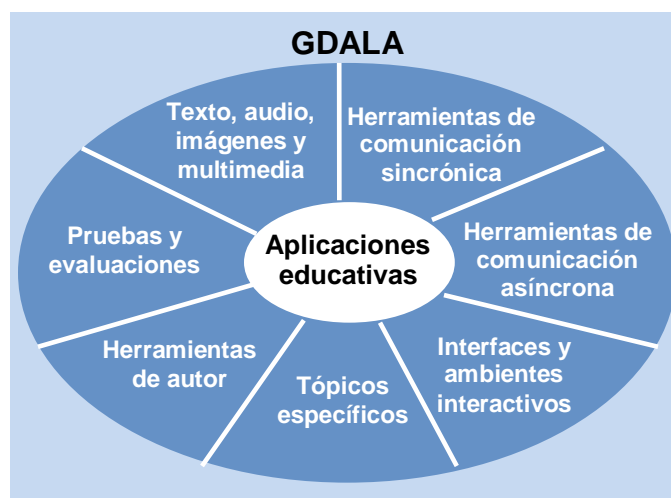
### 1 Estructura de las directrices GDALA

Las Directrices para el Desarrollo de Aplicaciones Educativas [31], se desarrollaron teniendo en cuenta seis principios básicos que se muestran en la figura F.1.



**Figura F.1.** Principios para el desarrollo de las directrices GDALA

En la figura F.2 se indican las categorías que se tuvieron en cuenta para la clasificación y estructuración de las diferentes recomendaciones GDALA.



**Figura F.2.** Clasificación de las directrices GDALA

Algunas recomendaciones comunes en los diferentes enfoques considerados por el IMS para el desarrollo de aplicaciones de aprendizaje accesibles, se analizan a continuación de forma general; sólo se hará alguna anotación específica (en las tablas correspondientes a cada uno de los enfoques), en caso de que la recomendación no se pueda aplicar en el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA, debido a que no existe la herramienta, funcionalidad, o aplicación a la que se hace referencia en la recomendación.

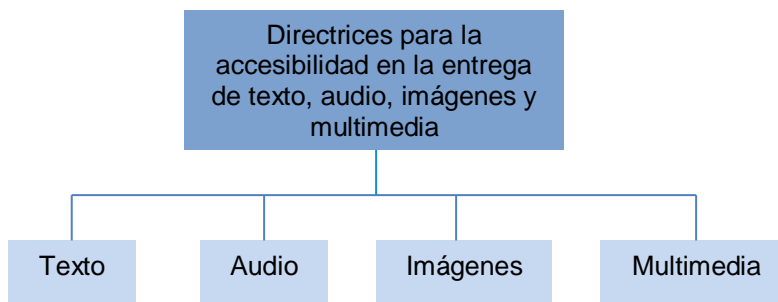
Directrices generales sobre accesibilidad en aplicaciones educativas		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Simplificar la interfaz de usuario y proceder siguiendo directrices de interfaz de usuario específicas para la plataforma.	Viable - susceptible de modificación	Simplificar las interfaces de usuario en EVA puede garantizar que la navegación sea coherente e intuitiva, lo que favorecería la accesibilidad de la plataforma. Al simplificar la interfaz deberían tenerse en cuenta recomendaciones orientadas a mejorar la accesibilidad de los sitios web y en particular de las plataformas de educación en línea; puesto que hasta el momento no existen recomendaciones para el caso específico de la plataforma .LRN. Para que la recomendación tenga aplicación, podría decir: "Simplificar la interfaz de usuario y proceder siguiendo directrices para interfaces de usuario accesibles"
Proveer archivos de ayuda, e incluir una orientación accesible de la interfaz y su funcionalidad.	Viable	Se pueden desarrollar materiales de ayuda, como el caso de manuales para el personal, que contengan orientaciones sobre la interfaz y su funcionalidad. Estos materiales deben ser desarrollados resaltando las características de accesibilidad de la interfaz, y deben estar en un formato que permita la lectura del contenido con diferentes ayudas técnicas.
Asegurar que todas las acciones de ratón también pueden ser realizadas con el teclado	Viable	Es necesario realizar cambios en la plataforma y efectuar pruebas para garantizar que todas las características y funcionalidades puedan ser realizadas utilizando el teclado. Se deben proveer facilidades a través de combinaciones de teclas, haciendo lo posible para que estas combinaciones produzcan las mismas acciones que en otras plataformas, o servicios en Internet y fuera de él.

**Tabla F.1.** Análisis sobre directrices generales abstraídas de GDALA

## 2 Directrices para la accesibilidad en la entrega de texto, audio, imágenes y multimedia

En GDALA se resalta, que cuando los usuarios tienen una discapacidad, el acceso al software de aprendizaje depende fundamentalmente de la flexibilidad en que se desarrolle su contenido.

Entre los formatos comunes de presentación de materiales, se destacan: texto, audio, imágenes y multimedia. Considerando lo anterior, la primera categoría de las recomendaciones GDALA, se refiere a estos formatos, como se indica en la figura F.3.



**Figura F.3.** Temáticas para la accesibilidad en la entrega de texto, audio, imágenes y multimedia

Respecto al texto, en GDALA se afirma que puede ser la forma más flexible de presentar contenido, lo que favorece en gran medida la accesibilidad. La tabla F.2 indica el análisis realizado, respecto a la viabilidad de aplicar las recomendaciones para la accesibilidad de la entrega de texto, en el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA.

Directrices para la accesibilidad de la entrega de texto		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Ofrecer características que permitan al usuario personalizar las fuentes.	Viable	Se puede ofrecer la opción de personalizar la fuente y los colores de fondo, favoreciendo entre otros, a las personas que tengan discapacidad visual diferente a la ceguera.
Usar XHTML validado	Parcialmente viable	Siempre y cuando se trate de texto que esté en formato Web, se debería utilizar XHTML validado, lo cual no aplica para el material que se publique en otro tipo de formatos. La recomendación debería decir: "Usar XHTML validado siempre que sea posible"
Creadores de contenido o Docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Elegir formatos de texto que ofrezcan mucha accesibilidad.	Viable	El formato XHTML es muy accesible siempre y cuando se trate de texto en formato Web, de lo contrario sería mejor utilizar texto plano.
Usar texto y no representaciones gráficas de texto	Viable	Teniendo en cuenta que los gráficos e imágenes no son directamente accesibles, sobre todo para las personas que utilizan ayudas técnicas, es mejor utilizar texto.
Estructurar adecuadamente el texto, identificar los encabezados y otros elementos estructurales.	Viable	Esta práctica permite que sea más sencillo para quienes utilizan tecnología de asistencia, desplazarse por el contenido textual de forma rápida y organizada.
Use estilos u hojas de estilo para ofrecer un despliegue flexible.	Viable	Las hojas de estilo favorecen la personalización o individualización, lo cual es de gran utilidad en el caso de personas con discapacidad visual.

**Tabla F.2.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad en la entrega de texto



El audio constituye una de las principales formas para desarrollar y publicar contenido, principalmente por los beneficios que genera para la población con discapacidad visual. En la siguiente tabla, se condensa el análisis realizado frente a la aplicación de las directrices para la entrega de audio, en el Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA.

Directrices para la accesibilidad de la entrega de audio		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar un mecanismo para incluir subtítulos y/o transcripciones	Viable	Las transcripciones y los subtítulos deben ser incluidos para garantizar que no se prive de la información a las personas con discapacidad auditiva. Es importante considerar el color y el tipo de letra en que se incluyan los subtítulos a los que se hace referencia.
Proporcionar controles de volumen	Viable	El control de volumen debe estar a disposición del usuario, sobre todo, si se trata de una persona con discapacidad auditiva diferente a la sordera.
Proporcionar equivalentes visuales a las alertas de audio.	Viable	Las alertas de audio son útiles; pero si no tiene un equivalente visual, pueden pasar inadvertidas por los usuarios con discapacidad auditiva o que no cuenten en el momento con dispositivos de salida de audio.  Los equivalentes visuales pueden utilizar colores diferentes y mensajes textuales significativos.
Creadores de contenido o Docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Ofrecer transcripciones de los títulos esenciales que están en audio.	Viable	Para las personas con discapacidad auditiva es necesario tener un referente textual que les permita hacerse una idea del tema que se va a tratar, aunque esto no es suficiente.
Considerar otros mecanismos, como por ejemplo leyendas con imágenes.	No es viable	Se debe ofrecer texto en lugar de leyendas con imágenes siempre que sea posible.

**Tabla F.3.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad en la entrega de audio

En GDALA, se sostiene que las imágenes pueden transmitir información muy valiosa, pero si no se cuenta con texto alternativo para hacer que esta información llegue a todas las personas que tienen acceso a las imágenes, se está excluyendo a gran parte de la población con discapacidad.

Las recomendaciones al respecto de la accesibilidad de las imágenes, se pueden encontrar en la siguiente tabla, junto con el análisis correspondiente a su aplicación en el Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA.

Directrices para la accesibilidad de la entrega de imágenes		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar un medio para incluir texto alternativo a las imágenes.	Viable	La inclusión de texto alternativo en las imágenes ya está adaptada parcialmente como un campo de descripción dentro de EVA, pero hace falta promover que esta descripción sea más detallada y clara para facilitar la navegación en el caso de los usuarios que utilizan lectores de pantalla.
Proporcionar una función de zoom.	Viable	La función de zoom puede ser implementada en la plataforma, pero se debe recordar que existen tecnologías de asistencia para este propósito, y que son utilizadas directamente por el usuario desde el cliente.
Creadores de contenido o Docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar texto alternativo para las imágenes.	Viable	El texto alternativo se puede emplear para describir de forma corta o extendida, aquello que se muestra en la imagen. Sin embargo, no es útil cuando se requiere que el estudiante analice o cree su propia opinión de lo que se está mostrando.

**Tabla F.4.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las imágenes

La entrega de contenido multimedia combina elementos textuales, gráficos, de video, animación y sonido; por lo tanto, en la siguiente tabla se retoman algunos aspectos mencionados en recomendaciones anteriores, sin dejar a un lado el análisis sobre la aplicación en el caso específico de EVA.

Directrices para la accesibilidad de la entrega de multimedia		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar los medios para incluir características de accesibilidad, tales como subtítulos, transcripciones, y las descripciones de audio, además del formato multimedia establecido por la aplicación.	Viable	Para seleccionar los medios adecuados, se deben tener en cuenta los diferentes tipos de discapacidades y su incidencia. Las descripciones de audio pueden ser útiles en el caso de usuarios con discapacidad visual, pero debe analizarse las implicaciones de su uso en el aprendizaje.
Creadores de contenido o Docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Seguir todas las sugerencias pertinentes para mejorar la accesibilidad del texto, audio e imágenes.	Viable	En este punto, pueden ponerse a consideración, principalmente las recomendaciones de la W3C.
Proveer descripciones en audio para describir elementos visuales del contenido en video.	Viable	Se debe tener en cuenta que las descripciones tienden a ser subjetivas, por lo tanto se puede influenciar a la persona que está recibiendo la descripción.

**Tabla F.5.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de multimedia

### 3 Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación asíncrona

Los elementos que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de GDALA, para el caso específico de las herramientas de comunicación asíncrona se pueden observar en la siguiente figura.



**Figura F.4.** Temáticas para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación asíncrona

Uno de los principales problemas respecto a la accesibilidad de los foros, a los que se hace referencia en GDALA, es la navegación compleja ocasionada por diversos factores. En la tabla F.10 se recopilan las diferentes recomendaciones para el desarrollo accesible de los foros, partiendo de problemas como el anteriormente mencionado, y sin dejar atrás el análisis de la aplicación al caso específico de EVA.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración asíncrona - Foros		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Garantizar que todas las acciones pueden ser realizadas utilizando el teclado.	Viable	Las personas que utilizan los foros en EVA deben poder desplazarse por las publicaciones sin ningún problema a través del teclado, teniendo una noción de los diferentes hilos que se han creado, y reconociendo la secuencia que se ha seguido. Además, se debe asegurar, que exista un correcto desplazamiento con el teclado, entre los elementos que hacen parte del formulario en el que se escribe una nueva publicación.
Proporcionar características fáciles de usar, que permitan a los usuarios configurar la interfaz según las preferencias personales.	Viable	En EVA se puede trabajar para mejorar la organización y jerarquización de los hilos y tópicos, de acuerdo a las preferencias del usuario; es decir, teniendo en cuenta colores, presentación lineal, presentación en cascada, etc. Otro tipo de preferencias del usuario deberían ser analizadas para determinar la viabilidad de ser incorporadas

**Tabla F.6.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los foros

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración asincrónica - Foros		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Usar texto en lugar de imágenes de texto para los vínculos de navegación o botones.	Viable	Las imágenes de texto son atractivas a la vista, pero pueden generar problemas para las personas que utilizan lectores de pantalla. Se debería estudiar otros mecanismos que produzcan un efecto visual atractivo, pero que sean accesibles.
Usar los atributos de estilo y texto para crear botones de forma atractiva en lugar de utilizar imágenes.	No es viable	Puede ser útil crear botones usando atributos de estilo de texto, sobre todo si se piensa en el efecto visual que esto produciría. Sin embargo, algunas pruebas con usuarios reales, que utilizan el lector de pantalla JAWS, indican que este tipo de prácticas crean confusión en los usuarios, puesto que en realidad se estarían creando enlaces y no elementos que aparezcan como botones en la lista de botones.
Ofrecer algún método para permitir a los usuarios saltar los enlaces de navegación repetitivos e ir directamente al contenido principal de la página.	Viable	La opción de saltar enlaces repetitivos e ir directo al contenido del foro, debe implementarse para evitarle a los usuarios que utilizan tecnología de asistencia el recorrido por enlaces que ya conocen, hasta llegar a la información que atrae su interés. Esta práctica puede contribuir a que la navegación sea mucho más coherente y organizada.
Creadores de contenido o docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar nombres informativos para identificar los hilos de discusión y las líneas de asunto del mensaje.	Viable	Un nombre descriptivo y que esté relacionado intrínsecamente con el contenido de la publicación en el foro, puede hacer que para los usuarios, y específicamente para quienes utilizan tecnologías de asistencia sea más sencilla la navegación, y puedan determinar con mayor facilidad si es el foro que están buscando.

**Tabla F.6.** (Continuación). Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los foros

El correo electrónico es una herramienta que ofrece la posibilidad establecer comunicación con una o varias personas de forma privada y efectiva. Los problemas de accesibilidad que se presentan en este tipo de herramienta, según GDALA, hacen referencia fundamentalmente al contenido que se incluye en el cuerpo del mensaje, puesto que puede contener imágenes sin texto alternativo y texto en formato no plano.

Las directrices para el desarrollo accesible de las herramientas como el correo electrónico, y el análisis de su aplicación en el Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA, se indican en la siguiente tabla.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración asíncrona – Correos electrónicos		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar nombres informativos para identificar las líneas de asunto del mensaje.	Viable	Un nombre informativo puede ser útil para garantizar que el mensaje sea leído si se desea, y para atraer el interés de la persona que ha recibido el correo electrónico. En EVA podrían utilizarse nombres que identifiquen el tema principal del mensaje, acompañado del nombre del curso al que hace referencia o en caso de que sea enviado a los miembros de un subgrupo, debería contener además el nombre del subgrupo.
Proporcionar características fáciles de usar, que permitan a los usuarios configurar la interfaz según las preferencias personales.	No es viable	La interfaz que permite el envío de correos electrónicos a través de EVA no podría ser personalizada, ya que ésta corresponde a un formulario. Sin embargo, se puede tratar de hacer que sea más usable y accesible.
Seguir la versión más reciente de la WAI.	Viable	Las recomendaciones de la W3C pueden servir de base para lograr que aplicaciones como el correo electrónico dentro de EVA, sean mucho más accesibles.
Creadores de contenido o docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Garantizar que la línea de asunto refleja con precisión el contenido del mensaje.	Viable	Cuando un docente que utiliza EVA, envíe un correo electrónico, debe garantizar que el asunto sea una abstracción del contenido del mensaje. De esta forma, los estudiantes se pueden sentir atraídos por el mensaje recibido.
Usar un archivo de firma para proporcionar información sobre el nombre del remitente, el título, y la dirección.	Viable	En EVA puede ser útil proporcionar información del docente que envió el mensaje, así es fácil responderle en caso de que sea necesario.

**Tabla F.7.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los correos electrónicos

Respecto a los repositorios de contenido, GDALA hace énfasis en la necesidad de que el sistema de indexación sea accesible a todos los usuarios y que se siga una estructura de documentos lógica. Las recomendaciones específicas y el análisis de su aplicación en EVA, está recopilado en la tabla F.8.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración asíncrona – Repositorios de documentos		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar características fáciles de usar, que permitan a los usuarios configurar la interfaz según las preferencias personales.	Viable	Debe estudiarse qué tipo de preferencias de usuario pueden ser tenidas en cuenta para la configuración de la interfaz de repositorios de contenido. Puede bastar con que se permita elegir una configuración tipo web, en modo de carpetas de Windows, o la presentación por defecto de .LRN.
Creadores de contenido o docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Asegurar que los títulos de los documentos reflejan con precisión el contenido del documento.	Viable	Debe proveerse material que lleve por nombre palabras significativas y que se relacionen con el contenido del documento. De esta forma, se facilita la búsqueda de los materiales de forma manual y se ayuda al estudiante a tener orden en el material que descarga.
Proporcionar documentos en formato estándar XHTML, cuando sea posible.	Viable	Si se trata de páginas Web, es muy útil que se utilice un formato como el XHTML. Sin embargo, cuando se tiene otro tipo de documentos, se debe garantizar que se siga al máximo las directrices de accesibilidad, sin necesidad de transformar todos los materiales al formato XHTML.

**Tabla F.8.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los repositorios de documentos

En las directrices GDALA, se identifican barreras de accesibilidad importantes en las herramientas de planeación y organización. Algunos de estos inconvenientes se presentan por la forma en que han sido desarrolladas las herramientas; principalmente utilizando tablas o scripts.

A continuación se presentan las recomendaciones para el desarrollo accesible de las herramientas de planeación y organización, además del respectivo análisis sobre su aplicación en EVA.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración asíncrona - Los organizadores, agendas, y calendarios		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Garantizar que las herramientas se puedan utilizar aún cuando no sean soportados los scripts.	No es viable	Este tipo de herramientas en EVA no utilizan scripts, por lo tanto no existen problemas relacionados con su soporte.
Proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible.	Viable	Si se llegara a utilizar scripts en EVA, se debería aplicar esta recomendación. No obstante, sería más adecuado desarrollar las herramientas forma accesible desde el principio, sin necesidad de ofrecer una alternativa accesible extra.

**Tabla F.9.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los organizadores, agendas y calendarios

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración asíncrona - Los organizadores, agendas, y calendarios		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Para tablas de datos, identificar encabezados de fila y columna. Usar abreviaturas para las etiquetas de encabezados e identificar grupos estructurales de filas y columnas.	No es viable	Por algunas pruebas realizadas con usuarios reales que utilizan lectores de pantalla, el hecho de que se identifiquen los encabezados de la tabla, como parte de la lista de encabezados de la página, puede crear confusión en la persona con discapacidad visual. Debería estudiarse la posibilidad de conocer los encabezados de fila y columna estando ubicado en la tabla de datos y no por fuera de ella.
Probar la tabla de contenido para asegurarse que esté correctamente linealizada. Si no es así, se debe proporcionar una alternativa lineal.	Viable	La linealización de la tabla de contenido haría que el usuario con tecnologías de asistencia, pueda desplazarse mejor por ella, sin perder datos al realizar su lectura.
Creadores de contenido o docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar nombres informativos para eventos u otros ítems publicados	Viable	Un nombre significativo que haga referencia a un evento, puede hacer que el usuario que utiliza tecnología de asistencia, se forme una idea clara del evento sin necesidad de haber recibido mayor información.

**Tabla F.9.** (Continuación). Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los organizadores, agendas y calendarios

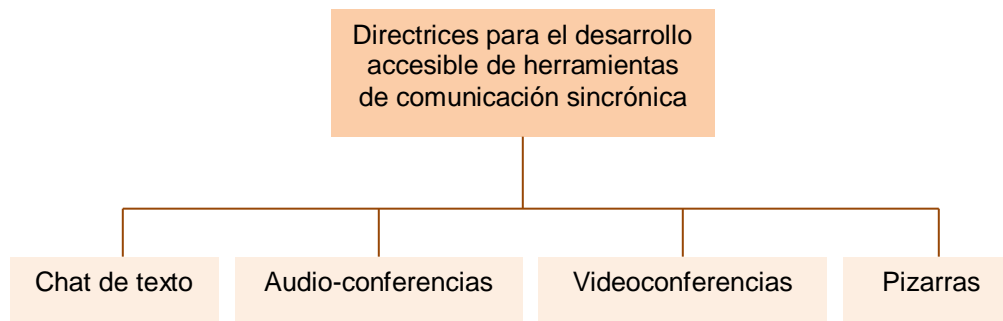
En las directrices GDALA, se menciona el problema de accesibilidad de los materiales desarrollados con la herramienta de presentación Microsoft PowerPoint. A continuación, se indica la recomendación que hace GDALA al respecto y su posible aplicación en EVA.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración asíncrona - Herramientas de presentación		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Utilizar herramientas alternativas para presentaciones en Microsoft PowerPoint; ya sea para convertir las diapositivas de Microsoft PowerPoint en HTML accesible, convertir las diapositivas en HTML, o sustituir a Microsoft PowerPoint.	Viable	Uno de los inconvenientes más grandes de accesibilidad respecto a los formatos en los que se entrega el material, ha sido identificado en las presentaciones, específicamente en aquellas que son creadas en Microsoft PowerPoint.  Analizando las herramientas que se ofrecen como alternativas para el desarrollo de presentaciones, se llega a la conclusión de que no son fáciles de usar. Se deja a consideración de quienes crean el contenido, y de los docentes, la elección o no de dichas herramientas; y se recomienda proveer material alternativo que contenga la misma información en otro formato.

**Tabla F.10.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las herramientas de presentación

#### 4 Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación sincrónica

Las diferentes herramientas que se han agrupado dentro de las directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación sincrónica, son principalmente: los chats, las audio conferencias, las videoconferencias y las pizarras electrónicas, como se indica en la figura F.5.



**Figura F.5.** Temáticas para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación sincrónica

En la tabla F.11, se encuentran las recomendaciones GDALA para el desarrollo accesible de chats de texto, además del análisis sobre la viabilidad de aplicar estas recomendaciones al Entorno Virtual de Aprendizaje-EVA.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración sincrónica - Chat de texto síncrono		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Brindar mecanismos de teclado accesibles, para que el usuario pueda cambiar rápidamente entre las áreas de composición del mensaje y de monitoreo del mensaje	Viable	Dadas las características de la comunicación en una sala de conversación, para las personas con discapacidad visual, puede ser difícil enterarse de todos los mensajes. Por lo cual, es útil el desplazamiento rápido a través del teclado entre las diferentes secciones o áreas del chat, sobre todo entre el historial de mensajes y el área de entrada de texto.
Proveer la alternativa de no trasladar el foco automáticamente a los nuevos mensajes que lleguen	Viable	En EVA se podría ofrecer esta alternativa, acompañada de una alerta que indique la llegada del mensaje, pero sin que se produzca directamente la lectura, para que sea el usuario quien elija el momento y la forma de revisión.

**Tabla F.11.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los chats de texto



Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración sincrónica - Chat de texto síncrono		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Brindar una opción de actualizar manualmente la lista de mensajes	Viable	Se puede ofrecer la posibilidad de que el usuario sea quien actualice la lista de mensajes, o si se prefiere, se podría permitir la configuración de una actualización automática después de un periodo de tiempo específico.
Proveer mecanismos que permitan a los usuarios que se comunican pausadamente, participar de manera efectiva.	Viable	Para tratar de integrar a los estudiantes con discapacidad, en una sala de conversación en EVA, se puede hacer que asuman un papel que les permita participar de forma efectiva, como por ejemplo el rol de orador.

**Tabla F.11.** (Continuación). Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los chats de texto

Las directrices relacionadas con el desarrollo accesible de herramientas de comunicación sincrónica orientadas hacia las audio conferencias, no pueden ser aplicadas en el caso del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de la Universidad del Cauca; esto se debe a que este tipo de servicios aún no están implementados en la plataforma. Sin embargo, a continuación se presentan algunas observaciones a tener en cuenta, en caso de que se tuviera implementado el servicio.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración sincrónica - Audio conferencias		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Simplificar la interfaz de usuario y proceder siguiendo directrices de interfaz de usuario específicas para la plataforma	No es viable por falta de implementación del servicio	Al implementar el servicio de audio conferencias, puede ser conveniente proveer una interfaz sencilla, que contenga controles de audio y otras opciones básicas y fáciles de usar.
Asegúrese de que una transcripción textual en tiempo real está disponible a los participantes.	No es viable por falta de implementación del servicio	Podría estudiarse al implementar el servicio de audio conferencias, la forma de emplear herramientas que conviertan la voz en texto.
Asegurar que todas las acciones de ratón también pueden ser realizadas efectivamente con el teclado	No es viable por falta de implementación del servicio	Principalmente las acciones relacionadas con el control de audio deberían poderse realizar a través del teclado, cuando se implemente el servicio de audio conferencias.

**Tabla F.12.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las audio conferencias

Aunque se ha incursionado recientemente en herramientas de comunicación sincrónica para realizar videoconferencias, la implementación de esta funcionalidad aún no ha sido concluida. Sin embargo, a continuación se presentan algunas observaciones respecto a la viabilidad de aplicar las recomendaciones de IMS para videoconferencias.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración sincrónica - Videoconferencias		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar un mecanismo para describir los elementos de soporte visual y fomentar el uso de esta función.	No es viable por falta de implementación del servicio	Si se implementa el servicio de videoconferencias, se puede estudiar la manera de ofrecer información sobre la configuración de video.
Asegurar que la transcripción textual en tiempo real, está a disposición de los participantes.	No es viable por falta de implementación del servicio	El uso de herramientas que conviertan audio en texto es factible al implementar el servicio de videoconferencias; además debería estudiarse la viabilidad de que estas herramientas estén incorporadas en el cliente y no en el servidor
Permitir la adición de servicios de traducción de señas proveídos de forma remota. La herramienta debería estar diseñada para aceptar un segundo video que llega de otro lugar.	No es viable por falta de implementación del servicio	Al implementar el servicio de videoconferencias debería estudiarse si es factible la traducción de señas, sin producir retardos excesivos, ni pérdida de información.
Investigar las normas de codificación de video que faciliten la transmisión de lenguaje de señas, tales como MPEG-4.	No es viable por falta de implementación del servicio	En caso de que se pueda implementar el servicio de videoconferencias acompañado de la transmisión de lenguaje de señas, se debe analizar la forma de facilitar esta transmisión, sin dejar a un lado la calidad del video.
Asegurar que todas las acciones de ratón también pueden ser realizadas efectivamente con el teclado.	No es viable por falta de implementación del servicio	Las opciones relacionadas con el control de funcionalidades principales en el servicio de videoconferencia que se vaya a implementar, deben estar a disposición de los usuarios con discapacidad visual, que utilizan tecnología de asistencia, y que dependerán de un audio claro para captar la información transmitida.
Proporcionar mecanismos que permitan a los usuarios comunicarse lentamente para participar de manera efectiva.	No es viable por falta de implementación del servicio	Cuando se implemente el servicio de videoconferencias, debería estudiarse si es posible utilizar herramientas para hacer que los usuarios puedan reproducir la información a menor velocidad de la que se está recibiendo, sin perder datos y sin disminuir la calidad. Esta funcionalidad sería útil para las personas con discapacidad visual que dependen en gran medida de su capacidad auditiva.

**Tabla F.13.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las videoconferencias

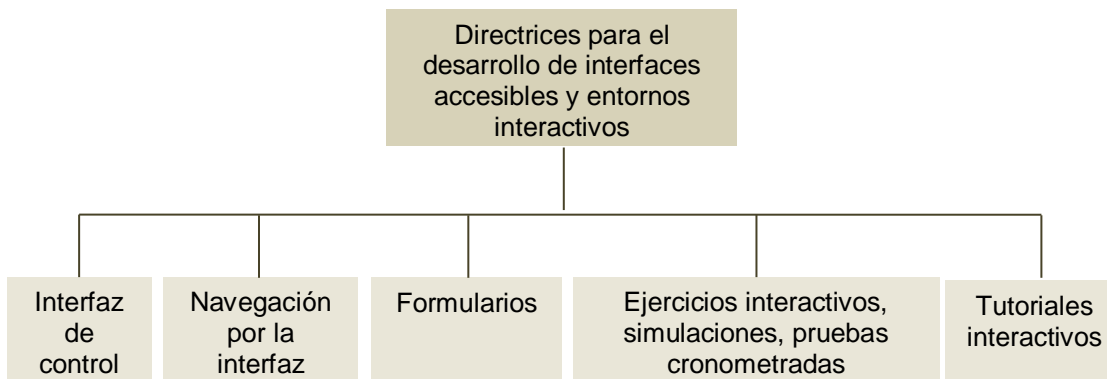
Las pizarras, elementos equivalentes a los chats de texto, pero en modo gráfico, no se encuentran disponibles en el Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA. Sin embargo, a continuación se presentan algunas observaciones sobre las recomendaciones GDALA para el desarrollo accesible de este tipo de herramientas.

Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de comunicación y de colaboración sincrónica – Pizarras		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Integrar un chat de texto sincrónico accesible con la pizarra y alentar a los usuarios a utilizar esta función para describir su trabajo gráfico.	No es viable por falta de implementación del servicio	Al implementar una pizarra electrónica en EVA, se podría analizar la posibilidad de incorporar una sala de conversación o una audio conferencia; sin embargo, también es factible añadir un área gráfica o de dibujo compartida en aplicaciones existentes, como es el caso de la sala de conversación, o en el servicio de audio conferencias que se implemente en el futuro.
Asegurar que todas las acciones de ratón también pueden ser realizadas efectivamente con el teclado.	No es viable por falta de implementación del servicio	Cuando se piense en incorporar una pizarra electrónica en EVA, debe estudiarse la forma en que la persona con discapacidad visual que utiliza tecnología de asistencia, reconocerá en qué sector de la pizarra se encuentra y la manera en que realizará acciones como la inserción o arrastre de elementos gráficos. Para esto, el desarrollo del área gráfica debe incluir mecanismos de orientación en el espacio del que se dispone, tales como cuadrantes, reglas de división, etc.

**Tabla F.14.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las pizarras electrónicas

## 5 Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos

Las temáticas consideradas en las directrices para el desarrollo de interfaces accesible y entornos interactivos se muestran en la figura F.6.



**Figura F.6.** Temáticas para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos

Para el desarrollo de interfaces de control accesibles, GDALA tiene en cuenta fundamentalmente, la compatibilidad. El análisis sobre la viabilidad de aplicar estas recomendaciones al Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA, se muestra en la tabla F.15.

Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos - Interfaz de Control		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Seguir las directrices de accesibilidad para el sistema operativo o plataforma de desarrollo en uso.	Viable	Las directrices a las que se hace referencia, pueden ser tenidas en cuenta para el desarrollo de interfaces más sencillas.
Usar los componentes estándar disponibles para el sistema operativo o plataforma de desarrollo, o seguir las directrices de accesibilidad sobre cómo crear controles personalizados.	Viable	Considerando las características de la plataforma .LRN, es conveniente estudiar la viabilidad de seguir directrices de accesibilidad para crear controles personalizados. Se debería tener en cuenta la posibilidad de crear una sesión personalizada de acuerdo a la condición de discapacidad de los usuarios.

**Tabla F.15.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de la interfaz de control

Respecto a la navegación por la interfaz, tanto las recomendaciones GDALA, como su aplicación en EVA, se indican en la tabla F.16.

Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos - Navegación por la interfaz		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Proporcionar los nombres, títulos o etiquetas de texto para cada uno de los elementos de la interfaz.	Viable	Esta recomendación puede contribuir a que la navegación por la interfaz sea más lógica y coherente, lo cual puede ser de gran beneficio para los usuarios con discapacidad visual que utilicen tecnología de asistencia.
Asegurar el acceso a todas las partes de la interfaz.	Viable	Debe tenerse en cuenta, que no basta sólo con poder llegar a todas las partes de la interfaz, sino que se debe garantizar que se puedan hacer desplazamientos entre las partes de forma directa y rápida, para generar una capacidad acorde a la que se tiene con el manejo del ratón.

**Tabla F.16.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de la navegación por la interfaz

Según GDALA, para los formularios, en general deberían seguirse las mismas recomendaciones que para la interfaz de control. Pero debido a la gran cantidad de elementos incorporados en las interfaces de los formularios, los problemas pueden requerir otras soluciones.

En la tabla F.17, se pueden observar las recomendaciones GDALA para la accesibilidad de los formularios, y su aplicación en el Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA.

Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos - Formularios		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Asegurar un orden de navegación en los formularios a través del tabulador.	Viable	El desplazamiento por un formulario en EVA, haciendo uso del tabulador, debe producir el mismo efecto que se tiene al hacer un recorrido visual e ir a los diferentes elementos con el ratón, siguiendo un orden lógico.
No confiar solo en el color para diferenciar la información.	Viable	No se debe utilizar el color para transmitir información al usuario que está diligenciando un formulario. Por ejemplo, se debe evitar el uso de un color en específico para distinguir los campos que son obligatorios, de aquellos que no lo son.
Proporcionar un medio para que los usuarios localicen fácilmente y de forma correcta las entradas que tienen errores.	Viable	Para un usuario que utiliza tecnología de asistencia, el desplazamiento hasta el elemento en donde se produjo el error puede ser complejo. Por lo tanto, en caso de producirse un error, además de brindarse alguna aclaración sobre el error producido, se debería ubicar el foco en el sitio específico donde se realizará la corrección. Sin embargo, esto no es válido cuando se han generado muchos errores al diligenciar el formulario.
Creadores de contenido o docentes		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Usar etiquetas claras para cada ítem del formulario.	Viable	La identificación clara, de cada tema del formulario, puede hacer que en EVA se simplifique significativamente la navegación.
Definir un valor por defecto en los cuadros de edición o en la línea superior de listas desplegables.	Parcialmente viable	<p>En el caso de las listas desplegables es útil y necesaria la definición de un valor por defecto. No obstante, en los cuadros de edición, se pudo comprobar con ayuda del lector de pantalla JAWS que a pesar de que un valor por defecto puede ofrecer una idea del tipo de información que se debe suministrar, en ocasiones se producen errores al cambiar el valor y posteriormente regresar al campo para verificar que haya sido llenado correctamente.</p> <p>Para que la recomendación pueda ser aplicada, debe decir: "Definir un valor por defecto en la línea superior de las listas desplegables".</p>

**Tabla F.17.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los formularios

Las directrices para el desarrollo accesible de ejercicios interactivos, simulaciones, y pruebas cronometradas no tiene aplicación en EVA, puesto que no se han implementado herramientas para efectuar este tipo de actividades. Sin embargo, a continuación se indican algunas observaciones al respecto de su aplicación en el futuro.

Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos - Ejercicios interactivos, simulaciones, pruebas cronometradas		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Asegurar que todas las acciones pueden ser realizadas utilizando el teclado.	No es viable por falta de implementación del servicio	Al implementar aplicaciones interactivas, se debe tener en cuenta que el seguimiento de esta recomendación está ligado al lenguaje en el que hayan sido desarrolladas las utilidades o aplicaciones (simulaciones, pruebas cronometradas, etc.).
Proporcionar características que permitan a los usuarios acceder a múltiples fuentes de información por separado, incluso cuando se presentan de manera simultánea.	No es viable por falta de implementación del servicio	Si se piensa implementar aplicaciones interactivas, es preciso tener en cuenta que el acceso a múltiples fuentes de información puede garantizar que una persona, con o sin discapacidad, reciba los datos necesarios para conocer y comprender el fenómeno que está ocurriendo.

**Tabla F.18.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los ejercicios interactivos, las simulaciones, y pruebas cronometradas

La viabilidad de aplicar las recomendaciones relacionadas con el desarrollo accesible de tutoriales interactivos, es expuesta en la tabla que se indica a continuación.

Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos - Tutoriales interactivos		
Desarrolladores		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Garantizar que los tutoriales interactivos puedan ser manejados por teclado, y por ratón.	Viable	En caso de utilizar tutoriales interactivos, debería garantizarse el empleo del teclado para realizar diferentes acciones. Sin embargo, para el uso de este tipo de tutoriales, deben tenerse en cuenta muchos factores, como por ejemplo, que sean empleados para aclarar el funcionamiento de una herramienta o servicio.

**Tabla F.19.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de los tutoriales interactivos

## 6 Directrices para las pruebas y evaluaciones

Teniendo en cuenta que en las directrices GDALA, se reconoce que en cuanto a las pruebas y evaluaciones existe aún mucho que estudiar, tan sólo se van a retomar algunos principios básicos al respecto.

Directrices para las pruebas y evaluaciones		
Recomendación	Aplicación	Observaciones
Considerar las normas de accesibilidad desde las primeras etapas de diseño.	Viable	Antes de diseñar el contenido de la prueba, y la forma en que será implementada, se deberían tener en cuenta todas las recomendaciones de accesibilidad que apliquen. Por ejemplo las directrices GDALA para el desarrollo de formularios accesibles.
Construir un argumento coherente para la evaluación.	Viable	Toda evaluación debería tener un argumento que sostenga el motivo por el cual se aplica la evaluación, así como los temas a tener en cuenta.
Desarrollar una estrategia de reutilización, que incluya el contenido de la prueba, los desarrollos y más.	Viable	Siempre que se puedan reutilizar los elementos empleados en las evaluaciones, se deberá hacer, teniendo en cuenta sobre todo su aplicación y resultados.

**Tabla F.20.** Análisis sobre directrices GDALA para la accesibilidad de las pruebas y evaluaciones

## **ANEXO G**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXO G. ENCUESTA SOBRE EL USO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE EVA 113</b>	
<b>1    Introducción .....</b>	<b>113</b>
<b>2    Cuerpo de la encuesta .....</b>	<b>113</b>
<b>3    Presentación y análisis de resultados .....</b>	<b>114</b>
3.1    ¿Es usted usuario de EVA? .....	114
3.2    ¿Con qué frecuencia usa EVA? .....	114
3.3    ¿Cuál es el uso que le da a EVA? .....	115
3.4    ¿Qué servicios de EVA emplea usted? .....	115
3.5    Servicios de EVA utilizados con mayor frecuencia .....	116
3.6    ¿Tiene conocimiento sobre alguna persona que utilice EVA y sea discapacitado? 116	
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>128</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura G.1.</b> Frecuencia de uso del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA .....	114
<b>Figura G.2.</b> Modalidades de empleo del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA.....	115
<b>Figura G.3.</b> Porcentaje de uso de los servicios del Entorno Virtual de Aprendizaje - EVA 115	
<b>Figura G.4.</b> Servicios más utilizados del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA.....	116

## ANEXO G. ENCUESTA SOBRE EL USO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE EVA

### 1 Introducción

Las preguntas de la siguiente encuesta fueron respondidas por docentes de la Universidad del Cauca que utilizan el Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA. A partir de sus respuestas se pretende identificar aspectos relacionados con el uso de esta plataforma.

### 2 Cuerpo de la encuesta

1. ¿Es usted usuario de EVA?

- Sí
- No

Si usted no es usuario de EVA por favor **No** conteste las siguientes preguntas.

2. ¿Con qué frecuencia usa EVA?

- Diaria
- Semanal
- Quincenal
- Mensual

3. ¿Cuál es el uso que le da a EVA?

- Apoyo a cursos presenciales
- Desarrollo de cursos en modalidad semipresencial
- Desarrollo de cursos virtuales
- Comunidades virtuales
- Apoyo a la gestión de proyectos

4. ¿Qué servicios de EVA emplea usted?

- Asignaciones
- Calendario
- Documentos (repositorio de documentos)
- Encuestas
- Evaluaciones
- Exámenes en línea
- Foros
- Materiales de aprendizaje
- Noticias
- Sala de conversación (chat)

Otro ¿cual? \_\_\_\_\_

5. Escriba en orden de mayor a menor, tres servicios de EVA que más emplea:
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
6. ¿Tiene conocimiento sobre alguna persona que utilice EVA y sea discapacitado?
- Sí. ¿Qué tipo de discapacidad presenta? \_\_\_\_\_
- No

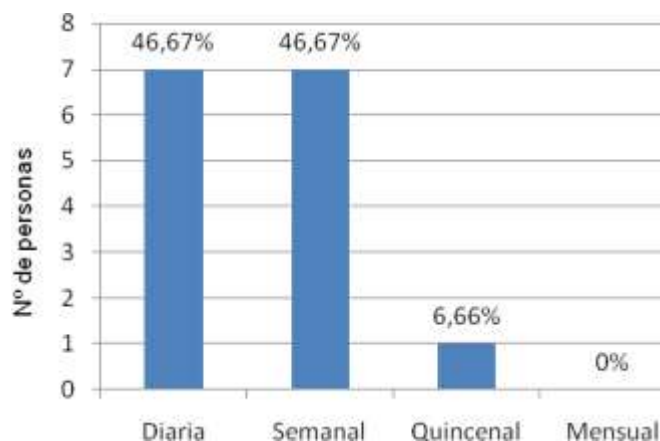
### 3 Presentación y análisis de resultados

La encuesta fue aplicada a 15 docentes de la Universidad del Cauca en el mes de noviembre de 2008. Los resultados obtenidos después de recolectar la información, se muestran y analizan a continuación.

#### 3.1 ¿Es usted usuario de EVA?

La totalidad de los encuestados (15 personas) afirmó ser usuario del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA.

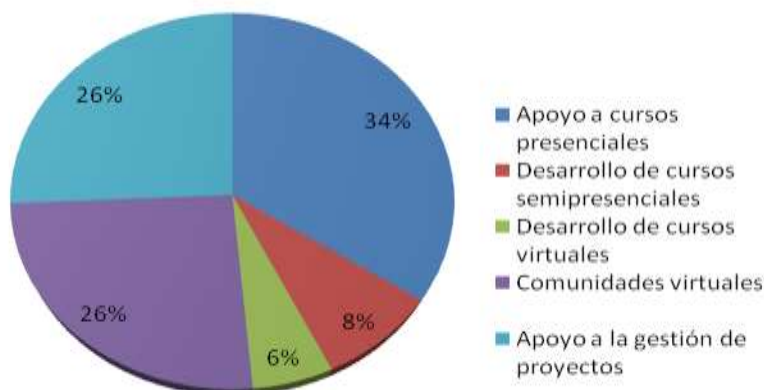
#### 3.2 ¿Con qué frecuencia usa EVA?



**Figura G.1.** Frecuencia de uso del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA

Sobre la frecuencia de uso del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA, los encuestados manifestaron que se encontraba en su mayoría entre semanal y diaria, tal y como se evidencia en la figura G.1

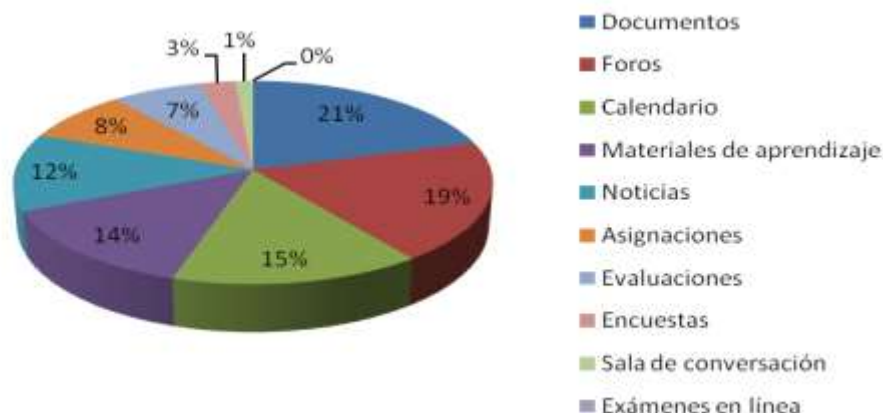
### 3.3 ¿Cuál es el uso que le da a EVA?



**Figura G.2.** Modalidades de empleo del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA

En su mayoría, EVA se emplea para apoyar cursos presenciales, para el establecimiento y trabajo en comunidades virtuales, y para el apoyo a la gestión de proyectos. Esto se confirma al observar la distribución porcentual en la figura G.2.

### 3.4 ¿Qué servicios de EVA emplea usted?

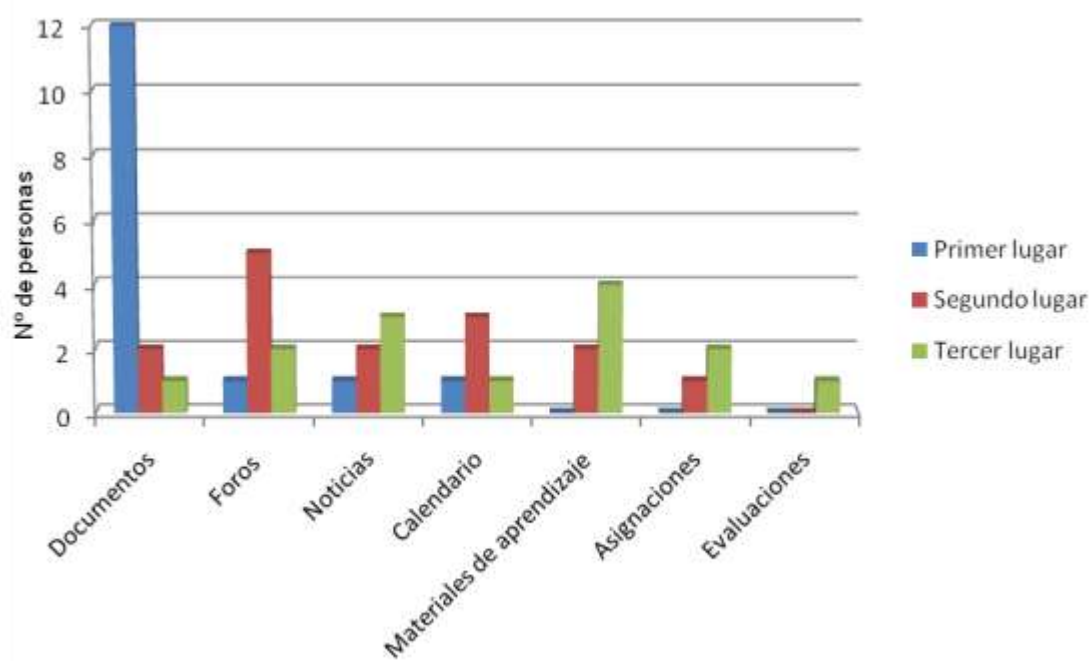


**Figura G.3.** Porcentaje de uso de los servicios del Entorno Virtual de Aprendizaje - EVA

El repositorio de documentos resultó ser el servicio más utilizado por los encuestados, puesto que toda la muestra (15 personas), indicó que lo emplea. En segundo lugar se encuentran los foros con 14 personas que afirman usarlo, seguido por el calendario (11 personas), los materiales de aprendizaje (10 personas), noticias (9 personas), asignaciones (6 personas), evaluaciones (5 personas), encuestas (2 personas), sala de conversación (1 persona), y los exámenes en línea que no obtuvieron voto alguno.

Otros servicios que afirmaron utilizar los encuestados son: la bitácora, usada por una persona, y los subgrupos que también es usado por una persona.

### 3.5 Servicios de EVA utilizados con mayor frecuencia



**Figura G.4.** Servicios más utilizados del Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA

Cuando se pidió a los encuestados ordenar de mayor a menor los tres servicios más utilizados por ellos, entre los que había seleccionado anteriormente, los encuestados escogieron:

- En el primer lugar el repositorio de documentos (12 personas); mientras que los foros, las noticias y el calendario recibieron un voto cada uno.
- En segundo lugar los foros (5 personas), seguido del calendario (3 personas), documentos, noticias, materiales de aprendizaje, (cada uno elegido por dos personas), y asignaciones (1 persona).
- En tercer lugar, el servicio de materiales de aprendizaje, seleccionado por cuatro personas; mientras que las noticias lo siguieron con 3 votos. Los foros y las asignaciones, fueron ubicados en tercer lugar por dos personas cada uno, y lo mismo ocurrió con las evaluaciones, el calendario y los documentos, con un voto cada uno.

### 3.6 ¿Tiene conocimiento sobre alguna persona que utilice EVA y sea discapacitado?

Frente a esta pregunta, la totalidad de los encuestados respondió que No tenía conocimiento sobre usuarios de EVA que presenten algún tipo de discapacidad.

## **ANEXO H**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO H. INTERFACES DE USUARIO CON CARACTERÍSTICAS DE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE EVA .....</b>	<b>120</b>
<b>1   Página de inicio .....</b>	<b>120</b>
<b>2   Sesión de usuario .....</b>	<b>124</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>128</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura H1.</b> Página de inicio o de ingreso al Entorno Virtual de Aprendizaje EVA .....	120
<b>Figura H2.</b> Lista de marcos de la página de ingreso.....	121
<b>Figura H3.</b> Encabezado de la página de ingreso.....	121
<b>Figura H4.</b> Barra de acceso rápido.....	121
<b>Figura H5.</b> Versión de la página de inicio o ingreso utilizando alto contraste.....	122
<b>Figura H6.</b> Página con información de accesibilidad de la plataforma. ....	123
<b>Figura H7.</b> Lista de encabezados de la página de ingreso .....	124
<b>Figura H8.</b> Interfaz correspondiente a la sesión de usuario.....	125
<b>Figura H9.</b> Lista de marcos en la interfaz de la sesión de usuario.....	125
<b>Figura H10.</b> Barra de acceso rápido en la interfaz de la sesión de usuario .....	126
<b>Figura H11.</b> Lista de encabezados en la sesión de usuario (página inicial) .....	126
<b>Figura H12.</b> Mensajes publicados en los foros .....	127
<b>Figura H13.</b> Lista de encabezados en la interfaz de foros (mensajes publicados).....	127

## ANEXO H. INTERFACES DE USUARIO CON CARACTERÍSTICAS DE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE EVA

Para mejorar la accesibilidad de la plataforma EVA se realizaron modificaciones principalmente en el sistema de portales y en el paquete foros. Estas modificaciones repercuten de forma directa en la presentación de la plataforma y por consiguiente en la experiencia del usuario.

En este anexo se presentan las imágenes que ilustran los cambios visibles en el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA, junto con las diferentes listas de marcos y encabezados, a las que se puede acceder a través del lector de pantalla JAWS.

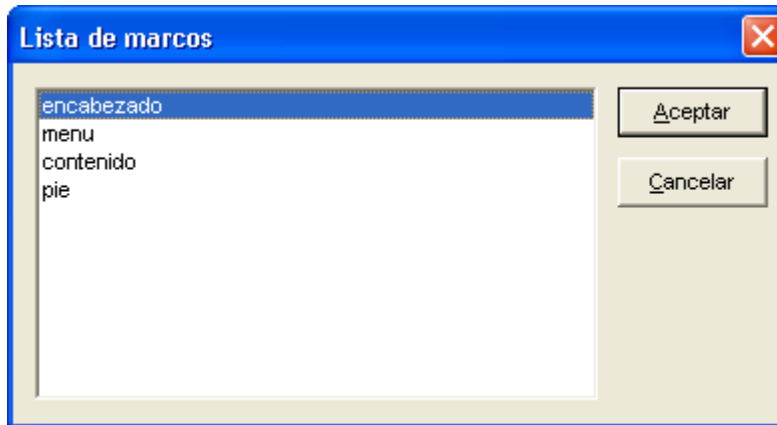
### 1 Página de inicio

En la página de inicio o ingreso se utilizaron colores diferentes a los habitualmente empleados en el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA (rojo y azul oscuro); sin embargo, se pudieron haber mantenido dichos colores u optar por otros, conservando siempre el contraste entre el color de fondo y el color del texto. En la figura H1, se puede observar la página de inicio en versión estándar.



**Figura H1.** Página de inicio o de ingreso al Entorno Virtual de Aprendizaje EVA

La estructura de la página de ingreso está compuesta por cuatro marcos, correspondientes al encabezado, menú, contenido, y pié. Para acceder a cualquiera de los marcos pueden emplearse diversos métodos, entre los que se incluyen la utilización de la lista de marcos que provee el lector de pantalla JAWS (Figura H2) y el desplazamiento entre marcos mediante la tecla m.



**Figura H2.** Lista de marcos de la página de ingreso

La figura H3 marcado con un recuadro rojo, se indica el encabezado de la página de ingreso, primer elemento que se distingue al realizar un recorrido visual o a través del teclado, por toda la página. El encabezado contiene la barra de acceso rápido, logotipos relacionados con la institución y la plataforma, y un indicador de ubicación.



**Figura H3.** Encabezado de la página de ingreso

La barra de acceso rápido (Recuadro rojo de la figura H4) está compuesta por enlaces que tienen asignadas combinaciones de teclas de acceso rápido.



**Figura H4.** Barra de acceso rápido

Los dos primeros enlaces de la barra de acceso rápido, representan otro mecanismo para el acceso hacia dos secciones o marcos de la página, el contenido y el menú. La opción “Alto contraste”, permite generar una versión de la página de ingreso especial para personas con problemas de visión y específicamente con problemas para reconocer los colores (**Figura H5**). El enlace “accesibilidad”, despliega información útil sobre accesibilidad de la plataforma (teclas de acceso rápido, características de accesibilidad, etc), como se puede observar en la figura H6. Por último, el enlace iniciar sesión, conduce al usuario al formulario de ingreso al sistema, en una disposición diferente a la utilizada en el marco menú.



**Figura H5.** Versión de la página de inicio o ingreso utilizando alto contraste.

**Accesibilidad**

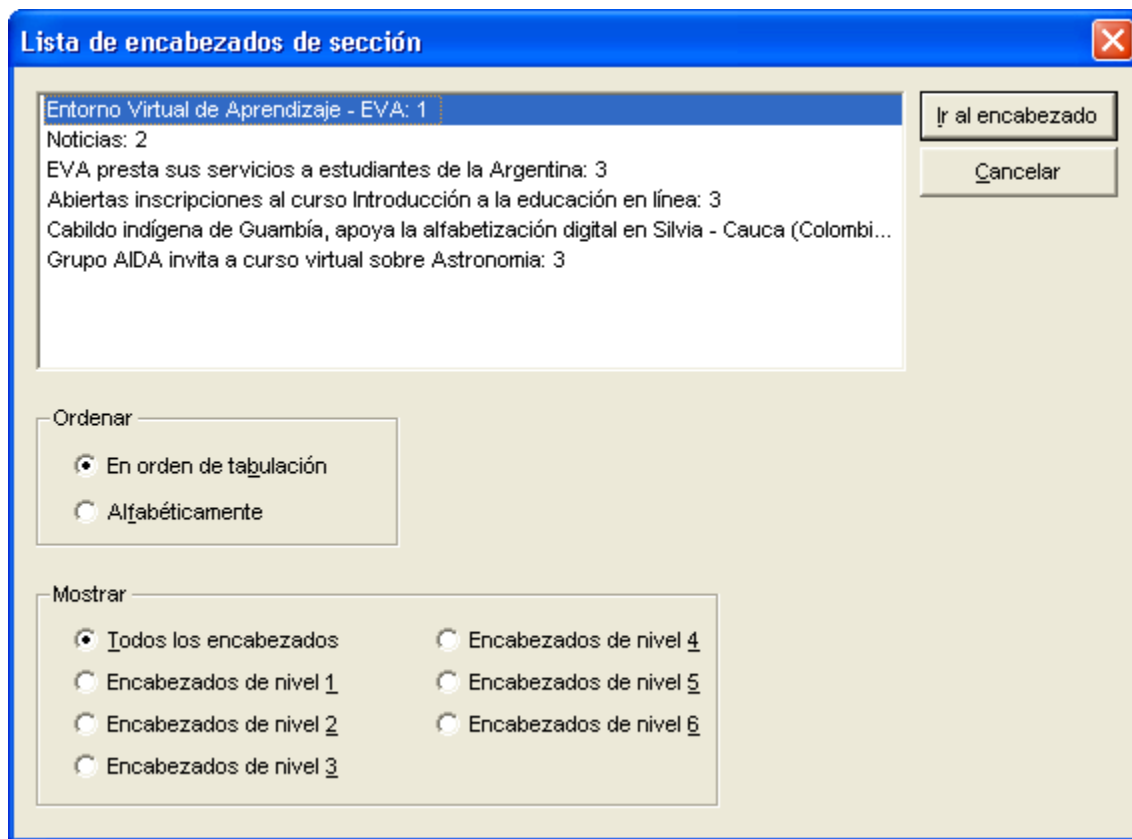
**TECLAS DE ACCESO**

Las teclas de acceso pueden ser usadas para moverse rápidamente a través de las secciones principales del sitio Web. Si Usted utiliza Windows, presione la tecla "Alt" y la correspondiente tecla de acceso. Los usuarios de Mac deben presionar la tecla "Control" en lugar de la tecla "Alt". Dependiendo del navegador que Usted usa, debe presionar después la tecla "Enter".

Teclas de acceso	Página asociada
0	Página de accesibilidad
1	Inicio
2	Ir al submenú
4	Habilitar/Deshabilitar Alto Contraste
5	Cursos
C	Ir al contenido principal
M	Ir al menú principal
I	Iniciar Sesión
S	Cerrar Sesión

**Figura H6.** Página con información de accesibilidad de la plataforma.

La estructuración de la información en la página de ingreso, se realizó utilizando etiquetas de encabezado, resaltando títulos y subtítulos, según el orden de importancia. La lista de encabezados de esta página se indica en la Figura H7.



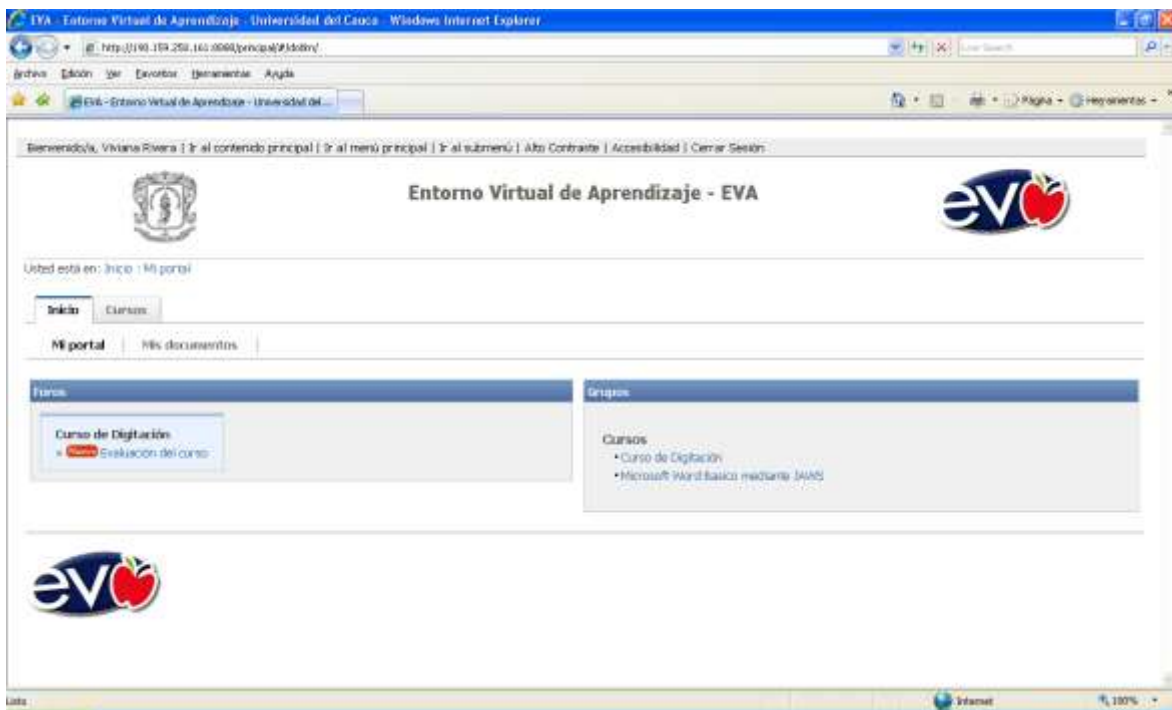
**Figura H7.** Lista de encabezados de la página de ingreso

Para ingresar al sistema es necesario que el usuario se dirija al marco menú, en donde se encuentra el formulario de ingreso; también puede hacer uso de la letra “E”, para desplazarse entre los campos de edición disponibles en la página de ingreso (correo electrónico y contraseña), o puede utilizar el enlace entrar de la barra de acceso rápido.

## 2 Sesión de usuario

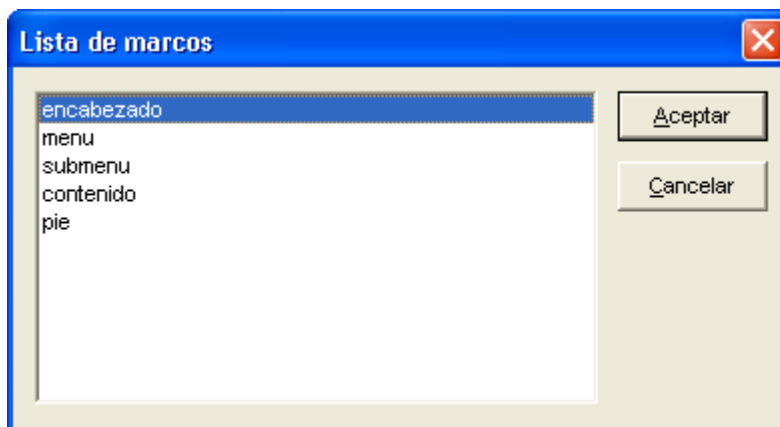
Una vez el usuario ingrese al sistema, la interfaz que se despliega es como la que se presenta en la figura H8. Esta interfaz está compuesta únicamente por aquellos elementos sobre los cuales se realizaron modificaciones para que mejoraran con respecto a la accesibilidad.

El marco menú pasa de estar en la parte izquierda, a la parte inferior del encabezado, seguido del marco submenú; produciendo un ensanchamiento del marco contenido, en el que se ubican los portlets relacionados con las aplicaciones o los servicios disponibles.



**Figura H8.** Interfaz correspondiente a la sesión de usuario.

Los marcos que se actualizan son: encabezado, menú y contenido; además se adiciona el marco submenú. Todos los marcos pueden ser accedidos rápidamente a través de la lista de marcos (figura H9) o utilizando la tecla m.



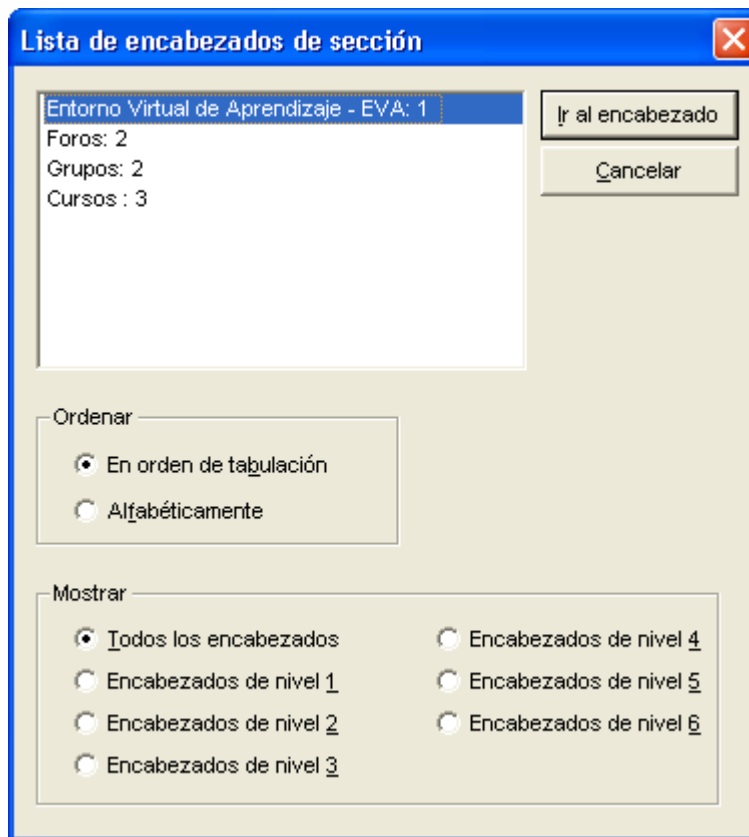
**Figura H9.** Lista de marcos en la interfaz de la sesión de usuario

La barra de acceso rápido del encabezado, registra en primera instancia un saludo de bienvenida al usuario, seguido de los enlaces: ir al contenido, ir al menú, ir al submenú, alto contraste, accesibilidad y cerrar sesión (Recuadro rojo, figura H10). Cada uno de estos enlaces está acompañado por una combinación de teclas de acceso rápido.



**Figura H10.** Barra de acceso rápido en la interfaz de la sesión de usuario

Al interior de la plataforma los nombres o títulos de los portlets fueron identificados con h1; mientras que los títulos incluidos como parte de los portlets se marcaron la h2, favoreciendo la comprensión de la estructura de la información. La lista de encabezados provista por el lector de pantalla JAWS, respecto a las etiquetas de encabezados utilizadas en la interfaz, se indica en la siguiente figura.



**Figura H11.** Lista de encabezados en la sesión de usuario (página inicial)

La interfaz en donde se ubican los mensajes correspondientes a un foro (Figura H12), se caracteriza porque los mensajes están identificados con etiquetas de encabezado, como se indica en la lista de encabezados de la figura H13.



## Foro Evaluación del curso: Primer Parcial

- Regresa a Evaluación del curso

Mensaje 1: Primer Parcial

Autor: Profesor Profesor (profesor@dotm.com)  
Fecha de publicación: 02 de Diciembre de 2008 a las 8:57 am.  
Apreciados estudiantes,

Me gustaría saber si están de acuerdo con que el primer parcial incluya ejercicios con las teclas de desplazamiento y teclas del bloque numérico.

Mensaje 2: Otra propuesta (respuesta al mensaje: Primer Parcial)  
Mostrar este mensaje en una página diferente

Autor: Estudiante Estudiante (student@dotm.com)  
Fecha de publicación: 05 de Diciembre de 2008 a las 5:44 pm.  
Propongo evaluar las teclas de funciones y especiales en lugar de las de desplazamiento y el bloque numérico.

Figura H12. Mensajes publicados en los foros

**Lista de encabezados de sección** ✕

Entorno Virtual de Aprendizaje - EVA: 1

Foro Evaluación del curso: Primer Parcial: 1

Mensaje 1: Primer Parcial : 1

Mensaje 2: Otra propuesta (respuesta al mensaje: Primer Parcial): 2

Mensaje 3: Estoy de acuerdo (respuesta al mensaje: Otra propuesta...)

Mensaje 4: evaluemos todo (respuesta al mensaje: Primer Parcial): 2

Ordenar

En orden de tabulación

Alfabéticamente

Mostrar

Todos los encabezados

Encabezados de nivel 4

Encabezados de nivel 1

Encabezados de nivel 5

Encabezados de nivel 2

Encabezados de nivel 6

Encabezados de nivel 3

Figura H13. Lista de encabezados en la interfaz de foros (mensajes publicados)

## Referencias bibliográficas

- 
- [1] Microsoft corporation. Accesibilidad. “*Clases de productos de tecnología de asistencia*”. <http://www.microsoft.com/spain/accesibilidad/at/types.aspx>. [Consulta: Febrero de 2008]
- [2] Consultura Tiflo-tecnológica. “*Tecnologías adaptativas en la educación y en la rehabilitación*”. Disponible en: [http://www.integrando.org.ar/datosdeinteres/notas/consultora\\_tiflo1.htm](http://www.integrando.org.ar/datosdeinteres/notas/consultora_tiflo1.htm). [Consulta: Febrero de 2008].
- [3] Roberto, E. “*Sobre el software de reconocimiento de voz de Windows Vista*”. Disponible en: <http://emgloindustrial.wordpress.com/2007/06/09/sobre-el-software-de-reconocimiento-de-voz-de-windows-vista/>. [Consulta: Febrero de 2008].
- [4] López, C. Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning, Tesis doctoral, Universidad de Salamanca. (Director Francisco José García Peñalvo). 2005. [Consulta: Marzo de 2008].
- [5] Advanced Distributed Learning. “*SCORM 2004 3rd Edition*.” 2007. Disponible en: <http://www.adlnet.gov/scorm/>. [Consulta: Abril de 2008].
- [6] IMS Global Learning Consortium. “*Learning Design Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [7] IMS Global Learning Consortium. “*Content Packaging Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [8] IMS Global Learning Consortium. “*Accessibility: IMS AccessForAll Meta-data Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/accessibility/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [9] IMS Global Learning Consortium. “*IMS Question & Test Interoperability Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/question/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [10] IMS Global Learning Consortium. “*IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/competencies/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [11] IMS Global Learning Consortium. “*IMS Enterprise Services Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/es/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [12] IMS Global Learning Consortium. “*IMS Learner Information Package Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/profiles/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [13] IMS Global Learning Consortium. “*Digital Repositories Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/digitalrepositories/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [14] IMS Global Learning Consortium. “*Learning Resource Meta-data Specification*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/metadata/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [15] IMS Global Learning Consortium. “*Shareable State Persistence*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/ssp/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [16] IMS Global Learning Consortium. “*Shareable State Persistence*”. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/ssp/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].

- 
- [17] IMS Global Learning Consortium. "*Resource List Interoperability*". Disponible en: <http://www.imsglobal.org/rli/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [18] IMS Global Learning Consortium. "*Tools Interoperability Guidelines*". Disponible en: <http://www.imsglobal.org/ti/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [19] IMS Global Learning Consortium. "*Vocabulary Definition Exchange*". Disponible en: <http://www.imsglobal.org/vdex/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [20] IMS Global Learning Consortium. "*IMS Enterprise Specification*". Disponible en: <http://www.imsglobal.org/enterprise/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [21] SIG Open-Source Software for Education in Europe. Catálogo LMS de software libre. Disponible en: <http://www.ossite.org/join/sp/lms/catalog.htm>. [Consulta: Junio de 2008].
- [22] Viaro Inglaterra, Reino Unido. "*E-learning sin límites*". Disponible en: <http://www.viaro.net/elearn/folleto.pdf>. [Consulta: Junio de 2008].
- [23] Ministerio de educación y ciencia. "*Accesibilidad, TIC y Educación. Serie de informes*". Disponible en: <http://ares.cnice.mec.es/informes/17/index.htm>. [Consulta: Junio de 2008].
- [24] Szpiniak, A. "*Estado del arte de los Entornos Virtuales de Aprendizaje*". Trabajo monográfico integrador, Especialidad en tecnología informática aplicada a la educación. 2006. Disponible en: [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carrera/Especializaciones/Tecnologia%20Informat ica%20Aplicada%20en%20Educacion/Trabajo%20Final%20Integrador/ArielFerreir aSzpiniak\\_EIAE.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carrera/Especializaciones/Tecnologia%20Informat ica%20Aplicada%20en%20Educacion/Trabajo%20Final%20Integrador/ArielFerreir aSzpiniak_EIAE.pdf). [Consulta: Junio de 2008]
- [25] Centre d'Educació i Noves Tecnologies (CENT) de la Universitat Jaume. "*Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I*". 2004. Disponible en: [http://cent.uji.es/doc/eveauji\\_es.pdf](http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf). [Consulta: Junio de 2008].
- [26] Blackboard Inc. "*Blackboard Academic Suite, Descripción general de las capacidades del producto*". 2004. Disponible en: [http://library.blackboard.com/docs/AS/Blackboard\\_Academic\\_Suite\\_Capabilities\\_S P.pdf](http://library.blackboard.com/docs/AS/Blackboard_Academic_Suite_Capabilities_S P.pdf). [Consulta: Junio de 2008].
- [27] Blackboard Inc. "*Accessibility And The Blackboard Academic Suite*". Disponible en: [http://www.blackboard.com/clientcollateral/accessibility\\_AS\\_20071101.pdf](http://www.blackboard.com/clientcollateral/accessibility_AS_20071101.pdf). [Consulta: Junio de 2008].
- [28] Universidad del país Vasco. Observatorio de e-learning. "*Herramientas Open/Free para la creación de Entornos Virtuales de Enseñanza/Aprendizaje*". 2004. Disponible en: [http://pulsar.ehu.es/pulsar/buenaspracticas/herramientas/az\\_entornosopen?set\\_language=en&cl=en](http://pulsar.ehu.es/pulsar/buenaspracticas/herramientas/az_entornosopen?set_language=en&cl=en). [Consulta: Julio de 2008].
- [29] Itmazi, J. "*Sistema flexible de gestión del e-learning para soportar el aprendizaje en las universidades tradicionales y abiertas*". Tesis doctoral, Universidad de Granada. Granada, 2005
- [30] ALERT: Accessibility in Learning Environments and Related Technologies. "*ALERT Guidelines*". Disponible en: <http://www.bournemouth.ac.uk/alert/guidelines.htm>. [Consulta Agosto de 2008]

---

[31 ] IMS Global Learning Consortium. "*Guidelines for Developing Accessible Learning Applications*". Disponible en: <http://ncam.wgbh.org/salt/guidelines/index.html>. [Consulta: Septiembre de 2008]