

ADECUACIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS WEB DE APOYO
ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PARA LOS ESTUDIANTES EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD
VISUAL.

DANIELA GARCIA MORA
SANDRA DEL ROSARIO RODRIGUEZ ARTEAGA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO

2014

ADECUACIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS WEB DE APOYO
ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PARA LOS ESTUDIANTES EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD
VISUAL.

Trabajo de grado como requisito para optar el título de Licenciadas en
Informática

DANIELA GARCIA MORA
SANDRA DEL ROSARIO RODRIGUEZ ARTEAGA

Asesor:
HOMERO PAREDES VALLEJO.
Mgs en Educación

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO

2014

Las ideas y conclusiones aportadas en el presente trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1° del acuerdo No 324 del 11 de Octubre de 1966, emanado por el Honorable Consejo Superior de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación

Homero Paredes

Director

Natalia Delgado

Jurado

Ignacio Erazo

Jurado

San Juan de Pasto, Octubre de 2014

AGRADECIMIENTOS

A la vida por tenerme aquí y ahora compartiendo con personas maravillosas, permitiéndome descubrir la verdad de cada ser. Al culminar esta etapa quiero agradecer a mi hermano Jesús Olmedo, quien ha sido una persona admirable y ejemplar; gracias por su apoyo constante e incondicional. A mi compañera de tesis Daniela García por las huellas dejadas durante éste proceso... hicieron de mi vida algo diferente. Al profesor Homero Paredes por el apoyo y el tiempo que dedicó para la revisión de esta tesis y finalmente pero no menos importante un cariñoso reconocimiento a los docentes de apoyo Yolanda Alfaro y Marco Tulio Benavides por su constante dedicación, sus orientaciones y conocimientos compartidos durante la realización del proyecto, doy gracias a la vida por haberlos conocido.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme en este camino, por llenarme de fortaleza y permitirme cumplir uno los objetivos más importantes en mi vida, para poder continuar con mis sueños.

A la Doctora Yolanda Alfaro, quien con su cariño y gran profesionalismo me guio por este camino, su valiosa amistad me llena de fortaleza e innumerables enseñanzas.

Al Profesor Marco Tulio Benavides, quien con su apoyo incondicional y cariño, apporto al proyecto de manera significativa, con su experiencia y gran conocimiento.

Al Aula de Informática, Director Ignacio Erazo, Especialista Luis Delgado, monitores y amigos; quienes aportaron un granito de arena para el desarrollo y ejecución del proyecto, mil gracias por su gran colaboración.

A nuestro director Homero Paredes por su asesoría y colaboración a lo largo del desarrollo del trabajo.

A la profesora Natalia y el profesor Ignacio Erazo por el tiempo dedicado a la revisión del presente trabajo de grado, por sus orientaciones y sugerencias.

A mi madre Alba Gloria Mora y a mi hermana Ana María García, mi apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mi carrera profesional, sin su presencia en cada uno de mis días nada de esto sería posible, mi más grande agradecimiento por su amor y comprensión.

Especialmente a mi familia a mis abuelitas Hermicenda Arcos de Mora y María Rosero de García, a mi prima Catalina López y a mis tías y tíos por creer en mí y apoyarme siempre.

A mi amiga y compañera Sandra Rodríguez, con quien compartimos grandes momentos, un esfuerzo mutuo y una amistad que se fortalece al finalizar este proyecto.

A mi gran amigo Jorgito Erazo, que con su amistad incondicional siempre me motivo y acompañó en este proceso. A mis amigos y amigas con quién tuve la oportunidad

de compartir gratos momentos. Gracias por su motivación, su apoyo y por hacer parte de mi vida y de mi formación.

DEDICATORIA

A la razón y el motivo que inspira cada uno de mis sueños, mi madre Alba Gloria Mora Arcos y mi hermana Ana María García Mora; su amor infinito y su apoyo incondicional, son el impulso de mi vida.

DEDICATORIA

La vida solo tiene sentido cuando tienes la fuerza, el entusiasmo y voluntad para alcanzar una meta; dedico éste sueño hecho realidad a mi madre querida Rosa Arteaga, quien con su amor, comprensión y sacrificio ha estado siempre a mi lado brindándome su mano amiga, no podría imaginar mi camino sin su compañía.

RESUMEN

El objeto de esta investigación es el de diseñar una aplicación Web que integre los recursos informáticos de apoyo y gestión académico administrativa de la Universidad de Nariño que permita la accesibilidad a través del uso de lectores de pantalla para los estudiantes con limitación visual. Para el desarrollo de la investigación se propuso una metodología de la Investigación – Acción, donde, inicialmente se identificaron los problemas de accesibilidad al sitio web de la Universidad de Nariño y de la plataforma MOODLE. Una vez identificados los problemas del sitio web se diseñó otro llamado “Inclusión académica y accesibilidad” (ISAAC) que incluye los recursos y enlaces más usados por los estudiantes, procurando que los contenidos sean accesibles al lector de pantalla de acuerdo a las pautas W3C. Al evaluar la accesibilidad de la Plataforma MOODLE del COES se evidencio que su estructura y actividades son altamente accesibles al lector de pantalla. Por último, ISAAC se evaluó a través de una prueba con los estudiantes y los docentes de apoyo con limitación visual, quienes evidenciaron la accesibilidad y funcionalidad del sitio web y la plataforma.

Palabras clave: Discapacidad visual, Inclusión Educativa, Accesibilidad Web, Isaac, Estándares de Accesibilidad Web.

ABSTRACT

The main object in this research is to design a web application which can include the support of computerized resources and administrative academic management in Nariño's University. Those resources will allow the accessibility to students with visual limitation through screen readers.

During this research it was suggested an action-research methodology, and at the beginning of this we can find out some problems of accessibility linked to Nariño's University webpage and its platform called Moodle.

Once the website problems in its almatmater were identified we designed another platform called "Accessibility and Academic Inclusion" (ISAAC) (AAI) which include the most common resources and links used by students which make the contents more accessible in the screen reader according to W3C standards.

When the accessibility of COES Moodle platform was evaluated we could discover that their structure and activities were highly accessible in the screen reader. And at the end ISAAC platform was evaluated by students and teachers with visual limitations who demonstrated the website and platform functionality and its accessibility.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	158
1. Planteamiento del problema	20
1.1. Formulación del problema.....	22
2. Justificación.....	22
3. Objetivos	24
3.1 Objetivo General.....	24
3.2 Objetivos Específicos.	24
4. Marco referencial	25
4.1 Marco contextual.....	25
4.2 Antecedentes	30
4.3 Marco conceptual	33
4.3.1 Discapacidad.....	33
4.3.2 Discapacidad visual.	33
4.3.4 Inclusión Educativa.....	37
4.3.5 Tiflotecnología.....	38
4.3.6 Herramientas pedagógicas para personas con discapacidad visual.	38
4.3.7 Lector de Pantalla.	38
4.3.8 Aulas de apoyo Especializadas.....	39
4.3.9 Tecnología Asistiva.	40
4.3.10 Accesibilidad Web.....	40
4.3.11 Pautas WCAG.....	41
4.4 Marco legal.....	42
4.4.1 Constitución Política de 1991.....	42
4.4.2 Ley 115 de 1994, Ley General de la Educación.....	43
4.4.3 Ley 1346 de 2009.	43
4.4.4 Ley 361 de 1997, Ley de Discapacidad.....	44

4.4.5 Norma Técnica Colombiana de Accesibilidad a páginas web, norma 5854.	45
4.4.6 Estatuto Estudiantil Pregrado.....	45
5. Metodología	47
5.1 Aspectos metodológicos.....	47
5.1.1 Enfoque Investigación.	47
5.1.2 Tipo de investigación.....	47
5.1.3 Unidad de análisis.....	47
5.1.4 Población objeto de estudio.	48
5.2 Investigación – acción	48
5.2.1 Investigación preliminar.	48
5.2.2 Elaboración del plan.	51
5.2.3 Diseño e implementación.....	52
6. Resultados	56
6.1 Problemas frecuentes de los estudiantes con limitación visual frente a los recursos informáticos web de la Institución	56
6.1.1 Validación de sitio Web de la Universidad de Nariño.....	58
6.1.2 Usabilidad del sitio web de la UDENAR con el lector de pantalla.	59
6.2 Accesibilidad de la plataforma MOODLE del COES.....	69
6.2.1 Entrevista estudiantes.	70
6.2.2 Prueba validadorW3C.....	74
6.2.3 Prueba de accesibilidad con docentes de apoyo.	76
6.3 Implementación de sitio web de IncluSiÓN Académica y ACcesibilidad (ISAAC)	82
6.3.1 Diseño e implementación.	84
6.3.1.1 Metodología RUP	84
6.3.1.2 Arquitectura.	87
7. Prueba final de accesibilidad web del sitio ISAAC	100

8. Discusión.....	108
Conclusiones	113
Recomendaciones.....	114
Bibliografía	115

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Nivel de conocimiento del lector de pantalla.....	58
<i>Figura 2.</i> Nivel de conocimiento del estudiante con el lector de pantalla.....	60
<i>Figura 3.</i> Frecuencia de uso del sitio Web Universidad de Nariño.	61
<i>Figura 4.</i> Dificultades de acceso al sitio Web Universidad de Nariño.....	62
<i>Figura 5.</i> Acceso a la información y recurso del sitio Web Universidad de Nariño.	63
<i>Figura 6.</i> Comparación en el acceso a contenidos Web accesibles con el sitio Universidad de Nariño.	64
<i>Figura 7.</i> Autonomía en el acceso al sitio Web Universidad de Nariño.....	65
<i>Figura 8.</i> Número de veces en que un estudiante evaluó el sitio Web Universidad de Nariño.....	66
<i>Figura 9.</i> Adecuación de los recursos Académico – Administrativos del sitio Web Universidad de Nariño.	67
<i>Figura 10.</i> Frecuencia de uso del sitio web Universidad de Nariño al inicio y final del semestre.....	68
<i>Figura 11.</i> Frecuencia de uso del sitio web Universidad de Nariño en el transcurso del semestre.....	69
<i>Figura 12.</i> Información referente a la Plataforma COES por parte del estudiante con limitación visual.....	70
<i>Figura 13.</i> Número de veces que ha trabajado con la plataforma del Centro Operador de Educación Superior.	71
<i>Figura 14.</i> Número de veces que ha trabajado con la plataforma del Centro Operador de Educación Superior.	72
<i>Figura 15.</i> Recursos más pertinentes para trabajar con el software lector de pantalla.	73
<i>Figura 16.</i> Uso de la plataforma COES como recurso de apoyo académico.	74
<i>Figura 17.</i> Resultados encontrados por el validador universal W3C en la plataforma del Centro Operador de Educación Superior.	75
<i>Figura 18.</i> Resultado encontrado por el validador universal W3C en los recursos de la plataforma del COES.	76
<i>Figura 19.</i> Interfaz del sitio accesible CTIC.....	83
<i>Figura 20.</i> Interfaz del sitio web Isaac.	87

<i>Figura 21.</i> Interfaz del sitio web accesible.	88
<i>Figura 22.</i> Interfaz de ISAAC, zona 1.	89
<i>Figura 23.</i> Interfaz de ISAAC, formulario Contactos.	90
<i>Figura 24.</i> Interfaz de ISAAC, contrastes.	90
<i>Figura 25.</i> Interfaz de ISAAC, mapa de navegación.	91
<i>Figura 26.</i> Interfaz de ISAAC, idioma.	91
<i>Figura 27.</i> Interfaz de ISAAC, zona 2.	92
<i>Figura 28.</i> Interfaz de ISAAC, Acerca de.	92
<i>Figura 29.</i> Interfaz de ISAAC, buscador.	93
<i>Figura 30.</i> Interfaz de ISAAC, menús desplegables.	93
<i>Figura 31.</i> Interfaz de ISAAC, zona 3.	94
<i>Figura 32.</i> Interfaz de ISAAC, menús principales.	94
<i>Figura 33.</i> Interfaz de ISAAC, noticias.	95
<i>Figura 34.</i> Interfaz de ISAAC, Información inferior.	95
<i>Figura 35.</i> Errores presentados en las pruebas iterativas del sitio web Isaac.	99
<i>Figura 36.</i> Validación del sitio accesible Isaac exitosa.	99
<i>Figura 37.</i> Evaluación de la accesibilidad al interactuar con ISAAC.	100
<i>Figura 38.</i> Orden y secuencia de navegación de ISAAC con relación al lector de pantalla.	101
<i>Figura 39.</i> Conocimiento necesario del lector de pantalla para ingresar a ISAAC.	102
<i>Figura 40.</i> Opinión sobre si el acceso a ISAAC es intuitivo.	103
<i>Figura 41.</i> Tiempo de respuesta de los recursos informáticos en ISAAC.	104
<i>Figura 42.</i> Presentación de cambios inesperados en la navegación de ISAAC.	105
<i>Figura 43.</i> Conflictos inesperados con el lector de pantalla y la interacción de ISAAC.	106
<i>Figura 44.</i> Opinión sobre los recursos y enlaces que contiene ISAAC.	107

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Riesgos en la creación del sitio web accesible ISAAC.	84
<i>Tabla 2.</i> Requisitos del sistema.....	85
<i>Tabla 3.</i> Ajustes ISAAC, interfaz de usuario.....	96
<i>Tabla 4.</i> Ajustes ISAAC, interfaz de administrador	97

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Instrumento diagnostico para determinar la forma de acceder a los recursos Academico-Administrativos web, por parte de los estudiantes con limitación visual de la Universidad de Nariño.	118
ANEXO B. Instrumento diagnostico para evaluar la accesibilidad de ISAAC y sus diferentes recursos, por parte de los estudiantes con limitación visual.de la Universidad de Nariño.	122
ANEXO C. Descipcion de la fase de concepción, plan de actividades generales del proyecto.....	125
ANEXO D. Manual de accesibilidad ISAAC	118

Introducción

La Universidad de Nariño, ha venido desarrollando diferentes proyectos que benefician el acceso y permanencia de los estudiantes en situación de discapacidad en la educación superior, no obstante el proceso hacia la inclusión incluye minimizar todo tipo de barreras que puedan obstaculizar el normal desempeño del proceso educativo.

Proyectos como “Estrategia metodológica para el aprendizaje de la Informática en estudiantes de secundaria que presentan discapacidad visual (Erazo, 2007), han dado un paso hacia la búsqueda de soluciones que permitan integrar a esta población, creando una interacción con la informática y desempeño “normal” del área de Informática. Software como “Herramienta Educativa Multimedial para la Adquisición, Procesamiento y Manipulación de Información en Personas con Discapacidad Visual, (Ochoa, 2004) generó recursos viables para la recolección, el conocimiento y almacenamiento de la información, con características adecuadas a las personas con limitación visual. Proyectos de investigación creados a partir de una realidad observada, “Comprendiendo la dinámica psicosocial de la inclusión educativa desde la perspectiva de los estudiantes en situación de discapacidad de la Universidad de Nariño”. (Ceballos, 2011) buscó generar posibles soluciones que beneficien a esta población en su desarrollo normal en la institución.

El acceso a las tecnologías de la información y la comunicación se constituye en un factor muy importante dentro del proceso estudiantil, la situación que se encontró en un principio fue que la población con limitación visual no podía ingresar a través del lector de pantalla a los diferentes recursos informáticos web de la Institución, razón por la cual éste proyecto se encaminó en generar una alternativa de solución que permita reducir este tipo de barreras y abrir un camino hacia la adecuación de estos recursos, creando así una total accesibilidad.

Para encontrar la esencia de la problemática y una posible solución, la investigación fue cualitativa, ya que parte de una realidad observada acerca de la accesibilidad a los recursos web de la Institución por parte de los estudiantes en situación de discapacidad visual; se desarrolló a través de la Investigación Acción

(IA), y se creó una alternativa que aporta a la inclusión académica y social de esta población. Se diseñó un sitio web a través de la metodología RUP, con los recursos y enlaces más usados por los estudiantes, apoyado en las pautas W3C y con la finalidad de que sea altamente accesible al lector de pantalla, con recursos de búsqueda y características que facilitan la navegación e interacción; a esta aplicación se le dio el nombre de ISAAC, que significa Inclusión Académica y Accesibilidad, se llevó a cabo también la creación de un manual descriptivo con la agrupación de las diferentes pautas, técnicas y alternativas que se deben tener en cuenta en el diseño de sitios web, la información que contiene el manual fue clave para la creación de ISAAC y su objetivo es promover el uso de estas pautas por parte de los administradores web de la Universidad de Nariño. Por otra parte se evaluó la accesibilidad de la Plataforma MOODLE del COES, para ser usada como recurso de apoyo en el desarrollo de una asignatura.

Finalmente para evaluar ISAAC, se realizó una prueba con los estudiantes y los docentes de apoyo con limitación visual, quienes en base al conocimiento y la experiencia con el lector de pantalla, evidenciaron la accesibilidad y funcionalidad del sitio web. A través de ISAAC y el manual de accesibilidad creados, se busca promover la adecuación de los recursos informáticos web en la Universidad de Nariño, ya que es un proceso continuo y un factor necesario para los estudiantes en situación de discapacidad visual.

En el desarrollo e investigación del presente proyecto, se realiza una explicación clara y detallada del proceso que se llevó a cabo para la creación de una alternativa viable a la problemática de accesibilidad web, por parte de los estudiantes con limitación visual de la Universidad.

ADECUACIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS WEB DE APOYO ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO PARA LOS ESTUDIANTES EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL.

Planteamiento del problema

La visión hacia la inclusión educativa de las personas en situación de discapacidad ha dado pasos favorables, esto gracias a la iniciativa de generar proyectos que incluyen acciones a favor de esta población; de la misma manera a través de diferentes espacios se ha sensibilizado a la comunidad con el fin de generar oportunidades laborales y sociales, y por ende mejorar su calidad de vida, sin embargo actualmente aún hacen falta estrategias de inclusión, derechos por hacer valer y acciones que apoyen a esta población. “Las personas con discapacidad están expuestas a situaciones de discriminación y exclusión social que les impide ejercitar sus derechos y libertades al igual que el resto, haciéndoles difícil participar plenamente en las actividades ordinarias de las sociedades en que viven. En las dos últimas décadas el enfoque hacia las personas con discapacidad ha cambiado, dejando atrás el enfoque médico, asistencial o caritativo para comenzar a ser vistas como sujetos portadores de derechos.” (Discapacidad Colombia, 2011).

La Universidad de Nariño a través de Bienestar Universitario ha promovido el acceso de las personas en situación de discapacidad a la Educación Superior, brindando cupos especiales, subsidios de vivienda, becas de alimentación, tutores de apoyo, espacios de sensibilización, y uno de sus mayores aportes, un Aula de Apoyos Tecnológicos, con equipos altamente calificados, con los cuales se puede acceder a la información y a la comunicación más fácilmente, también se realizan capacitaciones y asesorías, con el fin de aportar a sus competencias educativas y de esta forma generar oportunidades laborales. De acuerdo a la información brindada por Bienestar Universitario hasta el semestre en que se realizó la investigación, se encontraban matriculados cincuenta y tres estudiantes con algún tipo de discapacidad: auditiva, visual o física.

No obstante, a pesar de todos los procesos desarrollados a favor de los estudiantes en situación de discapacidad; una realidad percibida, particularmente en la población con limitación visual fue la dificultad para acceder a los recursos informáticos Web Académico Administrativos que ofrece la Universidad de Nariño, ya que dicho sitio no se encuentra adecuado al software lector de pantalla, programa que utilizan las personas con discapacidad visual, obstaculizando su interacción y el acceso a la información Institucional.

Son muchas las dificultades que enfrenta una persona en situación de discapacidad, por ello realizar actividades de sensibilización nos permiten visualizar la situación real de esta población, generando estrategias y alternativas que mejoren su calidad de vida. La Universidad de Nariño se encuentra dispuesta a brindar las condiciones necesarias para esta población con el fin de mejorar su permanencia y el proceso de inclusión educativa, tarea que ya está en marcha; sin embargo, aún faltan incluir estrategias que minimicen algunas barreras con las que a diario se encuentra dicha población.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación es cada vez más frecuente e indispensable en la sociedad actual; en el proceso académico de los estudiantes con discapacidad visual del alma mater el acceso a la información web institucional se ha convertido en una dificultad al no poder interactuar con el sitio web a través del software lector de pantalla; por ello es necesario que el acceso a la información sea posible y que los diseñadores de aplicaciones Web incorporen las pautas de accesibilidad en la elaboración de contenidos digitales.

Formulación del problema

¿Cómo mejorar el acceso a la información y la comunicación Académico-Administrativa de los estudiantes con limitación visual, a través de los recursos informáticos y la página Web de la Universidad de Nariño?

Justificación

Las organizaciones Gubernamentales y no gubernamentales del orden nacional, departamental y municipal, así como la comunidad en general, han comenzado a reestructurar tanto sus espacios físicos como sus espacios informacionales, para mejorar y permitir la participación de las personas en situación de discapacidad en cualquier tipo de actividad.

El apoyo hacia la población en situación de discapacidad se encuentra en una evolución favorable, esto, gracias a su desempeño en diferentes campos que han permitido sensibilizar y concientizar a la sociedad, aún hay mucho camino por recorrer, derechos por hacer valer y acciones que realizar a favor de esta población.

La accesibilidad es un punto vital dentro del proceso de inclusión de las personas con limitaciones; el proyecto estuvo orientado hacia la búsqueda de estas oportunidades, en específico para los estudiantes con discapacidad visual, quienes al formar parte de la comunidad Universitaria, necesitaron tener acceso a la información académico – administrativa que se aloja en la página Web. Por otra parte hacer uso de los recursos de apoyo que se ofrecen en la Plataforma MOODLE, pueden mejorar y aportar al proceso de aprendizaje, a través de las diferentes actividades, las cuales fueron de fácil acceso y adecuadas a personas con limitación visual; lo anterior contribuyó a ofrecer una opción para aportar a una educación de calidad con aras de incluir al máximo a la población vulnerable. “Una sociedad

inclusiva es aquella que reconoce, respeta y valoriza la diversidad humana” Todos tenemos derecho a acceder a la información” (Norma Técnica de accesibilidad ICONTEC, 2006)

Los recursos Web que hacen parte de la página de la Universidad de Nariño, son indispensables para un normal desarrollo y proceso educativo, este contenido necesitó ser accesible a las personas con limitación visual, por ello este proyecto se encontró orientado a crear un recurso web que unifique el acceso a estos servicios, apoyando al proceso de inclusión y ampliando la cobertura de la población, lo cual se pudo evidenciar en la autonomía y optimización de la usabilidad de la aplicación web creada. Servicios como Matrículas, Horarios, Cancelaciones, Consultas de notas, plataforma MOODLE y demás, son de gran importancia para los estudiantes, por esto fue evidente la necesidad de unificar estos recursos con el fin de que sean accesibles al lector de pantalla, software usado por las personas con limitación visual para trabajar con las herramientas informáticas e internet.

Objetivos

Objetivo General.

Diseñar una aplicación Web que integre los recursos informáticos de apoyo y gestión académico administrativa de la Universidad de Nariño que permita la accesibilidad a través del uso de lectores de pantalla para los estudiantes con limitación visual.

Objetivos Específicos.

- Identificar los problemas más frecuentes de los estudiantes con limitación visual al ingresar a los diferentes recursos informáticos Web Académico Administrativos de la Universidad de Nariño.
- Evaluar la accesibilidad de la plataforma MOODLE del COES como recurso de apoyo en el aprendizaje de estudiantes en situación de limitación visual de la Universidad de Nariño.
- Implementar una aplicación web accesible a los estudiantes con limitación visual.
- Evaluar la interacción de los estudiantes con limitación visual de la Universidad de Nariño con los recursos de apoyo académico-administrativa través de la nueva forma de accesibilidad.

Marco referencial

Marco contextual

La reseña de la evolución de la Universidad de Nariño con respecto a la población en situación de discapacidad, se retoma y describe gracias a la información brindada por funcionarios de Bienestar Universitario, Dra. Carolina Herrera y la Dra. Yolanda Alfaro, Coordinadora del aula de Apoyos Tecnológicos de la Universidad de Nariño.

La inclusión de personas con discapacidad es un proceso que ha venido progresando lentamente en la sociedad, gracias a las diferentes leyes y proyectos que trabajan para sensibilizar y brindar oportunidades para esta población. La Universidad de Nariño ha desarrollado diferentes procesos que aportan al ingreso de personas con discapacidad a la educación superior, esto se refleja en el número considerable de estudiantes con alguna discapacidad que se encuentran matriculados; actualmente en la institución.

El proceso de ingreso de población con algún tipo de limitación comienza en 1981, con el Doctor José Félix Muñoz Erazo, quien recibe su título en 1987, posteriormente se genera la oportunidad y motivación de las personas con discapacidad por ingresar a la educación superior, gracias al proceso del Dr. Pedro Vicente Obando (Rector: 1995-2004), quien gestiona la creación de los cupos especiales. Más adelante se comienza a desarrollar programas que benefician a la población en situación de discapacidad, durante la rectoría del doctor Silvio Sánchez, y la Coordinadora del Área del desarrollo humano la Doctora Carolina Herrera, se inicia el proceso como tal, desde este momento se promueve y desarrolla planes, programas y proyectos a favor de la población en situación de discapacidad, buscando minimizar las Barreras Sociales, Culturales y Físicas; la creación del Aula tecnológica facilitó las capacitaciones en software Jaws (lector de pantalla), dirigido a personas ciegas y con baja visión; seminarios - taller de braille y ábaco para los estudiantes pre-grado de los diferentes programas universitarios, asesoría a proyectos

de investigación realizados en beneficio de la población con discapacidad, entre otros. Con el fin de crear una Universidad Inclusiva, aproximadamente en el año 2004 se promueve la búsqueda de oportunidades y derechos para los estudiantes en situación de discapacidad, proceso que comenzó con un estudiante sordo, quien logró ampliar los beneficios de esta población, de esta forma se iba aportando a una educación de calidad.

Posteriormente, se abordó el trabajo con discapacidad visual con la Psicóloga Yolanda Alfaro conformando un equipo de trabajo dirigido por la Doctora Carolina Herrera, quienes desarrollan talleres de sensibilización para la comunidad universitaria, asesoría a estudiantes con discapacidad y docentes de los diferentes programas, y apoyo de intérpretes; se generaron proyectos en pro de mejorar las condiciones físicas, educativas y sociales; mediante un diagnóstico (Ceballos, 2011) se identificó las necesidades sentidas de los estudiantes incluidos, el equipo de trabajo empieza a intervenir con el fin de buscar soluciones que minimicen las problemáticas encontradas.

Este camino a la inclusión permite desarrollar diferentes programas que benefician el ingreso y proceso de la educación superior de la población con discapacidad, tales como, los cupos especiales, reconociendo a la Universidad de Nariño como la única a nivel nacional que ha destinado un cupo por discapacidad; jornadas de sensibilización, a través de la Doctora Carolina Herrera quien determina que el impacto y el contacto directo con esta población, permite modificar la percepción negativa, de manera que se pueda integrar educativa y socialmente a la persona con discapacidad; además los intérpretes para personas con discapacidad auditiva y los monitores tutores, acompañan al estudiante en el proceso académico lo cual permite un mejor acceso a la información; por otra parte se han realizado talleres y seminarios referentes a discapacidad visual y Lengua de señas Colombianas, dando cumplimiento al decreto 2082 y 366 “en la cual se menciona que todas las instituciones de educación superior deben implementar estrategias y conocimientos en discapacidad”, finalmente las asesorías brindada a docentes y estudiantes de diferentes programas, han permitido difundir y aplicar diferentes

estrategias pedagógicas y conocimientos acerca de discapacidad, mejorando la interacción e integración de esta población, hasta el momento se ha trabajado en estas áreas aproximadamente con 6500 docentes y estudiantes de la universidad de Nariño.

Un gran avance en el proceso de inclusión educativa es la creación del Aula de Apoyos tecnológicos para personas sordociegas y con discapacidad múltiple, que se llevó a cabo desde el área de Desarrollo Humano y el equipo de trabajo conformado por Nora Moscoso y Yolanda Alfaro, quienes gestionaron ante diferentes entidades la consecución de un aula que brindara apoyo a los estudiantes con discapacidad y asesorías pedagógicas en discapacidad a docentes y estudiantes, sin embargo por falta de recursos económicos y lo que implicaba la dotación de la misma, era imposible esta realidad; no obstante, gracias a que el Ministerio de las Tecnologías y Las comunicaciones, deseaba implementar un Aula en el Departamento de Nariño, la Universidad de Nariño realizó una propuesta, saliendo favorecida y logrando así un convenio. Éste acuerdo implicaba brindar apoyo a toda la población con discapacidad del departamento de Nariño, por ello el Aula se ubicó en el centro de la ciudad de Pasto, de acuerdo con los requerimientos se firmó el convenio en el año 2008.

Esta gran oportunidad se convirtió en la ventana de los procesos de sensibilización y visibilizarían a las persona en situación de discapacidad, lo cual ha beneficiado aproximadamente a 870 personas con discapacidad física, auditiva, visual, sordoceguera, múltiple y cognitiva; el Aula de Apoyos ha permitido brindar refuerzos en las diferentes asignaturas, asesorías en investigaciones, consultas, impresiones en tinta, braille, grabación de textos en audio, Cd, DVD y material bibliográfico de acuerdo al convenio con el Banco de la República, a los estudiantes con discapacidad del Alma Mater; esto ha facilitado la permanencia y desempeño en el proceso académico.

Los cuatro encuentros de Educación y Discapacidad, que se han realizado hasta el momento en la Institución han posibilitado dar a conocer a la comunidad

Universitaria los procesos que se vienen implementando a favor de los estudiantes en situación de discapacidad, ya la vez capacitar a los asistentes en áreas afines. Para apoyar el proceso de educación y teniendo en cuenta que las personas en esta situación necesitan diferentes recursos, opciones y alternativas, la Universidad de Nariño aporta a este proceso por medio de diferentes programas de inclusión social tales como: cupos especiales, subsidios de vivienda, becas de alimentación, tutores de apoyo, espacios de sensibilización a través de congresos para la comunidad Universitaria, y uno de sus mayores aportes un Aula de Apoyos Tecnológicos, con equipos adaptados para que puedan acceder a la información y la comunicación, además de capacitaciones para aportar a sus competencias educativas y búsqueda de oportunidades laborales.

Antecedentes

Este proyecto tiene como referencia los siguientes trabajos de grado:

“TIRESIAS: Sistematización de la experiencia” (Restrepo, 2010). Plataforma accesible de gestión de información en formatos inclusivos para personas con deficiencia visual, éste proyecto desarrollado entre el Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Antioquia y el Ministerio de educación Nacional tuvo como objetivo crear un servicio que facilitó el acceso a la información por parte de los estudiantes con limitación visual de las sedes regionales de la Universidad de Antioquia; para ello se realizó una aplicación web bajo los estándares de accesibilidad de la W3C, con el fin de brindar una estrategia de apoyo que facilitó el acceso a los sitios web por parte de los estudiantes con discapacidad visual. El desarrollo de este trabajo promovió y a la vez diseñó estrategias que facilitaron el acceso a las tecnologías de la información por parte de las personas con limitación visual, teniendo en cuenta que los sitios web necesitaban ser adaptados a las necesidades de esta población.

“Proyecto Horus, Asociando y Reintegrando Sentidos” (González &Loaiza, 2012), esta alternativa de investigación permitió realizar un prototipo de sistemas tiflotecnológico que permite representar la información en archivos digitales .txt y .bmp almacenados en un computador convencional, en una superficie de relieves diseñada especialmente para ello y que hizo uso del sistema Braille y patrones de realce respectivamente. Es importante tener en cuenta que el desarrollo de sistemas tiflotecnológicos, en donde el acceso a la información digital es en muchos casos limitante, es de un alto costo financiero, y por lo general las personas en condición de discapacidad visual no disponen de grandes posibilidades para acceder a los sistemas comerciales que se elaboran para este fin.

“Estrategia metodológica para el aprendizaje de la Informática en estudiantes de secundaria que presentan discapacidad visual” (Erazo, 2007). Permitted implementar una estrategia metodológica a estudiantes de secundaria con

discapacidad visual, basada en el uso de un lector de pantalla (JAWS) con el cual se logró que el estudiante interactúe con el computador, obteniendo resultados representativos en el aprendizaje de contenidos temáticos en la asignatura de Informática. El proyecto mencionado, resulta muy útil, ya que demuestra que implementando estrategias idóneas para las personas con discapacidad (en este caso visual), se logra que la población pueda acceder a los recursos educativos haciendo uso de la tecnología, ofreciendo así las mismas oportunidades.

“Herramienta Educativa Multimedial para la Adquisición, Procesamiento y Manipulación de Información en Personas con Discapacidad Visual, ABCSOUND”(Ochoa, 2004). Se expone que la falta de accesibilidad a la información es la mayor dificultad que tienen las personas con limitación visual; ya que la mayoría de sitios Web no cuenta con técnicas que faciliten la interacción entre la persona con discapacidad visual y el computador. Por esta razón se creó una aplicación Informática con la cual se facilitó la accesibilidad a las diferentes tecnologías de la Información y la Comunicación ya sean de tipo académica, laboral o personal. Este trabajo aportó de manera significativa al desarrollo del proyecto ya que se demuestra que el uso de la Tecnología Informática contribuye a la solución de dificultades que presentan las personas con discapacidad visual, minimizando la inaccesibilidad hacia la información y facilitando el desarrollo del proceso educativo, debido a que el estudiante adquirió más autonomía en el proceso.

“Comprendiendo la dinámica psicosocial de la inclusión educativa desde la perspectiva de los estudiantes en situación de discapacidad de la Universidad de Nariño”. (Ceballos, 2011); esta investigación permitió dar a conocer las diferentes e innumerables situaciones y necesidades que presentan las personas en situación de discapacidad en relación a la comunidad Universitaria, explicando el comportamiento contextual que dichas personas viven día a día. Es de gran importancia mencionar el desarrollo de esta investigación dentro del proyecto, gracias a sus resultados en donde se pudo observar que hay muchas problemáticas por corregir para lograr una total y eficaz proceso inclusión educativa. Observar las necesidades sentidas que tienen los estudiantes con

limitación visual nos llevan a minimizar la deserción estudiantil y lograr una sensibilización por parte de la comunidad Universitaria.

Marco conceptual

A continuación se dan a conocer los referentes conceptuales que permitieron la estructuración del proyecto.

Discapacidad.

Según la organización Mundial de salud, la discapacidad es “un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales”. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive. (DISCAPACIDAD, 2011).

“La discapacidad no necesariamente es una desventaja; es la situación que la rodea y la falta de oportunidades para superar el problema lo que genera tal condición.” (CONPES, 2011)¹. Esta situación incluye aquellas personas que presentan “deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con diversos contextos, se enfrentan a barreras que impiden su participación plena y afectiva en la sociedad”

De acuerdo a la población objeto de estudio, a continuación se explica y enfatiza en discapacidad visual:

Discapacidad visual.

¹Documento social (CONPES) Política Pública Nacional de Discapacidad.

Definición Legal: Deficiencia de la visión que aún con la corrección afecta adversamente las actividades que requieren el uso de la visión entre ellas el aprendizaje escolar (MEN, 2004)².

Definición Educacional: Es aquella condición en la que la persona aprende por otros sentidos como el tacto, la audición, etc. Seguidamente se enumera una serie de signos y síntomas, que se deben tener en cuenta ya que indican alguna dificultad visual u ocular.

Causas o síntomas de pérdida visual. Signo es todo aquello que se observa y síntoma lo que se siente como molestia.

- Manifestación frecuente de dolor de cabeza y cansancio visual.
- Entrecerrar los parpados, arrugando la frente para poder distinguir un objeto.
- La presencia de frecuentes orzuelos, los parpados infectados con escamas (caspa) o inflamados.
- Acercarse mucho a los libros para leer o rechazo a la lectura.
- Perdida de atención sin causa evidente
- Visión de una cortina o telón que impide ver los objetos
- Ojo rojo y visión de halos o arco iris al mirar los bombillos
- Repentina pérdida de visión por uno o ambos ojos.
- Retirar o acercar los objetos a los ojos en forma significativa para poderlos apreciar
- Parpadeo y frote frecuente de los ojos es significativo de problema visual.
- El acercarse mucho a la televisión
- El desvío frecuente y ocasional de uno o ambos ojos
- Un ojo más grande o de diferente color

En la mayoría de Instituciones existen personas que poseen capacidades especiales y por tanto tienen algunas dificultades para lograr un proceso educativo sin dificultades. Por ello fue necesario tener algunos conocimientos generales de las causas o síntomas de pérdida visual que nos guiaran en la búsqueda de estrategias adecuadas para cada caso y a la vez evitar torpezas o diagnósticos erróneos debido a

² Ministerio de Educación Nacional.

la falta de información. Fue importante detallar los diferentes tipos de limitación visual existentes y sus respectivas clasificaciones:

Ceguera.

El ciego legal en Colombia está definido de la siguiente manera según el artículo 6 del Decreto Número 2156 de noviembre de 1970:

- Ausencia total de la vista
- Agudeza visual no superior a 1/100 o 20/200 en el mejor ojo, después de su corrección.
- Limitación en el campo visual hasta un ángulo no mayor de 20 grados

A continuación se establecen los diferentes tipos de ceguera:

- Glaucoma: Enfermedad de los ojos, a causa del aumento de los líquidos interiores del globo ocular, que produce atrofia de la retina y del nervio óptico, pérdida de visión, dolores intensos y vómitos.
- Hemianopsia: Ceguera en la mitad del campo visual debido a una alteración en el sistema nervioso encargado de procesar la información visual
- Retinopatía: Enfermedad que afecta a la retina y puede tener diversas causas.
- Retinosis pigmentaria: Enfermedad genética hereditaria que provoca la disminución progresiva de la visión. En realidad, son muchas enfermedades distintas que producen los mismos síntomas. Se debe a una degeneración de las células de la retina encargadas de traducir la señal luminosa en el impulso eléctrico que llega hasta el cerebro.

Baja visión.

Una persona con visión baja es aquella con una incapacidad de la función visual aun después de tratamiento y/o corrección refractiva común, con agudeza visual en el mejor ojo de 6/18 a percepción de la luz (PL) o campo visual menor de 10 grados desde el punto de fijación, pero que use o que sea potencialmente capaz de usar la visión para planificación y ejecución de tareas (OMS, 1992).

A continuación se establecen los diferentes tipos de Baja visión:

- Moderada: Agudeza visual situada entre $1/4$ y $1/8$. Las personas comprendidas en este rango pueden realizar, con ayudas ópticas, casi las mismas tareas de lectura que las personas con visión normal, aunque con frecuencia suelen presentar algunas dificultades en las tareas escolares y por ello requieren el apoyo y la ayuda de maestros y profesores especializados, para evitar que puedan presentar retrasos.
- Severa: Agudeza visual situada entre $1/10$ (recuérdese que este es el límite para la ceguera) y $1/20$. las personas que se encuentren en este rango tiene mayores dificultades en todas las áreas; aunque pueden leer textos impresos, ejecutan las tareas visuales con lentitud, especialmente aquellas que implican la discriminación de detalles, se cansan a menudo y suelen ser pocos precisos, aun con el uso de ayudas ópticas
- Profunda: Agudeza visual que oscila entre $1/25$ y $1/50$. las personas que padecen estas pérdidas tiene dificultades para las tareas visuales, tanto gruesas como finas, y no pueden realizar actividades que requieran ver o discriminar detalles. Tienen dificultades para leer incluso con ayudas ópticas y presentan problemas de orientación y movilidad. Lo que hace necesaria la ayuda de un instructor en estos aspectos.

Resultó indispensable el conocimiento de algunos parámetros relacionados con el sentido de la visión que permitieran determinar su valoración frente al uso de los colores establecidos para el desarrollo aplicaciones web accesibles; para ello se tuvo en cuenta la agudeza visual y el campo visual.

Agudeza visual: es la capacidad de ver en detalle los objetos (ONCE, 2006). Se mide con el optotipo de Snellen y se expresa como una fracción, lo normal es a $20/20$, el número superior se refiere a la distancia entre el paciente y el optotipo, la cual es generalmente de 6 metros, el número inferior indica la distancia a la que una persona con vista normal podría leer la misma línea que la persona que leyó correctamente. Las personas que presentan baja visión profunda tienen una agudeza visual de $20/1200$ en adelante hasta cero percepción luz, es decir que ven a 20 metros de lo que los demás ven a 1200 metros.

Campo visual: Se refiere al área total en la cual los objetos se pueden ver en la visión lateral (periférica), mientras se enfoca los ojos en un punto central. Se tiene en cuenta

la visión central y la periférica³. Algunas personas con baja visión tienen una mayor visión en la parte central del campo visual y disminución de la parte periférica; la visión periférica tiene 180° de visión.

La información de los diferentes tipos, clasificaciones, síntomas y demás de la ceguera, permitió clarificar los problemas de cada estudiante con discapacidad visual, por lo que se adaptó de manera general los diferentes recursos Informáticos de acuerdo al entorno educativo en el cual se encontraban.

Inclusión Educativa.

Es el proceso de identificar y responder a la diversidad de las necesidades de todos los estudiantes a través de la mayor participación en el aprendizaje, las culturas y las comunidades y reduciendo la exclusión en la educación⁴. Inclusión Educativa significa que toda Institución educativa debe ofrecer con calidad y equidad las necesidades comunes y específicas que presenten los estudiantes. No obstante, para poder lograrlo se desarrollaron estrategias organizativas de información que ofrecieron respuestas eficaces para abordar la temática de la diversidad educativa y social.

El termino inclusión educativa permitió analizar diferentes procesos para reducir los problemas de las personas en situación de discapacidad dentro del contexto educativo de la Universidad de Nariño, así mismo se plantearon soluciones que minimizaran las dificultades que se presentaron y a la vez se redujo la exclusión en la educación. Dificultades físicas, en cuanto es necesario adecuar los espacios para el desplazamiento independiente de los estudiantes, lo cual ya se ha venido realizando en la Universidad de Nariño especialmente favoreciendo a las limitaciones físicas. Dificultades sociales, que responden al cambio de paradigma que existe, respecto a una persona con algún tipo de limitación, lo cual no impide que desarrolle el mismo tipo de actividades que realiza una persona sin ninguna discapacidad, para ello la Universidad ha creado espacios de sensibilización en los cuales, la comunidad Universitaria conoce sobre el tema y aprende estrategias de integración y apoyo para las personas en esta situación.

³ (Medline Plus)

⁴ (UNESCO).

En cuanto a las dificultades al acceso de la información, que es lo que le compete a la presentación de este proyecto, la Universidad de Nariño desarrolló un proyecto con la Asociación Colombiana de Sordociegos, SURCOE, adecuando un Aula de Apoyos Tecnológicos, con equipos apropiados y creados para apoyar el proceso en personas con alguna limitación, además de capacitaciones y espacios de integración que aportaron al desarrollo integral de la población.

Tiflotecnología.

Es la adaptación y accesibilidad de las tecnologías de la información y comunicación para su utilización y aprovechamiento por parte de las personas con ceguera y deficiencia visual. Organización nacional de Ciegos Españoles.

Herramientas pedagógicas para personas con discapacidad visual.

Corresponde a las diversas herramientas y recursos, que contribuyen a mejorar la discapacidad e interacción con diferentes medios mejorando su desempeño e integración académico. “Los profesores deben cambiar su metodología de enseñanza, especialmente en la forma de realizar los ejercicios en clase, los cuales deberán ser planificados para ser resueltos por el alumno en su ordenador, dentro de esta nueva realidad debemos tener en cuenta a los estudiantes con algún tipo de discapacidad visual, quienes se ven enfrentados a estos cambios. En relación a esto, debemos contar con las características especiales de estos estudiantes y proporcionarles herramientas específicas a las cuales puedan acceder” (Díaz, 2006).

Lector de Pantalla.

Un lector de pantalla es un software que permite a las personas ciegas o con graves problemas de visión emplear un ordenador. Este Software intenta identificar e interpretar qué se muestra en la pantalla de un ordenador para representarlo de forma alternativa, normalmente mediante voz o con una línea braille⁵. El lector de pantalla pertenece al grupo de herramientas llamadas tecnología asistiva que facilita o permite

⁵Sistema de lectura y escritura táctil pensado para personas ciegas

a las personas con discapacidad realizar algunos tipos de tareas. Este tipo de programas permiten la utilización del sistema operativo y las distintas aplicaciones mediante el empleo de un sintetizador de voz que lee lo que se visualiza en la pantalla, lo que supone una ayuda para las personas con graves problemas de visión o completamente ciegas.⁶

A través de la adecuación de los recursos Web Informáticos hacia el lector de pantalla se minimizó la problemática en los estudiantes con discapacidad visual, ya que facilitó su autonomía, al realizar la mayoría de tareas básicas que se pueden realizar desde un ordenador.

Aulas de apoyo Especializadas.

Están concebidas como el conjunto de servicios y estrategias de apoyo que acompañan el desarrollo de proyectos personalizados. Su organización no alude a un espacio físico en particular y tendrá en cuenta las características de los alumnos con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales, matriculados en el establecimiento educativo. Estarán conformadas por maestros de apoyo que serán profesionales con experiencia, formación específica y/o capacitación, en lo que a la atención educativa de la población con limitación se refiera. Los maestros de apoyo de las Aulas de Apoyo Especializadas deben desarrollar las siguientes acciones:

- Asesorar a la comunidad educativa en la construcción y desarrollo del PEI, de manera que en este se contemplen los aspectos relacionados con la atención a la población con limitación visual a saber: a) Materiales y equipo de apoyo b) Adecuaciones curriculares c) evaluaciones de logros
- Coordinar la prestación de servicios con otras entidades del área de salud (Terapias) y educación (educación especial y educación para el trabajo SENA).

⁶ (Accesibilidad Web). Recuperado el 22 de Diciembre del 2011, del sitio Web de Accesibilidad Web: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=lectores>

- Brindar estrategias pedagógicas que permitan al maestro regular interactuar en el aula con el alumno limitado visual.
- Asesorar y capacitar a los padres de familia en las áreas tiflológicas, así como en las estrategias de enseñanza de los mismos, para que puedan convertirse en un apoyo permanente al trabajo realizado por la escuela.

Para aportar en el proceso de inclusión educativa de personas en situación de discapacidad fue importante reconocer el valor que tiene un lugar de apoyo especializado, dotado de docentes capacitados en la orientación y el acompañamiento del mismo, por ello se determinó que el estudiante debe contar con los recursos suficientes para su desarrollo académico, de lo contrario se le dificultará el desempeño de algunas tareas; fue significativo adquirir un compromiso con los estudiantes en situación de discapacidad y saber el grado de responsabilidad frente a las labores que se desarrollaron.

Tecnología Asistiva.

Es un término amplio que se refiere a dispositivos de rehabilitación y asistencia y a adaptaciones que permiten al individuo funcionar en la sociedad de forma apropiada e independiente. Según la Legislación Federal de Estados Unidos "*The Technology Related Assistance for Individuals with Disabilities Act of 1988*, un Dispositivo de Tecnología Asistiva es todo ítem, parte de un equipamiento o sistema de productos, adquirido comercialmente, modificado o hecho a medida, que es utilizado para aumentar, mantener o desarrollar capacidades funcionales de la persona con discapacidad".⁷ La Tecnología Asistiva consiste en la aplicación de las más variadas tecnologías al entorno de la discapacidad, de forma que se suplan o mitiguen las desventajas funcionales, sensoriales, cognitivas, sociales permitiendo su equiparación, en lo substancial, con el resto de miembros de la sociedad.

Accesibilidad Web.

⁷ (LOQUEGUSTES).

Un sitio web es accesible cuando puede ser utilizado por todas las personas, independientemente de que tengan algún tipo de discapacidad o limitación. Esto significa que su contenido puede ser recibido y aprovechado de múltiples maneras.

La accesibilidad web debe representar signo de calidad dentro del mundo de las TIC, en donde día a día se desarrollan diferentes tipos de software, algunos no basados en las normas de accesibilidad. La dimensión de este concepto es primordial en el desarrollo de ISAAC, realizando un sitio Web pensado en los usuarios con deficiencia visual, quienes al interactuar a través del lector de pantalla determinaron determinan su funcionalidad.

“El poder de la Web está en su universalidad. Un acceso para todo el mundo independientemente de su discapacidad es un aspecto esencial”. (Berners, 2009)

Pautas WCAG.

Son documentos que explican cómo hacer que el contenido Web sea accesible para personas con discapacidad, haciendo referencia a la información contenida en una página Web o en una aplicación Web, incluyendo texto, imágenes, formularios, sonido, etc., estas guías incluyen también las Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor (ATAG) y las Pautas de Accesibilidad para Agentes de Usuario (UAAG). Información indispensable en la fase de estructuración del proyecto, lo cual permitió desarrollar un sitio Institucional accesible. (W3C)

Marco legal

Este proyecto se basa en los siguientes conceptos legales:

Constitución Política de 1991.

La Constitución Política de 1991 hace referencia en varios artículos a la protección, atención, apoyo e integración social de las personas en situación de discapacidad:

Artículo 13. “...El Estado protegerá especialmente a aquellas personas que por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan”. El proyecto buscó aportar a la igualdad de derechos, minimizando los abusos que consiente e inconscientemente se puedan dar contra ellos, en cualquier tipo de situación, en este caso la falta de accesibilidad Web a los recursos Institucionales forman parte de su proceso educativo íntegro y autónomo.

Artículo 16. Todas las personas tienen derecho al libre desarrollo de su personalidad sin más limitaciones que las que imponen los derechos de los demás y el orden jurídico. La libertad para desarrollar de manera autónoma un proceso educativo parte del aprovechamiento de los recursos y los proyectos que la Institución ofrece a sus estudiantes, un sitio web accesible contribuyó al acceso de la información.

Artículo 47. “...El Estado adelantará una política de previsión, rehabilitación e integración social para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a quienes se prestará la atención especializada que requieran”. Independientemente del tipo, el tiempo, la edad en el que se desarrolla y el grado de complejidad de la discapacidad, el proceso normal que atraviesa una persona con limitaciones adquiridas o congénitas, incorpora una serie de realidades que se trabajan a través de programas de rehabilitación e integración social que facilitan la interacción con su nuevo

entorno generando una alta independencia y realización propia; el estado garantiza que esta población contará con todas las atenciones especializadas que requieran.

Artículo 68. “... La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado”. La discapacidad no es un impedimento para acceder a la educación y a la información, por lo cual es necesario contar con los conocimientos, estrategias y equipos necesarios, que garantizaran una formación integral y de calidad para los estudiantes con discapacidad visual.

Ley 115 de 1994, Ley General de la Educación.

El Capítulo 1 del Título III (Artículos 46 a 49), Prevé la “Educación para personas con limitaciones o capacidades excepcionales”, la cual plantea que la educación para esta población “...es parte integrante del servicio público educativo”. (Art. 46), y que “... el Estado apoyará a las instituciones y fomentará programas y experiencias orientadas a la adecuada atención educativa...” (Art.47). La ley 115 estructura la integración académica de la población con limitaciones, asegurando el ingreso de este grupo a cualquier institución educativa, la cual tendrá la obligación de adecuarse y brindar los recursos necesarios para su desempeño escolar. La Universidad de Nariño se encuentra en un proceso continuo de adecuación respecto a las necesidades de los estudiantes con alguna limitación, el sitio web creado en este proyecto fomenta la inclusión educativa ofreciendo una alternativa en el acceso a la Información y recursos web.

Ley 1346 de 2009.

Las condiciones y barreras que pueden obstaculizar el desempeño de una persona con algún tipo de limitación debe ser minimizado, “..promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, y promover el

respeto de su dignidad inherente”, el documento establece obligaciones a los países firmantes e incluye dentro de sus principios generales el artículo 21 que obliga a “los Estados Partes a adoptar todas las medidas para que las personas con discapacidad puedan ejercer el derecho a la libertad de expresión y opinión”, así como facilitar la recepción de información en igualdad de condiciones, (uso de lengua de señas, Braille) y demás formatos apropiados, de acuerdo con la necesidad de cada persona. Es necesario aportar en la consolidación de un sistema educativo de calidad, sin ningún tipo de exclusión que asegure la igualdad de oportunidades y el desarrollo de una personalidad autónoma e íntegra. El desarrollo de este proyecto ayudó a minimizar una de las necesidades sentidas de los estudiantes con discapacidad visual de la Universidad de Nariño, al no poder acceder a los recursos Web que ofrece su Institución.

Ley 361 de 1997, Ley de Discapacidad.

Especifica los diferentes aspectos relacionados a los derechos fundamentales de las personas con algún tipo de limitación, definiendo las obligaciones y servicios que el estado debe brindar, para un desarrollo completo e íntegro de la población que se encuentre en esta situación, puntualizando en la integración e inclusión en la educación, en el campo laboral, social, en la accesibilidad y demás aspectos importantes. Decreto 2082 de 1996. Por el cual se reglamenta la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales y en el que se establecen las siguientes obligaciones:

- Cada entidad territorial debe organizar un plan de cubrimiento gradual para la adecuada atención educativa
- Los establecimientos educativos estatales organizarán Aulas de Apoyo Especializadas.
- Las entidades territoriales organizarán Unidades de Atención Integral para apoyar a los establecimientos educativos de su jurisdicción
- Consideración por parte de las entidades territoriales de las necesidades educativas de la población con limitaciones al momento de organizar la planta de personal docente.

El Aula de Apoyos Tecnológicos de la Universidad de Nariño es un sitio que brinda apoyo a los estudiantes en situación de discapacidad, por ello fue pertinente que se adecuara los recursos de la página Institucional, ya que los estudiantes que asisten al Aula tuvieron dificultades al acceder de forma autónoma y eficaz a la información.

Decreto 366 de 9 de febrero de 2009 reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de estudiantes con discapacidad o con talentos excepcionales en el marco de la educación Inclusiva en su artículo 2, principios generales establece: “la población que presenta barreras para el aprendizaje y la participación por su condición de discapacidad y la que posee capacidad o talento excepcional tiene derecho a recibir una educación pertinente sin ningún tipo de discriminación”.

Norma Técnica Colombiana de Accesibilidad a páginas web, norma 5854.

Parte fundamental del desarrollo del proyecto, se basó en esta norma técnica que tiene por objeto establecer los requisitos de accesibilidad que se deben implementar en las aplicaciones web y las pautas determinadas por la World Wide Web Consortium (W3C), que conforman la norma, generando sitios adecuados a las ayudas técnicas que usan las personas con limitaciones. El objetivo principal de esta investigación fue encontrar el camino que permita el acceso a los recursos informáticos web de la institución, para lo cual se aplicaron estas alternativas y estrategias.

Estatuto Estudiantil Pregrado.

Artículo 19. Cupos especiales: “(Adicionado por Acuerdo No. 042 de 1998. C. Superior) Un cupo, en aquellos programas que a juicio del Comité Curricular sea pertinente otorgarlo en razón de la naturaleza académica del mismo, para la comunidad estudiantil del Departamento de Nariño que pertenezca al Grupo de DISCAPACITADOS (UNIVERSIDAD DE NARIÑO, 2010)” La universidad de Nariño ha trabajado en pro de la población en situación de discapacidad logrando

generar este tipo de oportunidades para ingresar a la educación superior, aportando a la inclusión educativa.

Es importante señalar que el Estado colombiano debe garantizar el derecho a la educación a todas las personas sin discriminación alguna, pero tratándose de las personas en situación de discapacidad la protección debe ser aún más fortalecida, es por ello que este trabajo ayudó a promover la igualdad de condiciones dentro del espacio educativo virtual.

Metodología

Aspectos metodológicos

Enfoque Investigación.

Este proyecto se desarrolló bajo un enfoque cualitativo ya que se observó una situación real en cuanto a la forma en que las personas con discapacidad visual ingresan a los recursos Informáticos Web académico-administrativo de la Universidad de Nariño. Durante la investigación se buscó comprender la esencia del fenómeno social a partir de un continuo análisis, y se encontró soluciones viables, en pro de mejorar la problemática encontrada.

Tipo de investigación.

El proyecto estuvo encaminado en la Investigación – acción (IA), la cual está basada en lograr de forma simultánea avances teóricos y cambios sociales. Según Kurt Lewin autor principal de este enfoque utilizó este término por primera vez en 1944. Describía con él una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social; con el fin de que ambos respondieran a los problemas sociales principales. El presente trabajo tomó como referencia las tres fases esenciales que según (Stringer, 1999) se realizan de manera cíclica una y otra vez hasta que el problema esté resuelto, el cambio o la mejora se haya logrado satisfactoriamente. La realización de estas fases permitió realizar un proceso detallado y una descripción organizada en base a una “espiral” sucesiva de ciclos (Sandín, 2003).

Unidad de análisis.

Estudiantes de la Universidad de Nariño sede Pasto en situación de discapacidad.

Población objeto de estudio.

Estudiantes de la Universidad de Nariño sede Pasto en situación de discapacidad visual.

Investigación – acción

Investigación preliminar.

Los estudiantes en situación de discapacidad visual de la Universidad de Nariño presentaron dificultad al acceder con el lector de pantalla, a los diferentes recursos e información que se encuentran en la Página Web de la Institución. Los estudiantes en esta condición asisten al aula de apoyos Tecnológicos con el fin de realizar actividades académicas y/o sociales, aquí se observó la dificultad que tienen al navegar por el sitio a través del lector de pantalla obligando al estudiante a solicitar la ayuda de una persona vidente la cual le ayude a acceder a la información alojada en la página Web.

En este ciclo, se recopiló la información necesaria a través de una entrevista a los estudiantes en situación de discapacidad visual; además de la observación detallada, del nivel de interacción con la Pagina Web de la Universidad de Nariño y la validación con la herramienta W3C, y se estableció las principales necesidades de los estudiantes en situación de discapacidad visual frente a la accesibilidad, seguidamente se generaron posibles alternativas de solución; la prueba de observación se realizó con nueve estudiantes con limitación visual, de los cuales cuatro tienen baja visión y cinco ceguera total. El proceso se dividió en dos momentos, que se describen a continuación:

Inicialmente se ubicó a los estudiantes en un ordenador con características necesarias para interactuar a través del software lector de pantalla, este equipo fue revisado previamente para asegurar que tenga internet y el respectivo programa. El estudiante ingresó a través de comandos de teclado, al navegador Internet Explorer o Mozilla Firefox, luego direccionó la URL del sitio web de la Universidad de Nariño, en este proceso siete de los estudiantes siguen la forma tradicional, presionando la tecla Windows y con flechas buscan Internet Explorer o Mozilla Firefox, finalmente pulsan la tecla Enter; los tres restantes ingresaron por combinaciones de teclado (Windows + R), y ejecutan el navegador Internet Explorer, seguidamente se solicitó a los estudiantes que exploraran cada uno de los recursos informáticos del sitio web, detectando la accesibilidad y usabilidad con el lector de pantalla.

Prueba Validador Web W3C.

Para verificar la accesibilidad del sitio web de la Institución, se usó la herramienta W3C que permitió verificar las pautas establecidas por el Consorcio de la World Wide Web; para ello fue necesario ingresar al sitio web (<http://validator.w3.org/>) y agregar la dirección correspondiente, a continuación se determinaron los errores y las advertencias que se encontraron, con algunas sugerencias y alternativas HTML.

Investigación Centro Operador de Educación superior.

Uno de los objetivos del presente trabajo fue evaluar la accesibilidad de la plataforma MOODLE del Centro Operador de Educación Superior (COES), para ello se realizó una serie de acciones que nos llevaron a determinar el grado de usabilidad de este recurso, esto con el fin de ofrecer una herramienta de apoyo adicional hacia

los docentes que trabajan con estudiantes en situación de discapacidad visual. A continuación se describen las tareas ejecutadas para este fin: la Universidad de Nariño cuenta con 9 estudiantes en situación de discapacidad visual, 5 con ceguera total y 4 con baja visión, con quienes se realizó una encuesta (ANEXO A), con el fin de identificar la usabilidad de la plataforma durante el proceso educativo y determinar el grado de accesibilidad de la plataforma COES con el software lector de pantalla.

Para determinar la accesibilidad de cada uno de los recursos y herramientas de la plataforma COES, se realizó una prueba con los Docentes de apoyo que trabajan en el Aula Tecnológica, para determinar el grado de funcionalidad en cada actividad; de acuerdo a la interpretación que realizó el lector de pantalla; de esta manera se visualizó los recursos más pertinentes para esta población.

Validación COES con W3C.

Con el fin de obtener un estudio verídico acerca de la accesibilidad de la plataforma COES, se evaluó el sitio con las pautas y principios W3C, (<http://validator.w3.org/>). Para el análisis, se creó un curso ficticio constituido con todos los recursos y actividades existentes, con el fin de realizar una prueba consistente y completa. Posteriormente se evaluó la parte principal del curso, en donde además de lo mencionado, se agregaron imágenes, separadores de unidad, etiquetas y demás objetos que aportan a un diseño visualmente amigable, ya que esta plataforma está dirigida a todos los tipos usuario. También se realizó la validación con cada uno de los recursos y actividades para determinar cuál es adecuada para interactuar con el lector de pantalla y con cual se dificulta.

Prueba práctica Docentes de Apoyo y Plataforma COES.

Para comprobar la funcionalidad de la plataforma COES con el lector de pantalla, se realizó una prueba a los docentes de apoyo con limitación visual, quienes a través de un curso creado para este fin, fueron interactuando con los recursos teniendo en cuenta: facilidad de uso, tiempo de respuesta y accesibilidad. Los profesionales que trabajan con tiflotecnología accedieron al curso y a las diferentes actividades a través de comandos de teclado; el lector de pantalla interpretó fácilmente el contenido Web, por lo que la navegación en el sitio fue de forma intuitiva y la información llegó al usuario final de forma satisfactoria, esto se evidencia en los resultados a las preguntas en donde se buscó evaluar cada recurso incorporado en la plataforma COES.

Elaboración del plan.

Las pautas establecidas por la Iniciativa de accesibilidad web del consorcio World Wide Web (W3C) representan características particulares de un sitio web; existe una lista de puntos de verificación clasificados por prioridades, que permitieron categorizar y a la vez visualizar el nivel de acceso.

En esta fase se buscó crear un sitio Web accesible que de ahora en adelante lo llamaremos ISAAC(Inclusión Académica y Accesibilidad), en el cual se unificó los recursos académico – administrativos más utilizados por los estudiantes en situación de discapacidad visual de la Universidad de Nariño, (servicios determinados en la investigación preliminar), los cuales fueron adecuados al programa lector de pantalla, mediante las pautas de accesibilidad previamente establecidas; para esto se tomó como referente, una página web (www.fundacionctic.org), la cual cuenta con todas las características de accesibilidad, que permitieron una completa y adecuada interacción con el usuario en situación de discapacidad; se tomó como ejemplo en la elaboración de la aplicación, puesto que su diseño incluía pautas y herramientas sencillas al momento de realizar un sitio web accesible, ISAAC refleja estas características en su estructura ya que no presentó barreras ni dificultades innecesarias a la hora de lograr una navegación eficaz y satisfactoria.

Por otra parte se investigó proyectos relacionados con accesibilidad Web que a la vez respaldaron la elaboración de la aplicación, entre los más significativos se

encontró el diseño de una plataforma accesible denominada TIRESIAS la cual se diseñó bajo los estándares de accesibilidad de la W3C, con el fin de facilitar el acceso a la información de los estudiantes con discapacidad visual de la Universidad de Antioquia; así mismo, el proyecto HORUS elaborado por estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira desarrolló un prototipo de sistemas tiflotecnológico que permitió representar la información contenida en archivos digitales .txt y .bmp almacenados en un computador para las personas con limitaciones visuales; estos trabajos reforzaron en gran medida el desarrollo del plan a seguir ya que se observó que es posible implementar diferentes técnicas de acceso que faciliten la usabilidad y el acceso a los contenidos Web por parte de las personas con limitación visual.

Diseño e implementación.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase anterior, se creó una aplicación web accesible con los recursos Académico Administrativos informáticos de la Universidad de Nariño, basada en los estándares de accesibilidad W3C y diseñada con una estructura sencilla para ser interpretada por el lector de pantalla; teniendo en cuenta que el objetivo es continuar con el proceso de inclusión educativa, la creación de sitios totalmente accesibles se constituye en una tarea inmediata, por ello es significativo conocer las pautas mínimas que se deben tener en cuenta en la creación de contenidos web. Para facilitar dicha tarea se recopiló la mayoría de recomendaciones web en un manual digital alojado en el sitio Isaac, el cual podrá ser descargado por los administradores web, fomentando que favorezcan una completa inclusión, y así mejorar el acceso a la información; reduciendo una de las barreras que impedían un normal desempeño dentro de la institución por parte de los estudiantes con limitaciones visuales.

Para la creación del sitio web Isaac, se usó la metodología de proceso unificado racional(RUP), expuesta por Kroll y Kruchten, proceso de desarrollo de software que junto con un lenguaje Unificado de modelado UML, se constituye en una metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación

orientada a objetos; no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de estrategias adaptables al contexto y necesidades del proyecto, por ello el desarrollo de la aplicación Isaac se enfoca en el proceso iterativo e incremental en donde la arquitectura se fue construyendo en base a los resultados de cada etapa según las actividades propuestas para tal fin.

Fase de concepción.

Esta etapa fue enfocada hacia la comprensión del problema y la delimitación del mismo, para ello se realizó un cronograma de actividades generales en el cual se especificó paso a paso el desarrollo del proyecto, las necesidades que se pretendían satisfacer con la aplicación, la estrategia establecida para ser satisfechas y el alcance de la solución que se propuso. De la misma forma se visualizaron los posibles riesgos críticos que pudieron afectar la ejecución del proyecto y se establecieron alternativas para minimizar su impacto.

Fase de diseño.

Con las iteraciones de las actividades propuestas en la primera fase se realizó un bosquejo acerca de la arquitectura, análisis y requerimientos necesarios para el diseño de ISAAC. En esta etapa se creó una tabla con la información completa acerca de cómo debe funcionar el sitio Isaac, se identificó las características web de accesibilidad que se debe realizar por cada zona y las solicitudes que los usuarios establecieron. Se retomaron algunas características del sitio web CTIC (www.fundacionctic.org), ya que es altamente accesible a las tecnologías de apoyo, en cuanto a su organización, estructura y elementos relevantes, como el buscador; al igual que la aplicación de SURCOE, (www.surcoe.org), dirigida principalmente a personas con limitación visual, que estaba diseñada bajo los estándares W3C, por lo que aportó en cuanto al modelo de flexibilidad y navegación en menú y submenús.

Además, se definió los estándares y pautas W3C que se aplicaron, el mapa de navegación y la arquitectura en general de la aplicación.

Fase Construcción.

Con la información obtenida anteriormente, se definió el diseño y lenguaje de programación para crear el sitio web ISAAC, determinando la estructura y orden de navegación, lo cual fue imprescindible para que el diseño sea compatible con el software lector de pantalla y amigable con un usuario con conocimientos básicos en este, lo cual se determinó al encontrar que los estudiantes con limitación visual en su mayoría conocen los comandos básicos, indagando para que este factor no se convirtiera en un inconveniente al momento de acceder al nuevo sitio web. En esta fase se crearon las funciones de los módulos de usuario y administrador, en las cuales el administrador pudo crear, modificar o borrar, a través de una interfaz, los elementos de las diferentes zonas se organizaron en el sitio web, con el fin de que pueda actualizar constantemente el sitio, de acuerdo a las necesidades del usuario final.

Gracias a su organización, ISAAC se construyó bajo los parámetros de la W3C, con una estructura altamente accesible al lector de pantalla, con alternativas de búsqueda y estrategias de ingreso a la información, recursos necesarios que aportaron al desarrollo pleno, académico y social de un estudiante con limitación visual.

Fase de pruebas.

En el desarrollo del proyecto, constantemente se realizaron pruebas con la herramienta validador W3C, con el fin de inspeccionar posibles fallas y al tiempo ir realizando las respectivas correcciones. Se ejecutaron pruebas sencillas con algunos usuarios, quienes generaron determinadas sugerencias que se tuvieron en cuenta para el producto final, con el fin de dar una respuesta apropiada y una excelente alternativa de accesibilidad a los estudiantes. Para evaluar el nivel de satisfacción y solución al problema encontrado en el diagnóstico de la investigación, se trabajó con

los estudiantes en situación de discapacidad visual, quienes accedieron a la nueva interfaz de los recursos informáticos Web de la Institución, y verificaron la interacción con esta nueva herramienta.

Las pruebas con esta población para determinar la funcionalidad de ISAAC, se realizaron en dos instancias; la primera a los estudiantes con limitación visual y la segunda a docentes con limitación visual y altos conocimientos en el lector de pantalla y accesibilidad web.

La evaluación de ISAAC a los dos tipos de usuarios se desarrolló de la siguiente manera: inicialmente se recordó a los asistentes la justificación del proyecto y los objetivos principales de éste. En el proceso, se generó una descripción de cada una de las zonas que componen el sitio web, sus elementos y recursos, detallando su funcionalidad. A continuación los entrevistados tuvieron un tiempo determinado, para navegar con sus conocimientos en la estructura y cerciorarse por sus mecanismos, la facilidad de ingreso y organización de ISAAC. Para finalizar la prueba, los asistentes contestaron un cuestionario de 10 preguntas ANEXO B, en el cual se verifica, el grado de interacción del usuario con ISAAC.

Resultados

En este capítulo se consigna y analiza la información recolectada en la investigación preliminar, construcción de la aplicación Web, retroalimentación y evaluación de la accesibilidad a través del sitio web; recopilando la información se obtuvieron los elementos relevantes que permitieron visualizar, analizar, ampliar y explicar la problemática en los estudiantes en situación de discapacidad visual de la Universidad de Nariño generando soluciones viables que aportan a la inclusión educativa de la Institución.

A continuación se describen las actividades realizadas para cada uno de los momentos orientados a la metodología utilizada:

Problemas frecuentes de los estudiantes con limitación visual frente a los recursos informáticos web de la Institución.

Recopilación de las necesidades de información y formulación del proyecto a través de la recolección de información:

Entrevista estudiantes con limitación visual.

En el diagnóstico general que se obtuvo al realizar la entrevista de los estudiantes con limitación visual, se encontró que en un 40% tienen un manejo muy bueno del lector pantalla y el 60% restante, trabajan con los conceptos más básicos de este software, lo cual nos permitió determinar que las estrategias de acceso a Isaac debían estar orientadas a estos resultados.

La frecuencia de uso del sitio web de la institución se definió como constante por un 50%, teniendo en cuenta que este factor se encuentra altamente relacionado con el conocimiento que poseen en el lector de pantalla; ya que el porcentaje restante, hace énfasis en la dificultad que presenta la organización del sitio, al tener que hacer uso de comandos complejos, lo cual les impide ingresar; en este caso la mayoría de los entrevistados recurren a otros medios, entre los cuales los más sobresalientes fueron el de solicitar ayuda a una persona vidente para que acceda a la página web o buscar la información en otras fuentes físicas accesibles.

Los recursos informáticos web, más usados por los estudiantes se concentraron en su mayoría en el sistema de matrículas, consulta de horarios, consulta de notas y noticias; la frecuencia de uso se destacó al iniciar y finalizar el semestre, tiempo en el que es obligatorio ingresar al sitio dado a que algún procesos y/o información solo se puede realizar de esta manera. Otros recursos usados con frecuencia, dependen del programa al que pertenezca el estudiante, como el acceso a Consultorios Jurídicos, la página de la facultad, etc. Esta información determinó los recursos que tendrían mayor notoriedad en la organización de ISAAC, y se llevó a cabo la estructuración que permitiera al lector de pantalla identificar con rapidez y claridad la información.

Se consultó con los estudiantes si la conformidad con la aplicación web de la universidad había sido estudiada; la investigación previa de este proyecto identificó que no existe un medio para que la población realice este tipo de sugerencias de forma directa con el administrador del sitio, en un 10% los estudiantes lo realizaron de manera informal, hablando con algún miembro del Aula de informática, los demás estudiantes desconocen la manera de hacer llegar esta información hacia el ente indicado.

En la totalidad de un 100% los estudiantes entrevistados, determinaron que es necesaria la adecuación de estos recursos informáticos, teniendo en cuenta que la Universidad se encuentra en un proceso de inclusión y es imprescindible no dejar a un lado el acceso a la información, este proyecto se encuentra muy bien encaminado ya que se establecieron estrategias y alternativas que solucionen la problemática en el ingreso y navegación al sitio web de la institución.

Validación de sitio Web de la Universidad de Nariño.

Para comprobar la accesibilidad del sitio web de la Universidad se utilizaron los instrumentos gratuitos provistos por la W2C y W3C, que verificaron cada uno de las pautas descritas en el anexo C, determinando, como lo indica la figura 1, el lugar del error y posibles soluciones.



The screenshot displays the W3C Validation Service interface. At the top, it reads 'Servicio de Validación de marcado' and 'Comprobar el marcado (HTML, XHTML, ...) de los documentos Web'. Below this, there are navigation links: 'Ir a: Notas y problemas potenciales Salida de validación'. A prominent red banner states 'Los errores encontrados durante la comprobación de este documento XHTML 1.0 Transitional!'. The main content area shows the following details:

Resultado:	51 errores, 6 de alerta (s)	
Dirección :	<input type="text" value="http://www.udenaz.edu.co/"/>	
Codificación :	utf-8	(Detección automática) ▼
Doctype :	XHTML 1.0 Transitional	(Detección automática) ▼
Elemento raíz:	HTML	
Espacio de nombres Root:	http://www.w3.org/1999/xhtml	

At the bottom, there is a footer with the text: 'Los validadores del W3C dependen del apoyo de la comunidad para el hospedaje y el desarrollo. Donar y ayudar a construir mejores herramientas para una mejor web.' and a 'Flattr' button.

Figura 1. Nivel de conocimiento del lector de pantalla. Fuente: herramienta W3C (2013).

Los resultados que arrojó el validador, determinaron que la aplicación tiene 51 errores definitivos y 6 de alerta. Algunos de los errores más sobresalientes y que limitaron al usuario, a través del lector de pantalla, hicieron referencia a la dificultad de leer la información, imágenes que no se encontraron correctamente descritas, recursos que debido a su estructura el lector no puede ingresar, navegación confusa y obstaculización de objetos. El análisis permitió determinar las posibles soluciones que implicaría modificar en el mediano plazo el diseño y organización del sitio web actual de la institución, con lo cual se concluyó que la estructura y organización del sitio web de la Universidad no es accesible según los estándares W2C Y W3C.

De acuerdo a estos resultados fue evidente la necesidad de generar un alternativa de solución a la problemática, ya que esta información determinó que el sitio web de la Universidad de Nariño, necesitaba realizar grandes cambios para satisfacer las pautas y requerimientos estipulados por la World Wide Web.

Usabilidad del sitio web de la Universidad de Nariño con el lector de pantalla.

Esta prueba se realizó en el Aula de Apoyos tecnológicos y en el lugar de residencia de los estudiantes. Se observó al estudiante con discapacidad visual ingresando al sitio web de la Universidad, a un recurso específico, el tiempo que empleó y nivel de dificultad en el proceso, lo que permitió definir las diferentes barreras que se encontraban al acceder con el lector de pantalla.

Los resultados de esta entrevista fueron clave para la creación de alternativas viables, teniendo en cuenta la situación y las necesidades requeridas hasta ese momento por los estudiantes.

Las gráficas que se relacionan a continuación son tomadas de esta investigación
ANEXO A:

1. ¿Cuál es el nivel de conocimiento respecto al lector de pantalla?

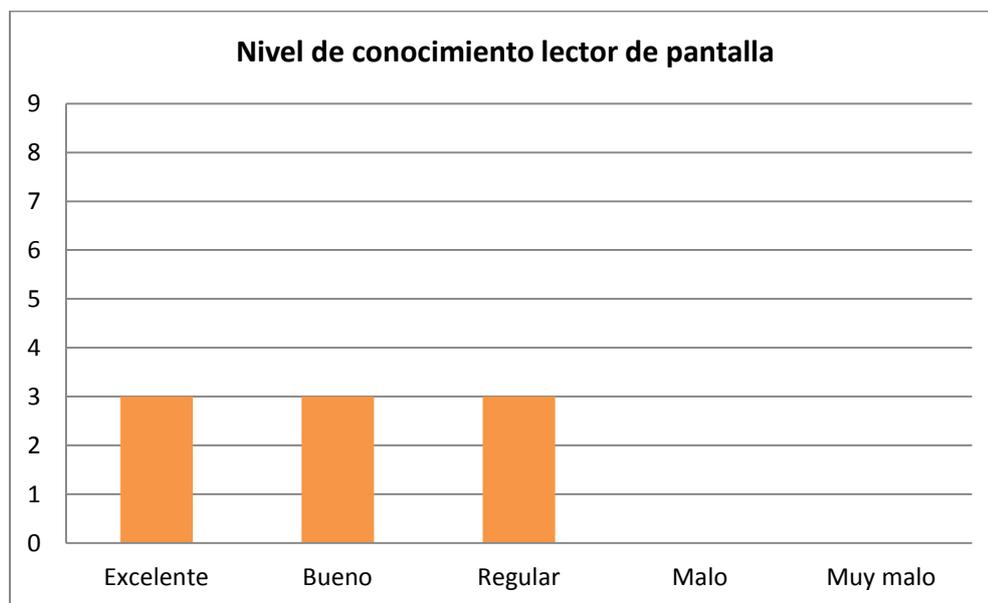


Figura 2. Nivel de conocimiento del estudiante con el lector de pantalla

El grado de conocimiento e interacción con el lector de pantalla es fundamental para el uso de estas ayudas técnicas, en la figura 2 podemos visualizar que tres de los nueve estudiantes entrevistados, manifestaron tener un excelente manejo respecto al lector de pantalla, el nivel es bueno para tres de ellos y los tres estudiantes restantes tienen un conocimiento regular, los últimos debido a que son estudiantes de baja visión y usan su residuo para interactuar con los recursos informáticos sin el software, manejando hasta el momento comandos básicos.

2. ¿Con que frecuencia usa el lector de pantalla para sus labores de estudiantiles?

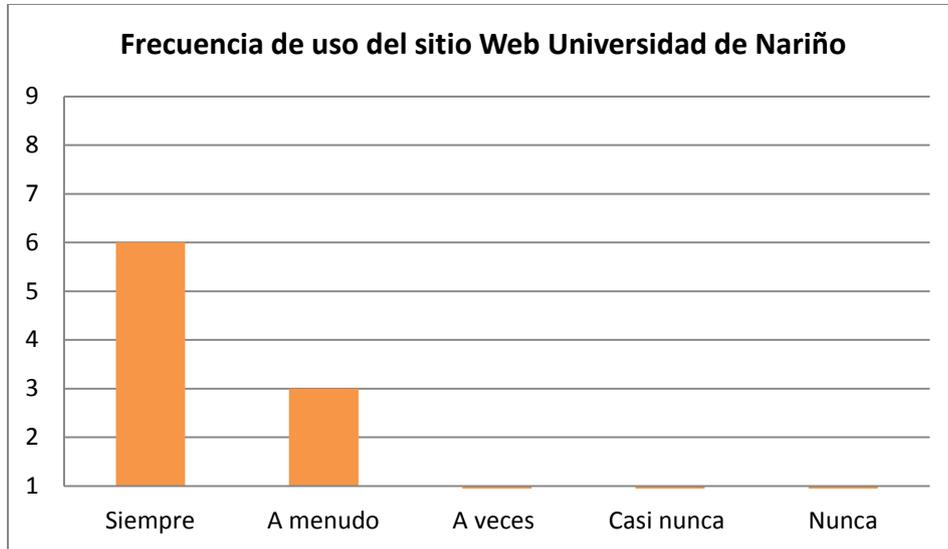


Figura 3. Frecuencia de uso del sitio Web Universidad de Nariño.

Los estudiantes con limitación visual de la Universidad de Nariño manifestaron utilizar con mucha frecuencia el lector de pantalla para sus actividades académicas; cinco de los estudiantes entrevistados afirman usar siempre el programa en sus labores estudiantiles, cuatro de ellos lo utilizan a menudo. El software lector de pantalla es de gran ayuda para las personas con discapacidad visual, puesto que a través de comandos de teclado el usuario interactúa con los recursos, por ello la importancia de que dicho programa pueda interpretar la información.

3. ¿Presenta dificultades al acceder a los recursos informáticos web de la Institución en general, a través del lector de pantalla?

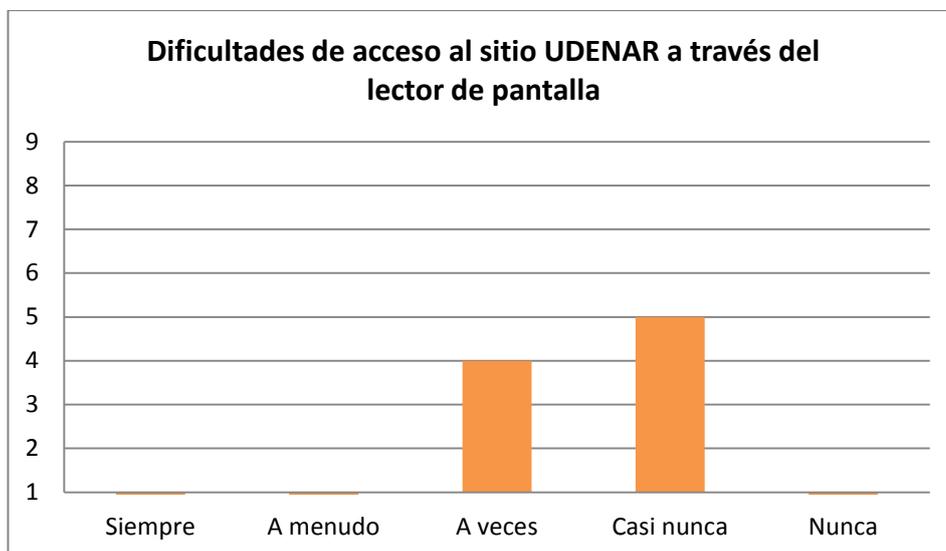


Figura 4. Dificultades de acceso al sitio Web Universidad de Nariño.

Se puede observar que cinco estudiantes siempre presentaron dificultades al acceder a los diferentes recursos que se encuentran en el portal educativo, cuatro de ellos aseguraron que a menudo tienen inconvenientes al ingresar con el lector de pantalla. La mayoría de estudiantes entrevistados manifestaron su inconformidad al acceder a los recursos e información del sitio web de la Universidad de Nariño.

4. Califique el grado de accesibilidad a la información y recursos del sitio Web de la Universidad de Nariño.

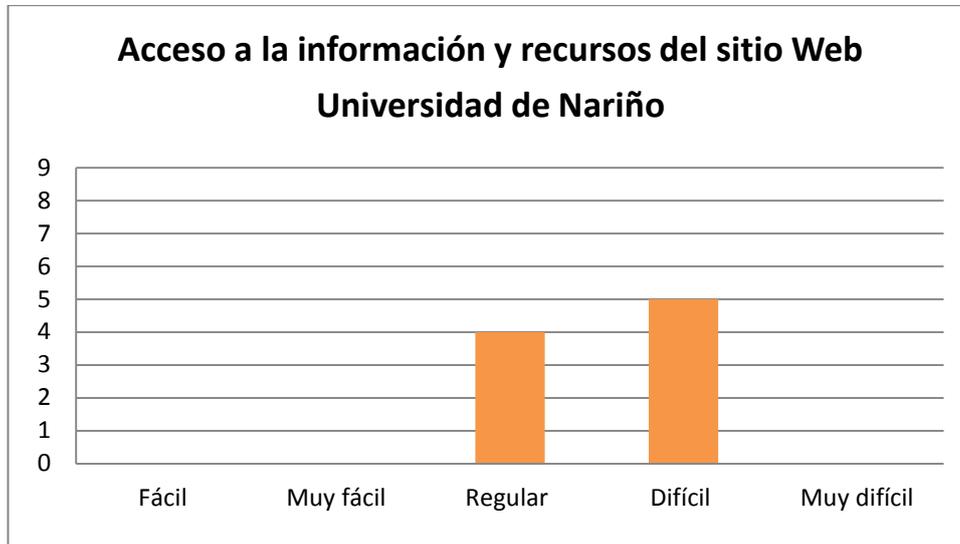


Figura 5. Acceso a la información y recurso del sitio Web Universidad de Nariño.

Para confirmar el grado de accesibilidad que presentan los estudiantes con limitación visual de la Universidad de Nariño al interactuar con la información y recursos del sitio Institucional, se pidió calificar el nivel de acceso al portal web con el lector de pantalla. En la figura 5 podemos diferir que la información presentada en el sitio no es interpretada fácilmente por el lector de pantalla, de ahí que cinco estudiantes consideraron que es difícil el acceso y 4 de ellos regular. Acceder a los recursos académico administrativos Institucionales hace parte del proceso educativo de todos los estudiantes, por lo cual es indispensable que esté al alcance de toda la comunidad.

5. En comparación a otras páginas que usted visita frecuentemente el sitio Web de la Universidad resulta:

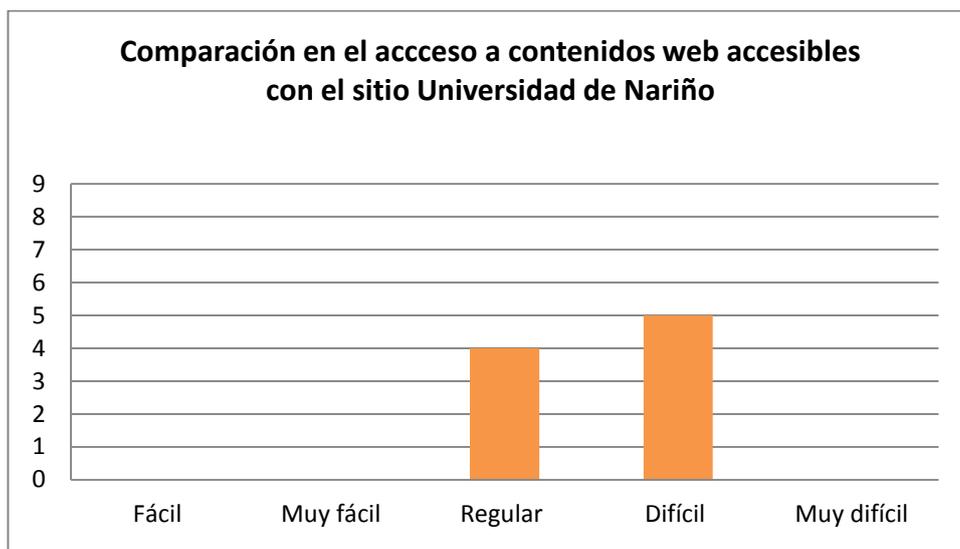


Figura 6. Comparación en el acceso a contenidos Web accesibles con el sitio Universidad de Nariño.

La creación de algunos sitios web ya incorporan algunos principios de accesibilidad, los cuales son pensados para que el contenido pueda ser transmitido a todo tipo de usuario, en éste caso se analizó sobre la interacción del sitio Institucional en relación a otros que frecuentemente usen, cinco de ellos calificaron el acceso difícil y cuatro lo definieron como regular, observando la inconformidad que presentan con la forma de navegar a través del lector de pantalla.

6. Determine el grado de autonomía que tiene para acceder a los recursos que ofrece la página de la Universidad.

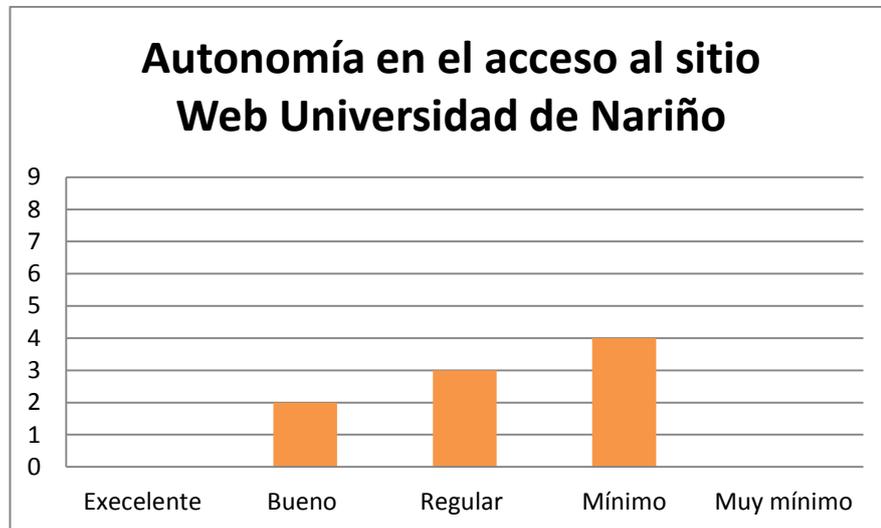


Figura 7. Autonomía en el acceso al sitio Web Universidad de Nariño.

La autonomía de un estudiante con limitación visual, frente a los recursos informáticos web, depende principalmente de dos aspectos importantes: la accesibilidad del sitio y el manejo del lector de pantalla; de acuerdo a esto, dos de los estudiantes entrevistados aseguran que definen su autonomía como buena, tres de ellos la califican como regular y los demás como mínima, buscando alternativas de acceso a la información o simplemente desistir de ello.

7. ¿Durante su permanencia académica en la institución se ha permitido evaluar la conformidad con el acceso a la Página Web a través del lector de pantalla?

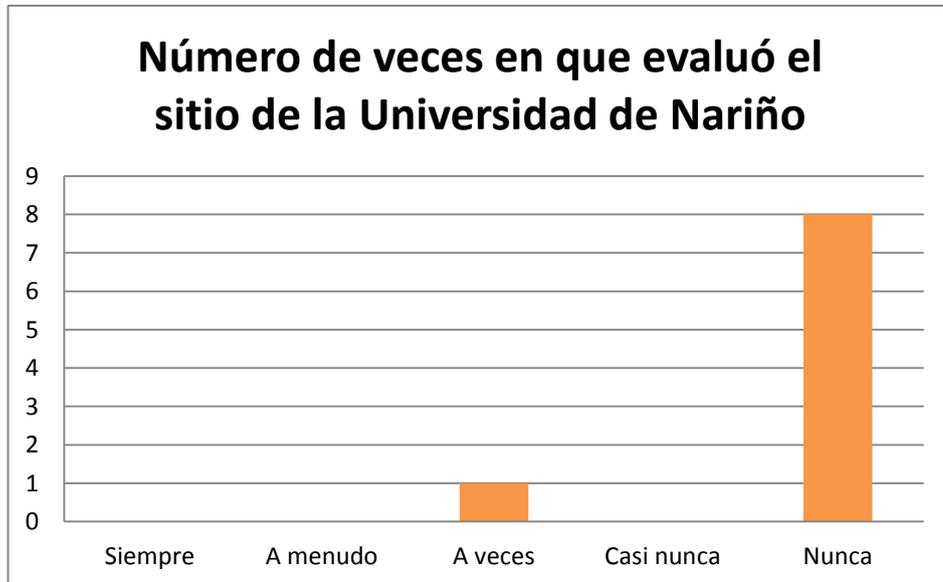


Figura 8. Número de veces en que un estudiante evaluó el sitio Web Universidad de Nariño.

Una de las preguntas de la entrevista a los participantes consistió en determinar cuántas veces se le ha permitido evaluar la conformidad con el sitio web, para lo cual la mayoría respondió que nunca se realizó alguna encuesta formal que haya hecho posible evaluar la poca interacción que ellos tienen con los recursos, y uno de ellos realizó de forma informal una petición al Aula de Informática, por lo cual estuvieron totalmente de acuerdo en el proyecto de adecuación de los recursos informáticos web, ya que es una gran ayuda para aportar a su proceso académico.

8. ¿Está de acuerdo con la adecuación de los recursos académico administrativo de la página de la universidad de Nariño para que sean más accesibles?

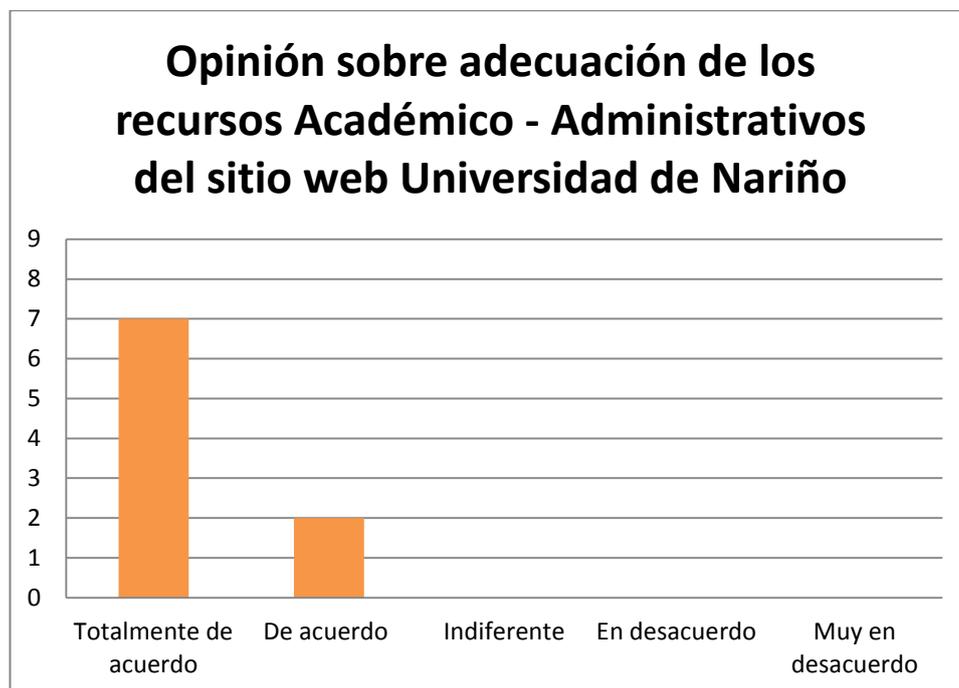


Figura 9. Adecuación de los recursos Académico – Administrativos del sitio Web Universidad de Nariño.

El principal objetivo de este proyecto, es aportar al proceso de inclusión en la universidad, desde las barreras informacionales en pro de mejorar las condiciones de la población; con esta pregunta se determinó la opinión de los participantes en la adecuación del sitio web, permitiendo la accesibilidad con el lector de pantalla; siete de los estudiantes, está totalmente de acuerdo y los dos restantes están de acuerdo, lo cual evidencia la conformidad en la necesidad de realizar cambios para aportar a la autonomía y mejorar el acceso a la información de esta población.

9. ¿Con que frecuencia usa el sitio web de la Universidad de Nariño al inicio y final del semestre académico?

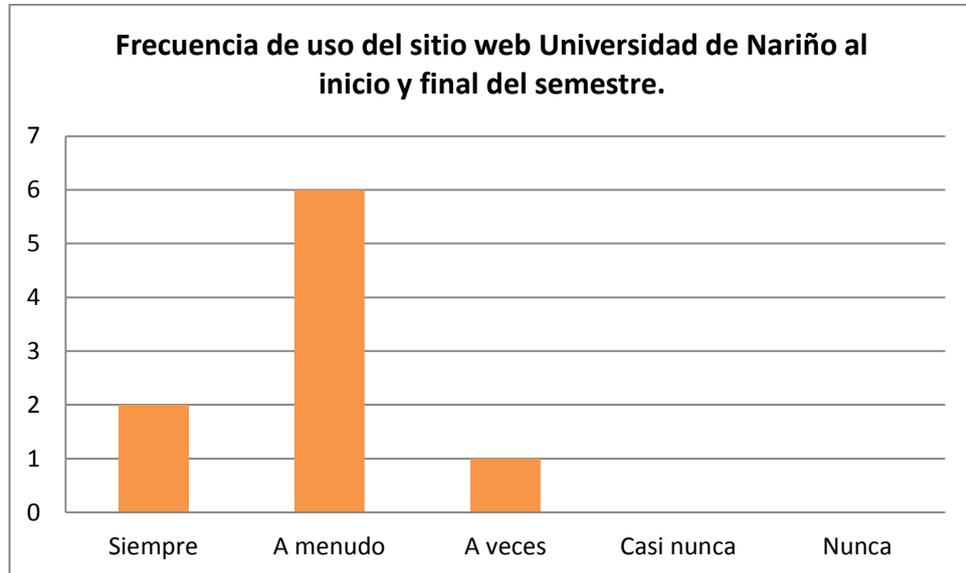


Figura 10. Frecuencia de uso del sitio web Universidad de Nariño al inicio y final del semestre.

La frecuencia de uso del sitio web institucional, se define por dos estudiantes como constante, seis de los entrevistados la usan a menudo y uno de ellos solo a veces, lo cual evidencia que el acceso a este recurso se acentúa al inicio o final del semestre, ya que en esta temporada se hace necesario ingresar a los diferentes procesos del sistema de matrícula, notas, horarios, entre otros, que se manejan únicamente a través de la web.

10. ¿Con que frecuencia usa el sitio web de la Universidad de Nariño en el transcurso del semestre académico?

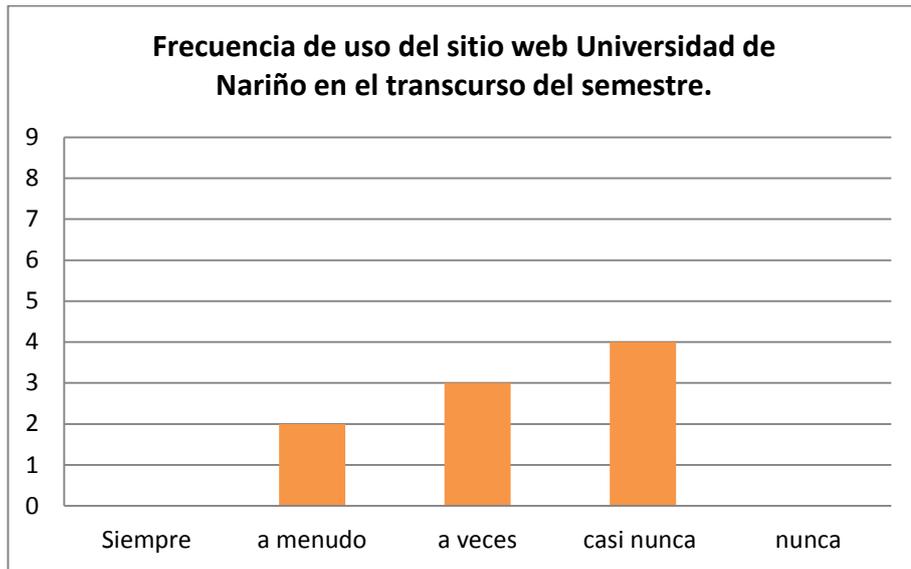


Figura 11. Frecuencia de uso del sitio web Universidad de Nariño en el transcurso del semestre.

Es importante resaltar que la frecuencia de uso del sitio web se disminuye en el transcurso del semestre, ya que en este lapso de tiempo, la información y algunos procesos, no son obligatorias a través de este medio; al no poder ingresar a través del lector de pantalla el estudiante busca otra manera para acceder; dos de los participantes usan el sitio a menudo, tres a veces y los cuatro restantes casi nunca hacen uso de la página institucional, por las razones previamente descritas.

Accesibilidad de la plataforma MOODLE del Centro Operador de Educación Superior.

Con el propósito de identificar las características de accesibilidad y usabilidad de la plataforma COES, se realizó un análisis a través de la interacción que tuvo el usuario con las diferentes actividades que se encuentran en éste sitio, los resultados se describen a continuación:

Entrevista estudiantes.

1. ¿Ha escuchado hablar de la plataforma Coes?

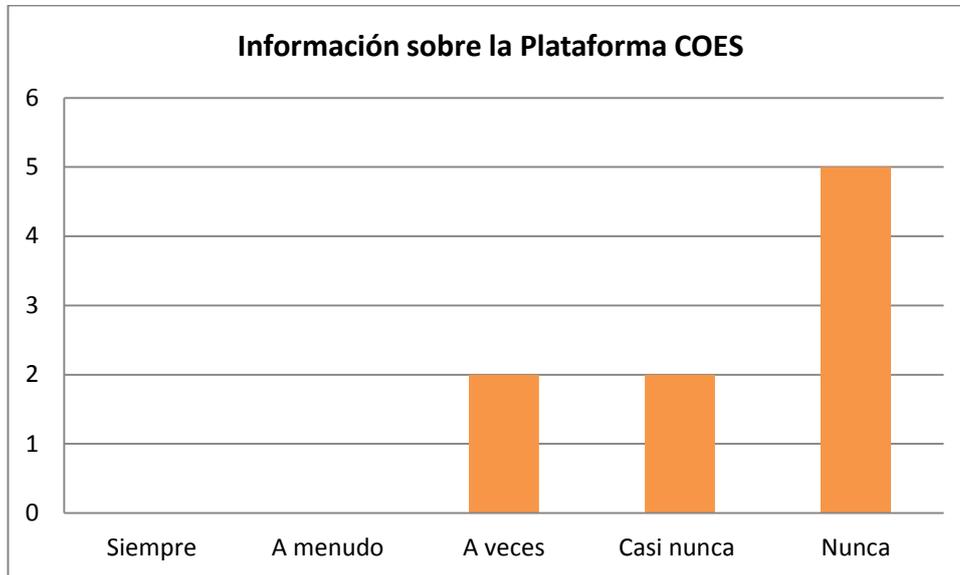


Figura 12. Información referente a la Plataforma COES por parte del estudiante con limitación visual.

La plataforma COES de la Universidad de Nariño, se ha utilizado como herramienta de apoyo en el desarrollo de asignaturas por algunos docentes, en el caso del grupo de estudiantes con limitación visual se determinó que es mínimo el conocimiento en relación a este recurso, lo cual se evidencia en los resultados de esta investigación, ya que solo dos estudiantes la han escuchado alguna vez, dos casi nunca y cinco de las personas entrevistadas aseguran que nunca tuvieron información sobre lo mencionado.

2. ¿Ha trabajado con esta plataforma como apoyo al desarrollo de alguna asignatura?

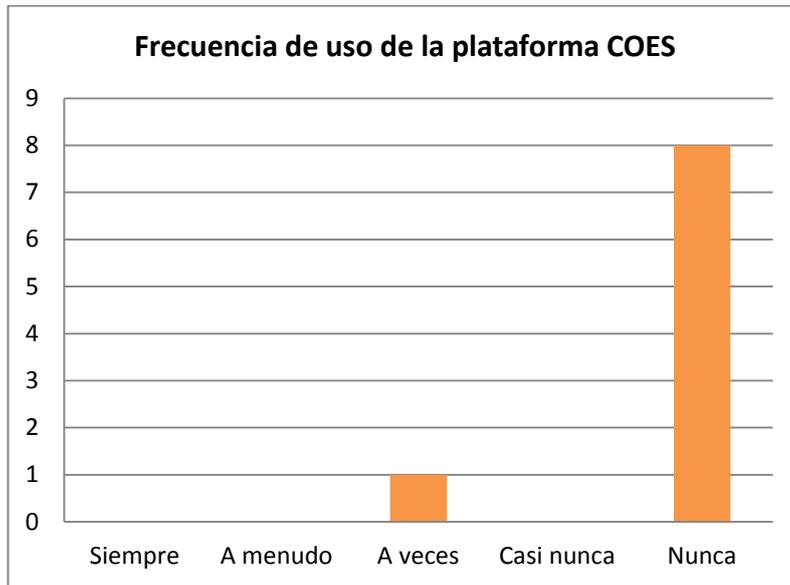


Figura 13. Número de veces que ha trabajado con la plataforma del Centro Operador de Educación Superior.

De un total de nueve estudiantes entrevistados, tan solo uno ha trabajado con la plataforma y la conoce, los ocho estudiantes restantes nunca han interactuado con esta. La plataforma está integrada por diferentes herramientas útiles tanto para usuarios con o sin visual, por lo cual es necesario difundir y fomentar su uso.

3. De acuerdo a la interacción con la plataforma COES, la accesibilidad es:

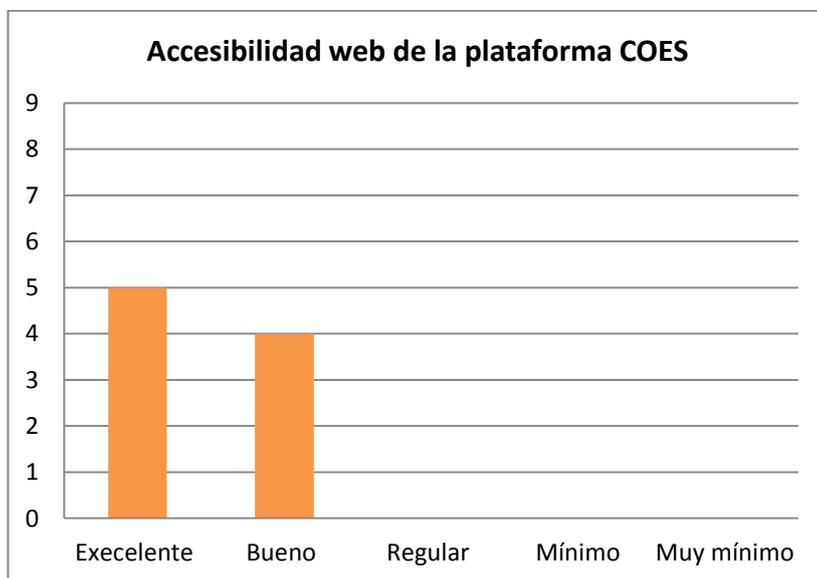


Figura 14. Número de veces que ha trabajado con la plataforma del Centro Operador de Educación Superior.

Los estudiantes determinaron en su gran mayoría que la plataforma COES es accesible al lector de pantalla que usan para interactuar con los recursos informáticos, cinco de ellos aseguran que es excelente, los demás lo definen como buena, lo cual permite definir esta herramienta como altamente accesible.

4. De los siguientes recursos, seleccione los más pertinentes para trabajar con el software lector de pantalla:

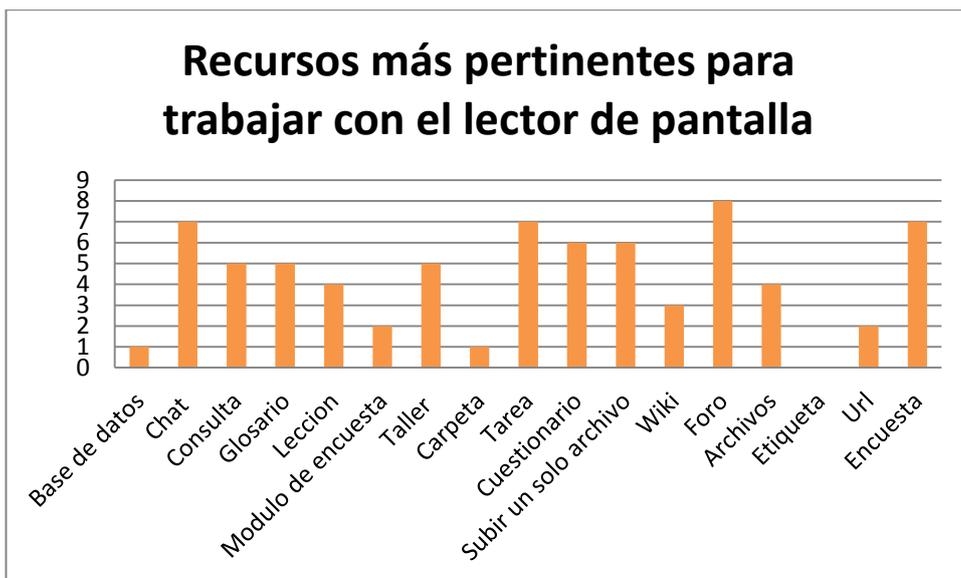


Figura 15. Recursos más pertinentes para trabajar con el software lector de pantalla.

Los entrevistados seleccionaron cuales de los recursos que componen la plataforma son pertinentes al usarlos con el lector de pantalla, para lo cual se obtuvo que actividades como chat, consulta, glosario, lección, taller, tarea, cuestionario, subir un solo archivo, foro, archivos y encuesta, son los que en promedio se pueden usar sin dificultad debido a su nivel favorable de accesibilidad, como lo indica la figura 13. La actividad base de datos presenta barreras informacionales que no son interpretadas por el lector de pantalla por lo cual no es conveniente utilizarla; las carpetas generan leve conflicto con la secuencia normal de la lectura cuando se interactúa por primera vez, posteriormente se puede hacer caso omiso a esta interpretación y continuar normalmente.

Los estudiantes en situación de discapacidad visual determinaron que es pertinente que los docentes incorporen esta herramienta como apoyo académico, ya que la mayoría de actividades resultan de fácil acceso convirtiéndose en una estrategia viable en el proceso educativo.

5. Considera que la plataforma COES, debe ser utilizada por los docentes como un recurso de apoyo en el desarrollo de la asignatura:

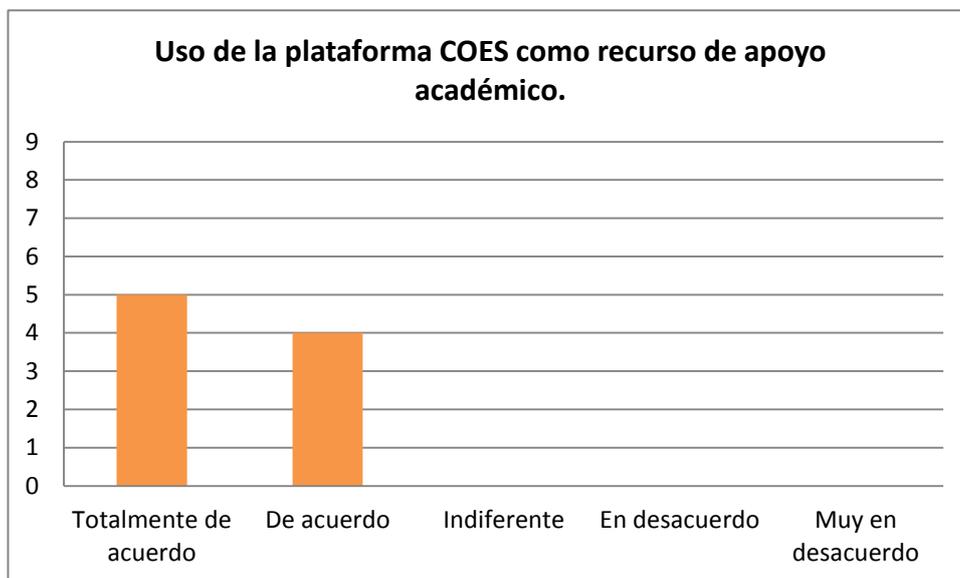


Figura 16. Uso de la plataforma COES como recurso de apoyo académico.

De acuerdo a la prueba realizada con la simulación de un curso en la plataforma COES, cinco participantes en situación de discapacidad visual afirmaron estar totalmente de acuerdo con utilizar este recurso como apoyo en el desarrollo de las diferentes asignaturas, por otra parte cuatro usuarios manifestaron estar de acuerdo; esto se da gracias a que el sitio resulta muy accesible y sus actividades pueden ser fácilmente interpretadas por el lector de pantalla.

Prueba validadorW3C.

La realización de esta prueba arrojó un resultado muy favorable en cuanto a la interfaz principal y a los recursos que se incorporan. En la mayoría de actividades los errores que se presentaron son mínimos y por lo general éstos inconvenientes se podían solucionar sin generar mayor distracción al usuario.

Los resultados de la evaluación de la plataforma COES, a través del validador W3C se describen a continuación:

W3C Markup Validation Service
Check the markup (HTML, XHTML, ...) of Web documents

Jump To: Notes and Potential Issues Validation Output

Errors found while checking this document as HTML5!

Result:	2 Errors, 1 warning(s)	
Address:	http://coes.udenar.edu.co/course/view.php?id=455	
Encoding:	utf-8	(detect automatically)
Doctype:	HTML5	(detect automatically)
Root Element:	html	

Try now the [W3C Validator Suite™](#) premium service that checks your entire website and evaluates its conformance with W3C open standards to quickly identify those portions of your website that need your attention.

The W3C validators are developed with assistance from the Mozilla Foundation, and supported by community donations. [Donate](#) and help us build better tools for a better web.

4969
Flattr

Figura 17. Resultados encontrados por el validador universal W3C en la plataforma del Centro Operador de Educación Superior. Fuente: <http://validator.w3.org/>

Como lo indica la figura 17, se encontraron 2 errores y un aviso, lo cual es muy favorable para la plataforma, que complementa la prueba realizada a los docentes con discapacidad, determinando que técnicamente la estructura también es altamente accesible. Cabe destacar que el curso se creó pensando en estudiantes en general, no solo con limitación visual, esto permite establecer que el uso de la herramienta es de gran funcionalidad, tanto para el estudiante sin importar su condición, como para el docente.

Se validaron la mayoría de sus recursos y herramientas, Chat, Foro, carpeta, test, URL, Actividad, encuestas, base de datos, entre otros, todos presentan cero errores y un aviso, lo cual permitió verificar los resultados obtenidos en la prueba práctica con los usuarios, en donde se estableció como accesible la plataforma.

W3C Markup Validation Service
Check the markup (HTML, XHTML, ...) of Web documents

Jump To: Notes and Potential Issues Congratulations · Icons

This document was successfully checked as HTML5!

Result:	Passed, 1 warning(s)	
Address:	http://coes.udenar.edu.co/login/index.php	
Encoding:	utf-8	(detect automatically)
Doctype:	HTML5	(detect automatically)
Root Element:	html	

Figura 18. Resultado encontrado por el validador universal W3C en los recursos de la plataforma del COES. Fuente: <http://validator.w3.org/>

Prueba de accesibilidad con docentes de apoyo.

El análisis de cada una de las actividades trabajadas con los docentes de apoyo en el aula tecnológica se describe a continuación:

Tarea.

Este recurso permitió evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante, a través de una tarea que debía realizar, posteriormente el docente la analizará, valorará y determinará una calificación. De acuerdo al análisis realizado, esta actividad fue una herramienta muy completa y accesible para trabajar con estudiantes en situación de discapacidad visual, se hace énfasis en la gran facilidad de navegación, diseño adaptado al lector de pantalla e instrucciones claras para el ingreso y desarrollo de la tarea.

Cuestionario.

A través de esta herramienta el docente puede crear y aplicar una serie de preguntas con respuestas de diferentes tipos, para que el estudiante analice e identifique la correcta, haciendo un seguimiento de intentos y creando una retroalimentación con comentarios del docente. Los docentes de apoyo, determinaron que es un recurso dinámico, común y de gran utilidad, para el desarrollo y evaluación de temáticas vistas en clase, es accesible y el diseño e información se encuentran muy bien distribuidos, permitiendo una autonomía en el ingreso y respuesta del estudiante con limitación visual.

Subir un solo archivo.

Esta tarea le permite al usuario subir diferentes tipos de formatos de archivos, de acuerdo a la instrucción que el docente describe previamente. Es un recurso de gran utilidad para la entrega de trabajos y actividades, el lector de pantalla navega con facilidad dentro de las opciones activas, las indicaciones son claras y sencillas,

existen varios formatos de archivos que se pueden adjuntar, la accesibilidad permitió al usuario realizarlo de forma independiente.

Wiki.

Actividad que les permite a los participantes agregar y editar una serie de páginas web, es principalmente colaborativa y existe un registro que determina intervenciones, tiempo y cambios realizados. La complejidad de los diferentes campos por editar y crear, permitió determinar que es un recurso muy poco accesible al lector de pantalla, existen barreras considerables en cuanto a la introducción de información (asunto-mensaje), en donde algunos cuadros de texto no son visibles ante el lector y no permite concluir la actividad siendo campos obligatorios; es necesaria una reubicación y actualización de información para evitar estos inconvenientes.

Foro.

Este módulo se encuentra diseñado para crear debates a partir de una temática inicial, a través de una comunicación asincrónica entre los participantes. El estudiante puede intervenir en un foro creado por otra persona o crear un nuevo foro para que los demás participen en él. Las actividades grupales y desarrollo de posturas de acuerdo a una temática, son primordiales para el desarrollo integral de un estudiante, es importante la participación de las personas con limitación visual en este tipo de ejercicios. Al validarlo y utilizarlo a través del lector pantalla se define que el recurso es medianamente accesible, teniendo en cuenta que existen dos formas de participación, se determina que es adecuado en el momento en que el estudiante interviene en un foro creado por el tutor o un compañero, ya que el acceso es muy sencillo e informacional; se encuentran algunos barreras en la creación de un nuevo foro, ya que algunos campos como Asunto y Mensaje, son invisibles para el lector de pantalla y son campos obligatorios, lo cual imposibilitó la introducción de texto y por ende completar la actividad. Es necesario modificar la secuencia para que esta actividad sea totalmente accesible.

Archivo.

Este recurso permite proveer al estudiante de archivos en diferentes formatos, como complemento o información a la temática vista en clase. En el caso de un

estudiante con discapacidad visual, es uno de los recursos mas apropiados e importantes, que permitiran otras alternativas para el seguimiento de temáticas, para el docente es una herramienta eficaz y sencilla para trabajar con este tipo de poblacion; el procedimiento para la descarga estuvo muy bien diseñado y fue completamente amigable al lector de pantalla. Es necesario saber el tipo de formato con el que se debe trabajar, ya que la lectura se facilita en ciertos archivos, por ejemplo los documentos creados en editores de texto como Microsoft Word.

Etiqueta.

Se utiliza para insertar texto o imágenes en cualquier lugar dentro del contenido del curso. Para el uso de estas etiquetas en cursos dirigidos a población con limitación visual, se encontró dificultad cuando se insertan imágenes, es importante tener en cuenta que cuando se trabaja con este tipo de archivos debe existir una descripción que realiza el lector, para que se pueda determinar lo que se encuentra en la imagen, de lo contrario se debe omitir este tipo de objetos para no obstaculizar la lectura normal del software; el texto que se puede insertar a través de las etiquetas fue totalmente accesible y sencillo para ser detectado por el lector de pantalla.

Url.

Recurso que permite que el docente proporcione un enlace web de contenido variado, como parte de las herramientas para complementar determinada temática. El acceso y navegación de este recurso con el lector de pantalla fue accesible y sencillo, lo que garantiza que el estudiante con limitación visual realizará este proceso de forma independiente; es primordial validar el recurso web que el docente va a enlazar en la plataforma, ya que después de ingresar a la Url, la accesibilidad del recurso depende del sitio particularmente.

Encuesta.

A través de una serie de preguntas con diferentes tipos de respuesta, los participantes evalúan ciertos ítems, de acuerdo a la finalidad de la encuesta. Se identificó que los diferentes cuestionarios son accesibles, el diseño es navegable y la información adicional que ayuda al usuario a desarrollarlo es muy útil, permitiendo que el proceso sea aún más sencillo.

Base de datos.

El objetivo de esta actividad es hacer que los estudiantes busquen información de un respectivo tema, para posteriormente organizarla de manera estructurada. El docente realiza el diseño de las entradas según una lista de campos. Los tipos de campo incluyen casilla de verificación, botones de radio, menú desplegable, área de texto, URL, imagen y archivo cargado. Cabe resaltar que una ventaja al utilizar esta actividad es que la base de datos creada puede ser compartidos entre los cursos como opción preestablecida de manera que un profesor también puede importar y exportar las entradas de base de datos. Para la prueba se trabajó con los docentes respectivos, notando que la actividad es pertinente para trabajar con estudiantes en situación de discapacidad visual, sin embargo hay demasiada información al cargar la actividad por lo que se recomienda hacer una breve exploración en donde se especifique el botón “” que sería el punto clave de esta herramienta.

Chat.

La actividad chat permite a los participantes tener una discusión en formato texto de manera sincrónica en tiempo real. Los docentes en situación de discapacidad visual manejaron con mucha destreza esta actividad, dado a que en la plataforma COES hay una opción llamada “Usar interfaz más accesible”, la cual permitió interactuar fácilmente con los compañeros que se encuentren conectados. Con esta prueba se visualizó que a través de esta actividad los estudiantes pueden estar en mayor contacto con sus compañeros y docentes, para clarificar dudas académicas o ampliar su interacción social.

Consulta.

El módulo Consulta permite al profesor hacer una pregunta especificando las posibles respuestas; el estudiante deberá elegir la opción que crea correcta. Además puede usar este recurso para facilitar la toma de decisión frente a algo, permitiendo a los estudiantes elegir y posteriormente realizar una configuración, para que los resultados sean publicados con los nombres o de forma anónima.

En la prueba con los docentes de apoyo, la actividad de consulta se manejó sin ningún problema, accedieron a las preguntas y realizaron la elección de respuesta,

previamente alojadas en la plataforma. Se determinó que esta herramienta es bastante útil para los estudiantes de la Institución, dado a la versatilidad que tiene con el lector de pantalla, lo cual le permite al docente realizar una pregunta con posibles respuestas de manera rápida, algo que se usa comúnmente en la Universidad y es conocido como “quizzes”.

Glosario.

El módulo Glosario permite a los participantes crear y contar con una lista de definiciones, similar a un diccionario. Los participantes pueden realizar una búsqueda relacionada al curso y automáticamente encontraran conceptos y palabras. Este recurso presento algunas dificultades con el lector de pantalla al intentar ingresar un nuevo concepto, la navegación en la plataforma no es totalmente clara, por lo que no fue fácil editar el formulario correspondiente. Se hace necesario realizar algunas modificaciones dentro de la plataforma de manera que el lector de pantalla pueda seguir de manera secuencial las etiquetas para ingresar algún tipo de texto.

Lección.

Esta actividad consiste en una serie de páginas que por lo general contienen una pregunta y un número de respuestas posibles. Dependiendo de la respuesta que el estudiante elija en determinada pregunta avanzará a la siguiente página o volverá a una página anterior. El docente puede estructurar esta actividad de manera simple o compleja dependiendo de la temática que desee trabajar. Al realizar la prueba con los docentes de apoyo el módulo no presentó ninguna dificultad, se pudo acceder al contenido fácilmente, realizando una elección a la pregunta descrita en un tiempo real. Dado a la accesibilidad total que tiene la actividad con el lector de pantalla, es de gran ayuda para los docentes que trabajan con estudiantes en situación de discapacidad visual ya que no generó ningún conflicto en la exploración y navegación de las preguntas, realizando una actividad de forma interesante y muy dinámica.

Módulo de encuesta:

El módulo de encuesta permite que un profesor pueda utilizar una variedad de tipos de preguntas como opción múltiple, V/F o entrada de texto y realizar

evaluaciones del curso como también participar para la toma de alguna decisión a nivel grupal. La actividad no presentó dificultades para los docentes que realizaron la prueba dado a que el lector de pantalla les permitió fácilmente acceder a las preguntas y seleccionar la respuesta que eligieran, de la misma manera poder escribir y editar las respuestas en donde se lo solicite hacerlo. Esta actividad es muy útil para los estudiantes en situación de discapacidad visual ya que los docentes pueden realizar cualquier tipo de simulacro con ellos, sin necesidad de ayuda extra, adquiriendo autonomía en su proceso educativo.

Taller.

El módulo de actividad taller permite enviar cualquier tipo de contenido digital, como documentos de procesador de texto, hojas de cálculo y también se puede ingresar el texto directamente en un editor texto predeterminado por la plataforma. Los trabajos enviados son evaluados por el docente con unos criterios dados a conocer previamente a los estudiantes, posteriormente las notas y retroalimentación de calificaciones se dan a conocer bajo un archivo creado por el docente. Se determinó este recurso como accesible ya que no se presentó dificultad al cargar un archivo y enviarlo para ser calificado, la plataforma envía un mensaje confirmando el estado de envío, por lo que se hace muy fácil la verificación del estado del taller.

Carpeta.

Permite al tutor mostrar un grupo de archivos relacionados dentro de una única carpeta. Se puede subir un archivo comprimido (zip) que se descomprimirá posteriormente para mostrar su contenido, o bien, se puede crear una carpeta vacía y subir los archivos dentro de ella. Al inicio del curso de prueba, los docentes de apoyo encontraron de manera fácil la carpeta “información general del curso”, al acceder a ella exploraron el contenido, pero se notó un pequeño distractor lo cual no permitió una información clara hacia el participante en situación de discapacidad visual, dado a que el lector de pantalla trató de leer unas pequeñas líneas que ese encuentran de manera lateral entre uno y otro archivo; se recomienda rediseñar la estructura para que sea más sencillo acceder.

La evaluación práctica de cada uno de los recursos permitió identificar que en su mayoría son accesibles y muy intuitivos, en el caso de: tarea, cuestionario, subir un solo archivo, archivo, etiqueta, Url, encuesta, consulta, lección, taller, módulo de encuesta: no presentaron ninguna dificultad ya que su estructura se presentó de manera sencilla y no tiene objetos que obstaculicen o impidan la lectura a través del lector de pantalla. En cuanto a la Wiki, Base de datos y glosario, se presentó una pequeña confusión que hace referencia a la manera de cómo ingresar la información, la estructura fue un poco compleja y la prueba se concretó con un poco más de tiempo por estas razones, pero si se pudo finalizar.

La carpeta resulta muy útil para la organización de la información y es muy fácil de usar, el único inconveniente que se presentó es que el lector de pantalla leía las líneas que hacen intersección físicamente con varias carpetas, desubicando en una primera vez la secuencia del lector y por ende al usuario; después de conocer que existen estos objetos entre carpetas, el usuario pudo simplemente obviarlos sin tener mayor problema. El foro y el chat no presentaron ninguna barrera que impida la interacción con su contenido y los dos manejan un mecanismo similar para la escritura y lectura de mensajes, lo importante es en un principio informar al usuario con limitación visual, de qué manera funciona y su organización, para ubicarlo en este contexto virtual y así evitar alguna dificultad en cuanto al ingreso del texto.

Implementación de sitio web de IncluSión Académica y ACcesibilidad (ISAAC)

En el proceso de desarrollo de la aplicación web ISAAC se resaltaron aspectos principales los cuales facilitaron la elaboración del plan a seguir; una de las actividades en esta fase fue realizar una exhaustiva búsqueda en Internet y en bases de datos de la Institución, con la que se encontró información complementaria acerca de la usabilidad y accesibilidad de los sitios web adaptados a los estudiantes en situación de discapacidad visual. Entre los proyectos más significativos se encontró el diseño de una plataforma accesible denominada TIRESIAS la cual se diseñó bajo los estándares de accesibilidad de la W3C con el fin de facilitar el acceso a la información de los estudiantes con discapacidad visual de la Universidad de Antioquia; la estructuración de este trabajo permitió identificar factores claves para el desarrollo de la aplicación Web como son las pautas establecidas por la Iniciativa

de accesibilidad web del consorcio World Wide Web (W3C) las cuales representan características muy particulares de un entorno Web accesible, así mismo, el uso de un validador dentro de la evaluación de la página web actual de la Universidad de Nariño; el diseño y la estructura del sitio se basó en algunas referencias técnicas usadas en el desarrollo de algunos proyectos encontrados. Seguidamente se encontró una página web referente a accesibilidad, la cual contaba con la mayoría de características necesarias, lo que permitieron una completa y adecuada interacción con el usuario en situación de discapacidad visual, se la tomó como referencia en la elaboración de la aplicación, puesto que su diseño sigue unas pautas y herramientas sencillas que hace que el contenido Web sea totalmente accesible; su estructura no presenta barreras y dificultades innecesarias para lograr una navegación eficiente, eficaz y satisfactoria puesto la organización es muy adecuada; su interfaz se presenta a continuación:



Figura 19. Interfaz del sitio accesible CTIC. Tomado de:

<http://www.fundacionctic.org/>

Por último se encontró una lista de puntos de verificación clasificados por prioridades, que permitieron categorizar y a la vez visualizar el nivel de acceso, de tal forma el diseño de la aplicación Web ISAAC se realizó aplicando estándares de accesibilidad, con aspectos centrales definidos dentro de una estructura idónea de usabilidad ya la medida de las necesidades de los estudiantes con limitación visual de la Universidad de Nariño.

Diseño e implementación.

Para lograr el diseño de una aplicación de software accesible y adaptada las necesidades de las personas con deficiencia visual se aplicó la metodología RUP. Los aspectos centrales definidos para la recopilación de la experiencia de este segundo momento, se orientaron a la evaluación de la metodología aplicada para el desarrollo de la aplicación, la evaluación y aplicación de estándares de accesibilidad para lograr el diseño de una aplicación de software accesible y adaptado para las personas con deficiencia visual.

Metodología RUP

Fase de Concepción

El Plan de actividades generales del proyecto, se refiere al desarrollo de las acciones necesarias y el tiempo que se usó para estas, que se encuentra adjunto en el Anexo C.

Tabla 1. Riesgos en la creación del sitio web accesible ISAAC.

POSIBLES RIESGOS	ALTERNATIVAS
Falta de conocimiento en el uso del lector de pantalla por parte de los estudiantes con limitación visual.	Formación por parte de los docentes de apoyo hacia los estudiantes en situación de discapacidad en el aula de apoyos tecnológicos UDENAR Sede Centro.

Uso mínimo de las pautas de accesibilidad en el desarrollo de sitios Web por parte de los WEBMASTER.	<p>Capacitación por parte de los investigadores del proyecto de los comandos generales del lector de pantalla, para ingresar al sitio Web ISAAC, dirigido a los estudiantes en situación de discapacidad visual.</p> <p>Creación de manual dinámico, para el uso de las pautas de accesibilidad en el diseño de un sitio web.</p>
--	---

Fase de diseño: requerimientos funcionales del sistema Isaac

El sitio Web ISAAC debe cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla 2. Requisitos del sistema.

REQUISITO	ESTADO USUARIO FINAL
El sitio debe permitir navegar de forma autónoma a los usuarios en situación de discapacidad visual.	Satisfactorio
El sitio Web debe contener una barra que permita realizar búsquedas de los enlaces que tiene el sitio.	Satisfactorio

El sistema debe permitir enviar información acerca de dudas quejas y/o comentarios acerca del sitio al correo electrónico.	Satisfactorio
--	---------------

La aplicación debe manejar los estándares de accesibilidad con el lector de pantalla.	Satisfactorio
---	---------------

El diseño de la interfaz gráfica de la aplicación debe desarrollarse con estándares que permitan el acceso en forma óptima a los contenidos de los sitios mediante la utilización de lectores de pantalla.	Satisfactorio
--	---------------

La aplicación debe responder en tiempo mínimo de 10 segundos para responder una orden.	Satisfactorio
--	---------------

Arquitectura.

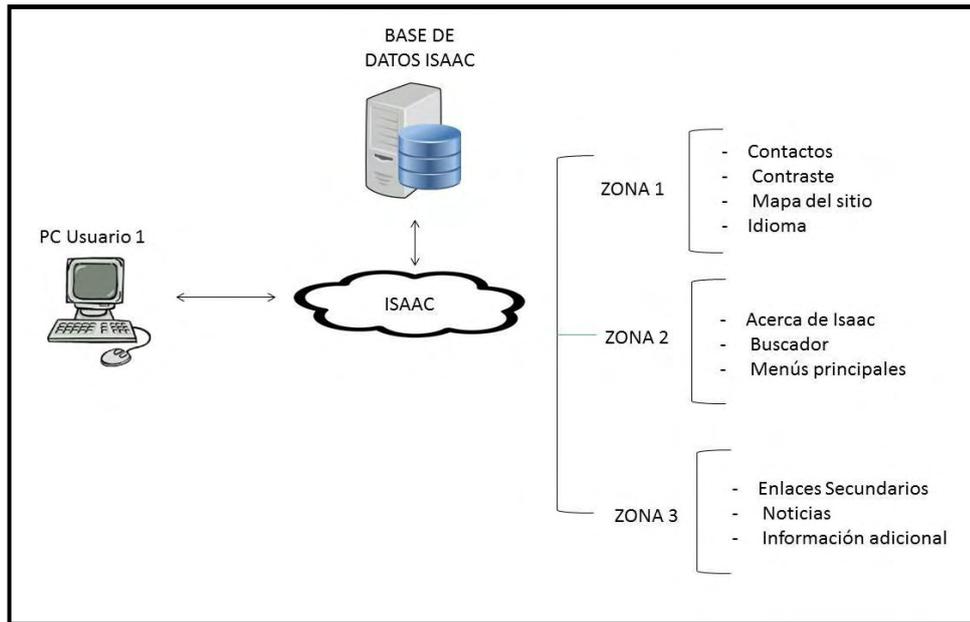


Figura 20. Interfaz del sitio web accesible a personas con discapacidad visual Isaac.

Fase de construcción.

La información obtenida en la fase anterior, permitió iniciar con el diseño y la determinación del lenguaje de programación para el sitio web. De acuerdo a las características propias de la aplicación, se hizo indispensable el uso de los estándares de accesibilidad W3C, además de la referencia de sitios web calificados como altamente accesibles, para algunas características.

Los estándares de accesibilidad fueron usados para adaptar la página a las múltiples necesidades de un usuario con limitación visual, lo que proporcionó soluciones al momento del diseño y la organización de la información; a través de niveles de Prioridad, niveles de adecuación y catorce pautas de accesibilidad definidos por varios puntos de verificación; con alternativas y adaptaciones necesarias para el acceso a la información.

La interfaz del sitio web Isaac se presenta a continuación:



Figura 21. Interfaz del sitio web accesible a personas con discapacidad visual Isaac.

Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>

Fase de pruebas

Esta fase, liderada por un usuario con limitación visual con conocimientos en el proceso de accesibilidad de sitios web, quien evaluó constantemente el producto resultante de la fase anterior para determinar su funcionalidad; estas pruebas consistieron en interactuar y navegar en la aplicación a través del lector de pantalla, verificando que funciona como se definió en la fase de diseño, de esta manera se obtuvieron algunos detalles por modificar o cambiar para mejorar el acceso a través de las tecnologías de apoyo.

Al mismo tiempo, se usaron las herramientas de evaluación de accesibilidad web, validador W3C, que permitió verificar cada una de las pautas; en caso de encontrar inconsistencias, se buscó la alternativa para solucionarlo. En la validación del sitio web, se obtuvieron algunos puntos por modificar para cumplir con cada uno de los estándares de accesibilidad.

Terminada la fase de pruebas, la lista de modificaciones y ajustes necesarios se convertirían en el insumo de un nuevo ciclo, iniciando en la fase de concepción en el que determinaba después de un análisis la manera en la que se solventarían las necesidades encontradas, el alcance de la solución y los demás detalles importantes correspondientes a esta etapa. Posteriormente se ejecutaron las soluciones y modificaciones definidas, en pro de mejorar las características de acceso del sitio web ISAAC. Es evidente en este proceso la característica iterativa e incremental de la metodología RUP que se aplicó.

Módulo de usuario. Prueba usuario con limitación visual.

La prueba, se desarrolló con el lector de pantalla Jaws y un usuario con limitación visual con un alto conocimiento en accesibilidad y en el software de apoyo, lo cual permitió hacer pruebas desde diferentes perspectivas y teniendo en cuenta situaciones que se presentan al usar recursos informáticos a través de estas herramientas.

Teniendo en cuenta la estructura de la página se analizó de la siguiente manera:

Al iniciar el sitio web, el lector de pantalla se ubicaba en esta zona, es un acceso rápido y la información permitió determinar la funcionalidad de cada enlace por su nombre.

Zona una



Figura 22. Interfaz de ISAAC, zona 1. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Contactos. El formulario fue accesible incluso para un usuario con un nivel bajo de conocimiento en el uso del Jaws, los campos fueron claros y específicos. Se encontró la necesidad de definir un tiempo de respuesta, para mayor conformidad del usuario.



Figura 23. Interfaz de ISAAC, formulario Contactos. Fuente:

<http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Contraste. El acceso no tiene dificultad y el cambiar entre opciones es sencillo y manejable.



Figura 24. Interfaz de ISAAC, contrastes. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Mapa del sitio. Esta opción es indispensable para los usuarios primerizos y los que tienen experiencia, ya que para poder navegar en un sitio web es necesario conocer su estructura y organización, el acceso a cada opción, menús principales y secundarios, fue sencillo y rápido.



Figura 25. Interfaz de ISAAC, mapa de navegación. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Idioma. Es claro lo que se puede realizar con esta opción y la forma de elegir.



Figura 26. Interfaz de ISAAC, idioma. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

Zona dos



Figura 27. Interfaz de ISAAC, zona 2. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Acerca de. Este enlace hacía referencia a la información sobre ISAAC, su contenido, a quien está dirigido y objetivo de accesibilidad basado en las pautas W3C.



Figura 28. Interfaz de ISAAC, Acerca de. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Buscador. Esta herramienta resultó muy útil, para acceder más rápidamente a los enlaces del sitio web, su uso fue sencillo y el tiempo de respuesta resultó muy útil, las opciones de respuesta facilitaron en gran medida el uso de esta aplicación.

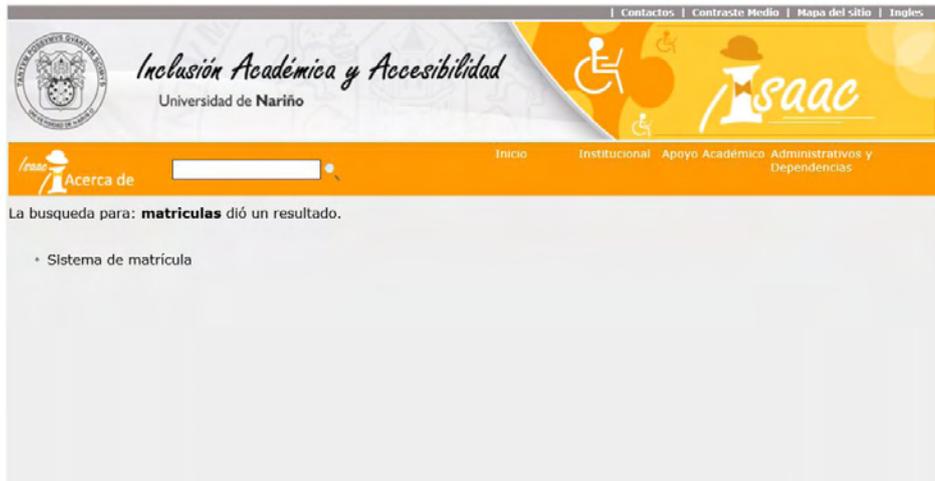


Figura 29. Interfaz de ISAAC, buscador. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Menús principales. El sistema que se manejó para el uso de estos menús, fue sencillo, además existieron diversas formas de acceder a ellos, desde la forma en que accede un usuario que no usa en gran medida la funcionalidad del Jaws, hasta uno que tiene mayor conocimiento.



Figura 30. Interfaz de ISAAC, menús desplegables. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

Zona tres



Figura 31. Interfaz de ISAAC, zona 3. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Enlaces secundarios. Es evidente que el acceso a cualquiera de estas opciones será rápido y sin problemas, incluso para un usuario que no tenga un mayor conocimiento de los comandos para el lector de pantalla, se sugirió que exista la posibilidad de agregar más enlaces que posteriormente los estudiantes consideren y sugieran deban ir en esta lista.



Figura 32. Interfaz de ISAAC, menús principales. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Noticias. Después de analizar la manera en que se encontraron vinculadas las noticias al sitio web, se concluyó que si se podía acceder, pero generando un poco de conflicto al no poder diferenciar el contenido con el título de la noticia, por lo cual se convirtió los títulos en encabezados, buscando acceder

directamente a estos enunciados a través de la combinación de teclado específica para esta opción.



Figura 33. Interfaz de ISAAC, noticias. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

- Información inferior: En este espacio se insertaron los logos de la Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Matemáticas y Estadística, Unidad de Informática y Telecomunicaciones y el logo original de la W3C que acredita a ISAAC como un sitio web que cuenta con las pautas de accesibilidad. Información de contacto referente a la Universidad, los creadores del proyecto ISAAC, las políticas, términos y condiciones de uso.



Figura 34. Interfaz de ISAAC, Información inferior. Fuente: <http://isaac.udenar.edu.co/>.

Ajustes realizados al sitio Isaac.

La siguiente tabla, determina los ajustes que fueron necesarios realizar de acuerdo a la prueba aplicada, su descripción y la solución para modificarlo:

Tabla 3. Ajustes ISAAC, interfaz de usuario.

Recurso	Descripción	Solución
Contáctanos	Necesidad de definir un tiempo de respuesta, al mensaje enviado a través del enlace “Contáctanos”.	Agregar descripción de tiempo específico de respuesta, acordado en 10 días máximo, ubicado estratégicamente para que el lector de pantalla lo reconozca e informe al usuario.
Noticias	Agregar los enunciados de cada noticia como encabezados.	Convertir cada uno de los títulos de la noticia en encabezados, a través del correcto uso de las etiquetas: <h1>...<h6> permitiendo que el lector salte entre encabezados a través de la tecla H y acceda al cuerpo de la noticia con la flecha dirección hacia abajo y a continuación al enlace en donde se encuentra la información de interés.
Buscador	Crear un buscador, para ir directamente a los	Creación de un buscador, como recurso extra al F3

enlaces.

que comúnmente se usa con la ayuda del lector de pantalla. Este recurso permite la búsqueda directa de los enlaces alojados en el sitio web.

Módulo Administrador.

Hace referencia a las diferentes funciones y accesos que puede realizar el administrador del sitio.

- Noticias: Al no tener un número definido de caracteres que puede ingresar el administrador en cuanto al enunciado y el cuerpo de mensaje de la noticia; al agregar un número mayoritario de estos, cambiaba el diseño y posicionamiento del conjunto de la zona de noticias. Por lo cual fue necesario la limitación de caracteres a ingresar para evitar la distorsión de estos elementos.
- Menús: En un futuro será requerido modificar y aumentar el número de enlaces, tanto los principales como los secundarios, por lo cual fue evidente la necesidad de dejar abierta la posibilidad de agregar o quitar elementos, de acuerdo a la situación.

Tabla 4. Ajustes ISAAC, interfaz de administrador

Ajuste	Descripción	Solución
Administrador Noticias	Libertad de ingresar un número indefinido de caracteres en el enunciado y cuerpo de la noticia,	Después de analizar el máximo de caracteres que se puede ingresar, sin afectar la estructura, se limitó de la siguiente manera:

	modificándose el diseño y presentación del sitio en conjunto.	enunciado máximo: caracteres, cuerpo del mensaje: caracteres.
Editar menús	Permitir agregar o quitar menús.	El administrador tiene la función de agregar, modificar o quitar los menús que sea necesario, para hacer del sitio web una herramienta funcional.

Pruebas validador sitio accesible Isaac W3C

Isaac funciona como una aplicación accesible con el lector de pantalla y bajo los estándares de W3C, la evaluación se realizó de manera iterativa a través de www.w3c.org, con el fin de lograr un sitio con estándares internacionales de accesibilidad web. El validador identificó el lugar donde se encuentra el error y las posibilidades para corregirlo, lo cual facilitó la modificación de estas sugerencias técnicas en el desarrollo de la aplicación web. La prueba realizada, determinó trece errores identificados, que se enumeran y ubican dentro de la estructura del sitio web.

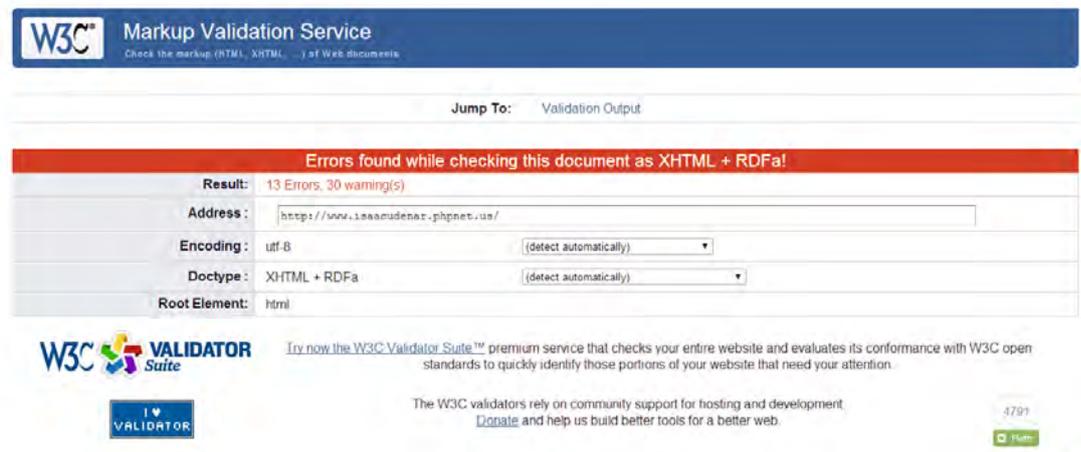


Figura 35. Errores presentados en las pruebas iterativas del sitio web Isaac. Fuente: <http://validator.w3.org/>

El proceso conllevó a rectificar cada uno de estos inconvenientes de acuerdo a las pautas W3C, buscando obtener resultados óptimos en esta herramienta. Al modificar los errores con las alternativas establecidas, se realizó nuevamente la validación, generando cero errores.

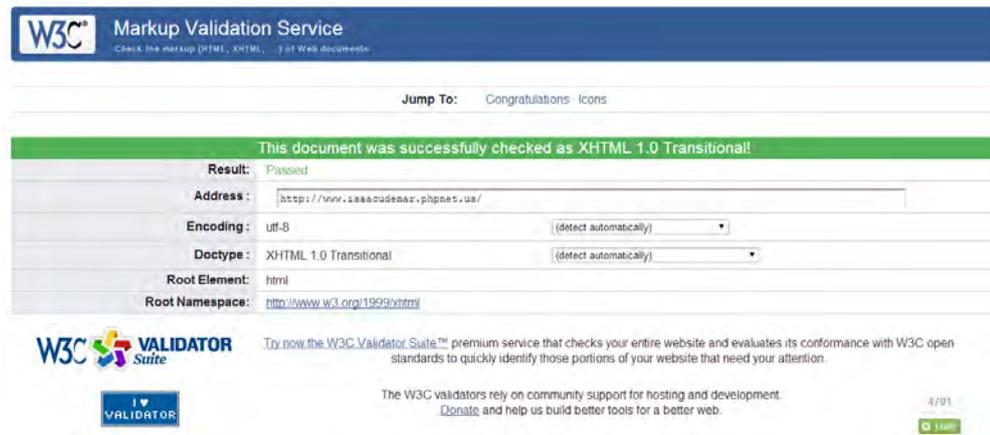


Figura 36. Validación del sitio accesible Isaac exitosa. Fuente: <http://validator.w3.org/>

Finalmente al terminar las correcciones y detalles, ISAAC se evaluó con el validador online y se obtuvieron cero errores, de esta manera la W3C generó un sello de accesibilidad auténtico, considerando que la pagina es altamente accesible al

lector de pantalla, lo cual le permite al estudiante ingresar de forma amigable a los diferentes recursos e información alojada en el sitio web.

Prueba final de accesibilidad web del sitio ISAAC

Con el fin de corroborar la accesibilidad del sitio creado, siete estudiantes y dos docentes de apoyo con limitación visual de la Universidad de Nariño evaluaron a Isaac accediendo a través del lector de pantalla a las diferentes zonas y recursos incorporados; a través de una encuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

1. El acceso al sitio web ISAAC a través del lector de pantalla, lo puede evaluar como:

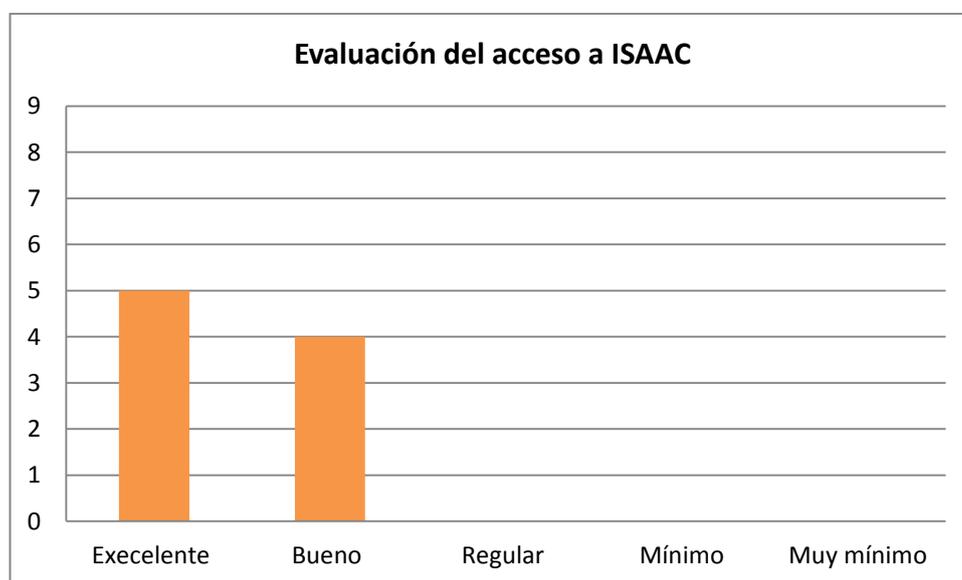


Figura 37. Evaluación de la accesibilidad al interactuar con ISAAC.

De un total de 9 estudiantes con limitación visual, que evaluaron el acceso al sitio web ISAAC a través del lector de pantalla, cinco determinaron que la interacción y navegación en general de la estructura es excelente y los cuatro estudiantes restantes la definieron como buena; permitiendo verificar que se cumplió con el objetivo principal de la organización de la aplicación, ya que está adaptada al software de apoyo, generando mayor accesibilidad a los recursos informáticos web de la página institucional.

2. ¿El orden y la secuencia de navegación en el sitio web Isaac, es compatible con el lector de pantalla?:

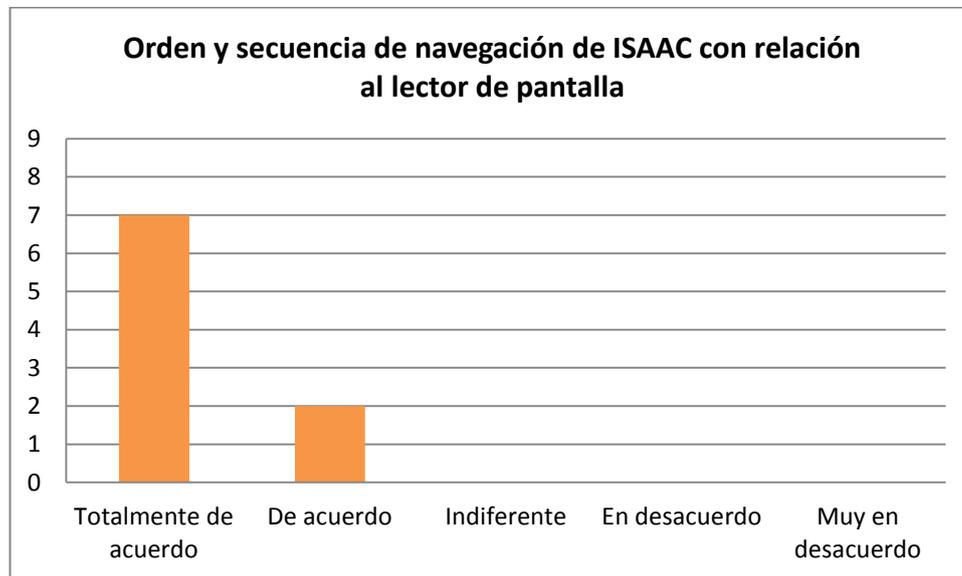


Figura 38. Orden y secuencia de navegación de ISAAC con relación al lector de pantalla.

Siete de los estudiantes entrevistados con limitación visual afirmaron estar totalmente de acuerdo con que la secuencia y orden del sitio Web Isaac ya que es compatible con el lector de pantalla, dos de ellos estuvieron de acuerdo. Se observó que la accesibilidad que presenta la estructura de la aplicación es adecuada para la interacción de los usuarios hacia el contenido web.

3. Considera que para acceder a ISAAC, el nivel de conocimiento del lector de pantalla debe ser:

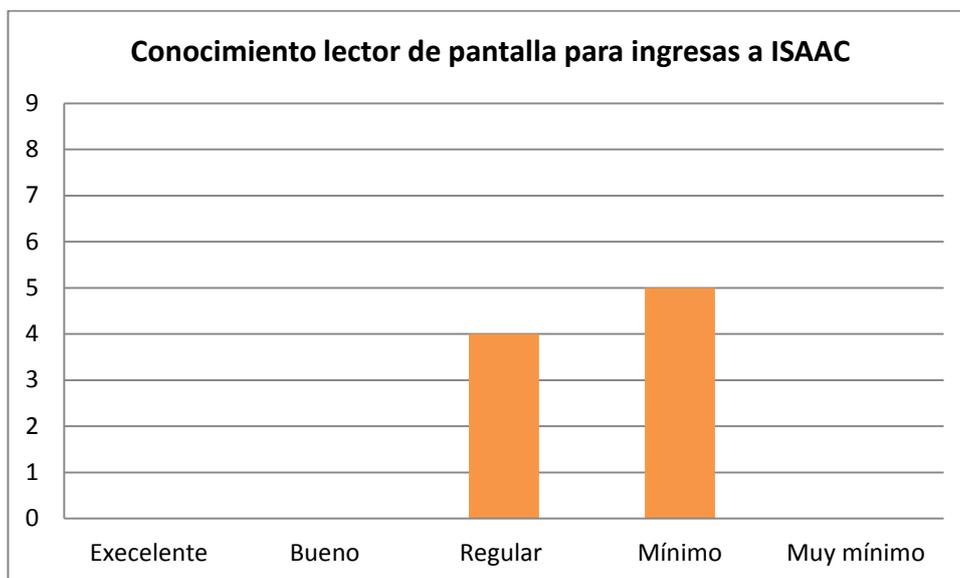


Figura 39. Conocimiento necesario del lector de pantalla para ingresar a ISAAC.

ISAAC está constituida y estructurada de tal manera, que no es necesario que el usuario tenga un gran conocimiento en los comandos de acceso a través del lector de pantalla, lo cual se pudo evidenciar al realizar la prueba con estudiantes que tienen diferentes niveles de comprensión con relación al software; cuatro de ellos determinaron que el nivel de conocimiento debe ser regular y cinco que debe ser mínimo, lo cual permite que la aplicación sea útil a todo tipo de usuario ya que su arquitectura le permite navegar y conocer su contenido de forma autónoma.

4. ¿Considera que el acceso al sitio, es intuitivo?

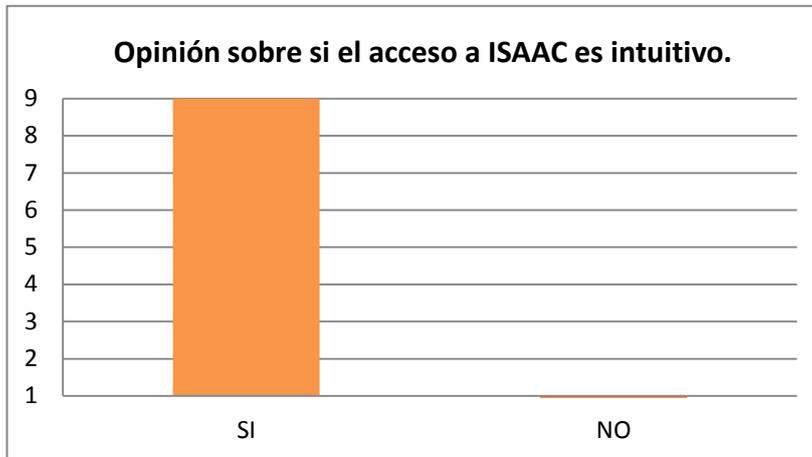


Figura 40. Opinión sobre si el acceso a ISAAC es intuitivo.

Las personas con limitación visual de la Universidad de Nariño que evaluaron la aplicación, manifestaron que el contenido y estructura diseñados en ISAAC es totalmente intuitivo, ver figura 36 , durante la prueba los docentes de apoyo y los estudiantes con discapacidad visual accedieron de manera rápida y fácil a los diferentes recursos incorporados por lo que no fue necesario orientarlos y/o ubicarlos en caso de alguna eventualidad, por lo cual manifestaron tener gran autonomía para acceder a la información siendo sitio web altamente intuitivo.

5. El tiempo utilizado para esperar respuesta, entre los recursos en general del sitio web, es:

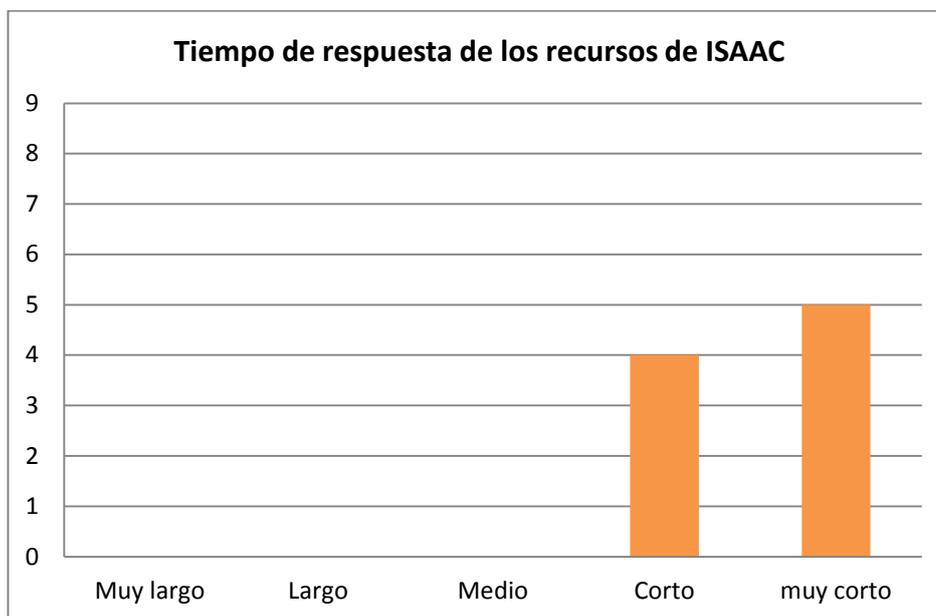


Figura 41. Tiempo de respuesta de los recursos informáticos en ISAAC.

Tiempo e inconvenientes en que se da una respuesta a los diferentes recursos incluidos en el sitio web, como alternativas de accesos a los contenidos informáticos, la evaluación realizada por siete usuarios determinó que es muy corto el tiempo de espera, para los dos restantes fue corto.

6. ¿Durante la navegación en la estructura del sitio, se presentaron cambios inesperados, que lo desorientaran de su objetivo?



Figura 42. Presentación de cambios inesperados en la navegación de ISAAC.

Durante la interacción a través del lector de pantalla al sitio web ISAAC, nunca presentaron mensajes de error y/o eventos inesperados que desorientaran al usuario. En la figura 38 se puede observar que los entrevistados están de acuerdo en que en ningún momento presentaron inconvenientes con el contenido web Isaac, por tanto el sitio no tiene objetos inaccesibles a los que el lector de pantalla no pueda interpretar.

7. Se presentaron enlaces, etiquetas u objetos en general que crearon conflicto al no ser interpretados por el lector de pantalla:

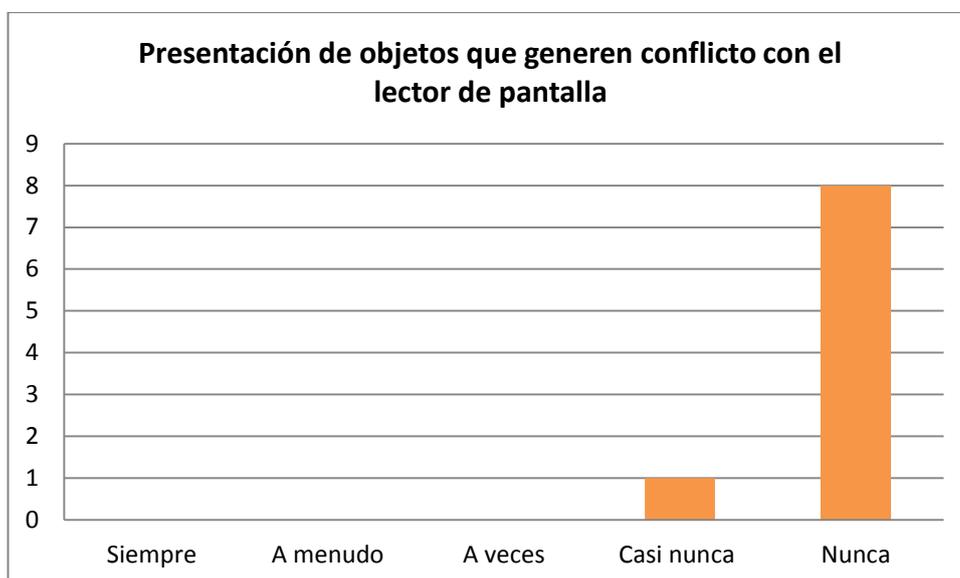


Figura 43. Conflictos inesperados con el lector de pantalla y la interacción de ISSAC.

Los estudiantes al evaluar el sitio web ISSAC determinaron que es mínima la frecuencia en la que se presentan algún tipo de obstáculo que impide navegar o desconcentra al usuario del objetivo; ocho de los estudiantes nunca presentaron dificultades y uno de ellos afirma que casi nunca, esto debido a un percance técnico relacionado con el navegador del computador que al parecer se encontraba infectado con software malicioso. ISAAC se fundamentó en un diseño sencillo pero completo que contiene diferentes alternativas de acceso a sus recursos e información.

8. Califique de 1 a 5 los siguientes ítems acerca de la página ISAAC, donde 5 es Excelente, 4 Muy bueno, 3 bueno, 2 Malo, 1 Muy malo.

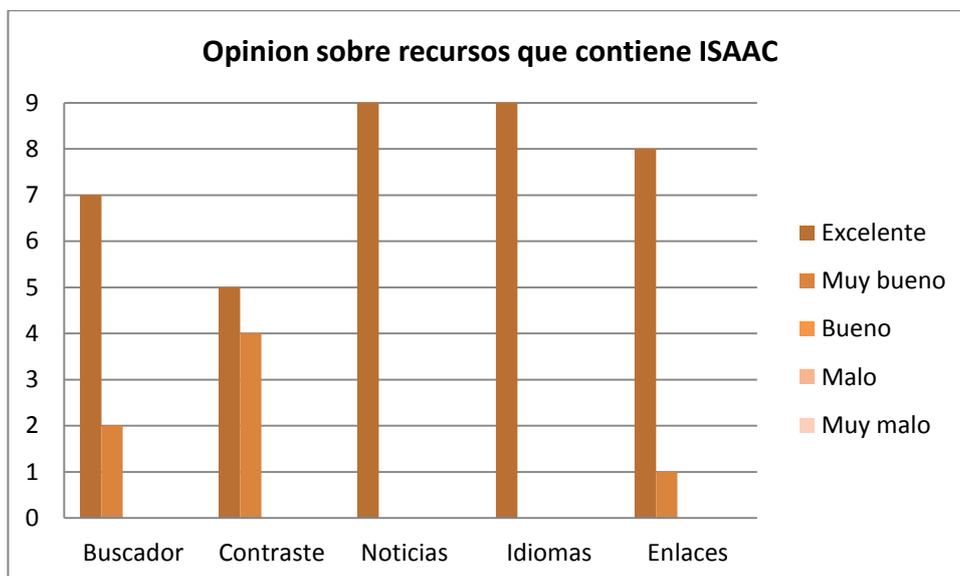


Figura 44. Opinión sobre los recursos y enlaces que contiene ISAAC.

Los estudiantes evaluaron los recursos de 1 a 5, siendo 5 el valor máximo, y 1 el valor mínimo; podemos visualizar en la figura 40 que los estudiantes calificaron en promedio como excelentes y muy bueno los recursos incorporados en la aplicación Isaac, las zonas en las que se divide fueron acordes a lo que el lector de pantalla puede buscar interpretar, por lo que los estudiantes consideran que Isaac es un sitio web útil, completo, con contenidos claros y del cual se apropiaron fácilmente.

Discusión

La entrevista aplicada a los estudiantes con deficiencia visual de la Universidad de Nariño, permitió identificar los problemas en el acceso a la información del sitio Web de la Institución y su nivel de interacción con un ordenador a través del lector de pantalla. Según el termino de inclusión educativa “proceso de identificar y responder a la diversidad de las necesidades de todos los estudiantes a través de la mayor participación en el aprendizaje, las culturas y las comunidades y reduciendo la exclusión en la educación”, la colaboración de los estudiantes fue importante para la formulación del proyecto y aportó elementos claves para el desarrollo de la propuesta; en éste momento se aporta a la temática de inclusión trabajada desde la organización UNESCO, por lo que se puede concluir que el proceso de inclusión educativa encierra acciones de investigación en donde se puede identificar las necesidades de la población y por ende buscar alternativas de solución. Para el desarrollo del proyecto una medida frente a la dificultad encontrada fue pensar en el término accesibilidad Web, como bien lo menciona Berners, (2009) “El poder de la Web está en su universalidad. Un acceso para todo el mundo independientemente de su discapacidad es un aspecto esencial”; adecuar los recursos académico-administrativos del sitio Institucional se convirtió en una tarea inmediata al visualizar que la información alojada no lograba ser interpretada por el lector de pantalla; por tanto, la accesibilidad Web corroborando con el autor es una labor que los desarrolladores deben tener en cuenta para la realización de espacios virtuales.

Con el desarrollo del proyecto (ABCSOUND, 2004) se expuso que la falta de accesibilidad a la información es la mayor dificultad que tienen las personas con discapacidad visual; ya que la mayoría de sitios Web no cuenta con técnicas que faciliten la interacción entre la persona con discapacidad visual y el computador (p.13), se puede observar que pese al tiempo transcurrido aún no se ha logrado culminar con éste quehacer, dado a que el proceso de inclusión educativa conlleva muchas acciones que garanticen los derechos de esta población. Por otra parte la investigación “Comprendiendo la dinámica psicosocial de la inclusión educativa desde la perspectiva de los estudiantes en situación de discapacidad de la

Universidad de Nariño”. (Ceballos, 2011), presentó situaciones y necesidades que tienen las personas en situación de discapacidad en relación a la comunidad Universitaria (p.32), con la investigación preliminar del presente proyecto se estableció que visualizar las condiciones de la población en situación de discapacidad favorece la identificación de necesidades que tienen los estudiantes en los diferentes quehaceres de su vida académica y educativa, factor clave para el aporte de una sociedad incluyente.

En la investigación previa del presente proyecto, los estudiantes con limitación visual concluyeron a través de su experiencia, que el sitio web de la Universidad de Nariño no es accesible, lo cual se sustentó a través de la evaluación realizada con la a herramienta Validador W3C, consorcio encargado de maximizar el potencial de los contenidos web, liderado por Tim Berners y Jeffrey Jaffe, que conforman una comunidad internacional con varias organizaciones miembro; quienes establecen las características necesarias para que en este caso, la aplicación web se adapte al lector de pantalla, características y alternativas que no contiene en su gran mayoría el sitio evaluado; lo cual permitió determinar que la accesibilidad es una necesidad para la población con limitación visual, que requería de una solución que permitiera interactuar a los estudiantes con los diferentes recursos informáticos académicos y administrativos de la Universidad.

Las pruebas prácticas realizadas por los estudiantes con limitación visual, en la investigación previa y en la evaluación de la funcionalidad de ISAAC, permitieron determinar la importancia que tiene el grado de conocimiento y uso del lector de pantalla por parte de esta población; lo cual se hace indispensable para que este usuario pueda acceder a los recursos informáticos. El desarrollo del proyecto “Estrategia metodológica para el aprendizaje de la Informática en estudiantes de secundaria que presentan discapacidad visual” (Erazo, 2007), establece la necesidad de generar espacios de aprendizaje del lector de pantalla, a partir de una metodología investigada y experimentada en estudiantes de secundaria, permitiendo que esta población conozca y aprenda a interactuar en el área de informática, con estas

tecnologías. Garantías que debe estructurar la institución mediante la Ley 115 de 1994, Ley General de la Educación, en donde “... el Estado apoyará a las instituciones y fomentará programas y experiencias orientadas a la adecuada atención educativa...” (p. 29), incluyendo estas necesidades primordiales para el acceso a la información, ya que es el único medio por el cual una persona con limitación visual puede ingresar a estos recursos.

El grado de conocimiento del lector de pantalla de los estudiantes objeto de estudio, en general es medio, lo cual concluye que es necesario fomentar espacios de aprendizaje orientados a las ayudas técnicas, para el aprovechamiento de los medios tecnológicos que aportan a su vida académica, social y laboral. El sitio web ISAAC está diseñado para usuarios con conocimientos básicos en el software, lo cual permite abarcar una población más amplia de personas con limitación visual que no necesariamente deben tener grandes conocimientos para el acceso al contenido.

La plataforma MOODLE del Centro Operador de Educación Superior es altamente accesible para la interpretación que realiza el lector de pantalla. La norma técnica Colombiana de Accesibilidad a páginas Web, norma 5854 tiene como objetivo establecer los requisitos de accesibilidad que se deben implementar en las aplicaciones Web y las pautas determinadas por la World Wide Web Consortium (W3C) que conforman la norma, generando sitios adecuados a las ayudas técnicas que usan las personas con limitaciones (p.32), como se puede visualizar el sitio COES cumple con lo que se exige en la Norma Colombiana incorporando las pautas de Accesibilidad Web en el contenido de la plataforma. Se debe hacer hincapié que el cumplimiento de esta Norma debe convertirse en una exigencia para el desarrollo de contenidos Web.

La Plataforma resultó un recurso de apoyo para los docentes que trabajan con estudiantes en situación de discapacidad visual, en ese sentido Díaz, (2006) asegura que “Los profesores deben cambiar su metodología de enseñanza, especialmente en

la forma de realizar los ejercicios en clase, los cuales deberán ser planificados para ser resueltos por el alumno en su ordenador, dentro de esta nueva realidad debemos tener en cuenta a los estudiantes con algún tipo de discapacidad visual, quienes se ven enfrentados a estos cambios. En relación a esto, debemos contar con las características especiales de estos estudiantes y proporcionarles herramientas específicas a las cuales puedan acceder”. Actualmente se encuentran algunas aplicaciones educativas accesibles a la persona en situación de discapacidad visual, las cuales pueden ser usadas por los docentes en el desarrollo de su asignatura; cabe resaltar que proporcionar alternativas de ayuda para el aprendizaje de esta población se convierte en un deber de los educativos.

El diseño del sitio Web ISAAC resultó accesible para los estudiantes en situación de discapacidad visual que interactúan con el lector de pantalla para realizar diferentes tareas académico administrativas de la Institución a través de un ordenador. Frente al proyecto TIRESIAS “Plataforma accesible de gestión de información en formatos inclusivos para personas con deficiencia visual” (Restrepo, 2010), la formulación de la creación de ISAAC resultó similar, por lo que se tomaron algunos paradigmas en pro de conseguir una aplicación Web exitosa dado que en los dos se desarrolló un servicio que facilitó el acceso a la información por parte de los estudiantes con limitación visual.

El contenido Web accesible y adecuado a las necesidades de la población con discapacidad visual en el alma mater, se realizó teniendo en cuenta las tres fases esenciales de la Investigación acción que según (Stringer, 1999) deben realizarse de manera cíclica hasta que el problema, el cambio o la mejora estén resueltos; se visualiza que las etapas propuestas responden a modificar una y otra vez el diseño de una propuesta, en tanto que la solución a un problema identificado si puede ser atendido bajo el diseño espiral que nos propone el autor.

La investigación previa del proyecto, permitió comprobar que los estudiantes con limitación visual nunca habían expuesto formalmente su inconformidad, con la accesibilidad del sitio web de la Universidad, ya que no existían los medios adecuados para expresar su opinión con relación al acceso a la información. La Ley 1346 de 2009, obliga a “los Estados Partes a adoptar todas las medidas para que las personas con discapacidad puedan ejercer el derecho a la libertad de expresión y opinión”; ISAAC cuenta con un formulario altamente accesible llamado “Contáctanos”, que permite al usuario ingresar sus opiniones y sugerencias respecto al contenido del sitio, el cual puede modificarse de acuerdo a las necesidades del estudiante; esta información la recibe directamente el Administrador de la Web, quien envía una respuesta y realiza los cambios necesarios. El recurso que contiene ISAAC, contribuye con la Ley 1346, para que la población con discapacidad visual pueda expresar sus opiniones y necesidades, respecto a la accesibilidad, minimizando las barreras informacionales.

Finalmente para evaluar la funcionalidad de ISAAC, se realizó una prueba práctica con los estudiantes con limitación visual y docentes de apoyo, en la que se determinó si la aplicación cumple con los estándares de accesibilidad establecidos por la Norma Técnica Colombiana, norma 5854 (p. 30), que va de la mano con las pautas W3C. El sitio ISAAC se creó a partir de los estándares mencionados, por lo cual al realizarse la prueba práctica se obtuvieron excelentes resultados, comprobando que esta Norma Técnica de Accesibilidad, abarca los aspectos necesarios para que los sitios web se adecuen a las ayudas técnicas de los usuarios con limitación visual.

Conclusiones

- La accesibilidad a la información a través de los recursos informáticos de la Universidad es un derecho de los estudiantes con limitación visual, por lo tanto la institución debe adecuar estos recursos para facilitar el acceso a los recursos como apoyo a sus procesos académicos y administrativos en condiciones de igualdad.
- El acceso de las personas en situación de discapacidad visual a los sitios web diseñados bajo el estándar W3C se facilita gracias a los programas lectores de pantalla.
- Las pautas W3C, permite diseñar sitios web accesibles, adaptados al lector de pantalla (software utilizado por la población con discapacidad visual), además de generar alternativas viables para los diferentes tipos de limitaciones.
- La plataforma del COES, es considerada altamente accesible para la población con discapacidad visual según la evaluación determinada por los estándares de la W3C, de acuerdo a los principios establecidos que sustentan la usabilidad y accesibilidad de una aplicación web.

Recomendaciones.

Establecer una política de accesibilidad dirigida a los desarrolladores web de la Universidad de Nariño, que sea necesaria para la creación de nuevos sitios, diseñando desde un inicio aplicaciones que se adecúen a las necesidades de los estudiantes con limitación visual.

Los desarrolladores Web de la Universidad de Nariño, deben informarse y hacer uso del Manual ISSAC para la creación de sitios, con el propósito de continuar en el proceso de accesibilidad que se obtuvo a través de la investigación y acción del presente proyecto.

Promover el uso de la plataforma COES en la Universidad de Nariño, como recurso de apoyo para estudiantes en situación de discapacidad visual, ya que en la investigación realizada sus recursos y navegación presentan un nivel de accesibilidad muy alto.

Es necesario concientizar a la comunidad educativa sobre los formatos y tipos de recursos digitales que apoyan los procesos educativos y administrativos de la Institución, para que sean accesibles a través de software lector de pantalla que utilizan las personas con limitación visual.

Bibliografía

- (s.f.). Recuperado el 22 de Diciembre de 2011, de Accesibilidad Web:
<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=lectores>
- (s.f.). Recuperado el 10 de Enero de 2012, de Medline Plus:
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003879.htm>
- MEN*. (2004). Recuperado el 15 de Marzo de 2012, de www.mineducacion.gov.co/1621/w3-channel.html
- (2006). Norma Técnica de accesibilidad ICONTEC. En *Normas De Accesibilidad ICONTEC*.
- Universidad de Nariño*. (Marzo de 2010). Recuperado el 20 de Septiembre de 2012, de Universidad de Nariño:
www.udenar.edu.co/secretaria/ESTATUTO_ESTUDIANTIL_marzo_2010.pdf
- UNIVERSIDAD DE NARIÑO*. (Marzo de 2010). Recuperado el 18 de agosto de 2012, de http://www.udenar.edu.co/secretaria/ESTATUTO_ESTUDIANTIL_marzo_2010.pdf
- CONPES*. (2011). Recuperado el 20 de Diciembre de 2011, de Política Pública Nacional de Discapacidad: www.dnp.gov.co/CONPES/DocumentosConpes/ConpesSociales.aspx
- (2011). *DISCAPACIDAD*. En *Pautas para facilitar la interacción con personas en situación de discapacidad en el contexto educativo* (pág. 6). Pasto.
- Discapacidad Colombia*. (2011). Recuperado el 3 de Agosto de 2012, de Discapacidad Colombia: www.discapacidadcolombia.com
- Accesibilidad Web*. (s.f.). Recuperado el 22 de Diciembre de 2011, de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=lectores>
- Ceballos, C. (2011). *Biblioteca UDENAR*. Obtenido de Biblioteca UDENAR:
<http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/73200.pdf>
- CONPES*. (s.f.). Obtenido de Política Pública Nacional de Discapacidad.
- Erazo, D. J. (2007). *Biblioteca UDENAR*. Obtenido de Biblioteca UDENAR:
<http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/73200.pdf>
- LOQUEGUSTES*. (s.f.). Recuperado el 2 de Marzo de 2012, de tecnologiaasistiva.loquegustes.com
- Ochoa, C. R. (2004). *EDUCAR*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2012, de www.educar.org/tiflo/proyecto
- UNESCO*. (s.f.). Recuperado el 12 de Febrero de 2012, de www.unesco.org/new/es/unesco

W3C. (s.f.). Recuperado el 15 de Noviembre de 2013, de
<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/wcag>

Yepes, C. V.-M. (2002). *Manual para el abordaje de la población con discapacidad visual*.
Bogota: INCI.

ANEXOS

ANEXO A. INSTRUMENTO DIAGNOSTICO PARA DETERMINAR LA
FORMA DE ACCEDER A LOS RECURSOS ACADEMICO-
ADMINISTRATIVOS WEB, POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES CON
LIMITACIÓN VISUAL DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

INSTRUMENTO DIAGNOSTICO PARA DETERMINAR LA FORMA DE
ACCEDER A LOS RECURSOS ACADEMICO-ADMINISTRATIVOS WEB, POR
PARTE DE LOS ESTUDIANTES CON LIMITACION VISUAL DE LA
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

Nombre: _____

Programa al que pertenece: _____

Semestre: _____

Tipo de discapacidad visual:

Baja visión: _____

Ceguera total: _____

OBJETIVO: Determinar la accesibilidad Web del lector de pantalla con el sitio Institucional en los estudiantes en situación de discapacidad visual de la Universidad de Nariño.

CONOCIMIENTO LECTOR DE PANTALLA.

1. ¿Cuál es el nivel de conocimiento respecto al lector de pantalla?

Excelente	
Bueno	
Regular	
Mínimo	
Muy mínimo	

2. ¿Con que frecuencia usa el lector de pantalla para sus labores de estudiantiles?

Siempre	
a menudo	
a veces	
casi nunca	
nunca	

3. ¿Presenta dificultades al acceder a los recursos informáticos web en general, a través del lector de pantalla?

Siempre	
a menudo	
a veces	
casi nunca	
nunca	

ACCESIBILIDAD SITIO WEB UDENAR

4. Califique el grado de accesibilidad a la información Y recursos del sitio Web de la Universidad de Nariño.

Muy fácil	
Fácil	
Intermedia	
Difícil	
Muy difícil	

5. En comparación a otras páginas que usted visita frecuentemente el sitio Web de la Universidad resulta:

Muy fácil	
Fácil	
Intermedia	
Difícil	
Muy difícil	

6. Determine el grado de autonomía que tiene para acceder a los recursos que ofrece la Pagina de la Universidad.

Excelente	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Mínimo	<input type="checkbox"/>
Muy mínimo	<input type="checkbox"/>

7. ¿Durante su permanencia académica en la institución se le ha permitido evaluar la conformidad con el acceso a la Página Web a través del lector de pantalla?

Siempre	<input type="checkbox"/>
a menudo	<input type="checkbox"/>
a veces	<input type="checkbox"/>
casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

8. ¿Está de acuerdo con la adecuación de los recursos académico-administrativos de la página de la universidad de Nariño para que sean más accesibles?

Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Indiferente	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Muy en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

USO SITIO WEB UDENAR

9. ¿Con que frecuencia usa el sitio web de la Universidad de Nariño al inicio y final del semestre académico?

Siempre	<input type="checkbox"/>
a menudo	<input type="checkbox"/>
a veces	<input type="checkbox"/>
casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

10. ¿Con que frecuencia usa el sitio web de la Universidad de Nariño en el transcurso del semestre académico?

Siempre	
a menudo	
a veces	
casi nunca	
nunca	

CONOCIMIENTO PLATAFORMA COES

11. ¿Está de acuerdo en usar plataformas virtuales, como apoyo para desarrollar los diferentes contenidos de una asignatura?

Muy de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Muy en desacuerdo	

12. ¿Ha utilizado y/o visitado la plataforma académica COES de la Universidad de Nariño?

Siempre	
a menudo	
a veces	
casi nunca	
nunca	

13. Sí la conoce, como califica la interacción con el lector de pantalla que utiliza:

Excelente	
Bueno	
Regular	
Mínimo	
Muy mínimo	

14. Durante su transcurso académico cuantas veces un docente ha utilizado la plataforma COES

Más de 10 veces	
6 a 9 veces	
3 a 6 veces	
1 a 3 veces	
Nunca	

ANEXO B. INSTRUMENTO DIAGNOSTICO PARA EVALUAR LA
ACCESIBILIDAD DE ISAAC Y SUS DIFERENTES RECURSOS, POR PARTE
DE LOS ESTUDIANTES CON LIMITACIÓN VISUAL.DE LA UNIVERSIDAD
DE NARIÑO.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

INSTRUMENTO DIAGNOSTICO PARA EVALUAR LA ACCESIBILIDAD DE
ISAAC Y SUS DIFERENTES RECURSOS, POR PARTE DE LOS
ESTUDIANTES CON LIMITACION VISUAL.DE LA UNIVERSIDAD DE
NARIÑO.

INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

Nombre: _____

Programa al que pertenece: _____

Semestre: _____

Tipo de discapacidad visual:

Baja visión: _____

Ceguera total: _____

OBJETIVO: Determinar la accesibilidad Web del sitio ISAAC a través del lector de pantalla, con los estudiantes en situación de discapacidad visual de la Universidad de Nariño.

ACCESO A TRAVÉS DEL LECTOR DE PANTALLA.

1. ¿El acceso al sitio web ISAAC a través del lector de pantalla, lo puede evaluar como:

Excelente	
Bueno	
Regular	
Mínimo	
Muy mínimo	

2. Considera que para acceder a ISAAC, el nivel de conocimiento acerca del lector de pantalla debe ser:

Excelente	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Mínimo	<input type="checkbox"/>
Muy mínimo	<input type="checkbox"/>

NAVEGACIÓN.

3. El orden y la secuencia de navegación en el sitio web Isaac, es:

Muy adecuado	<input type="checkbox"/>
Adecuado	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Poco adecuado	<input type="checkbox"/>
Muy malo	<input type="checkbox"/>

4. ¿Considera que el acceso al sitio, es intuitivo?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

5. El tiempo utilizado para esperar respuesta, entre los recursos en general del sitio web, es:

Muy adecuado	<input type="checkbox"/>
Adecuado	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Poco adecuado	<input type="checkbox"/>
Inadecuado	<input type="checkbox"/>

RECURSOS INCORPORADOS.

6. ¿Considera que son pertinentes los enlaces incorporados al sitio web, con relación al uso que usted puede darles?

Muy adecuado	<input type="checkbox"/>
Adecuado	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Poco adecuado	<input type="checkbox"/>
Inadecuado	<input type="checkbox"/>

7. ¿Durante la navegación en la estructura del sitio, se presentaron cambios inesperados, que lo desorientaran de su objetivo?

Siempre	
a menudo	
a veces	
casi nunca	
nunca	

8. ¿Se presentaron enlaces, etiquetas u objetos en general que generaron conflicto al no ser interpretados por el lector de pantalla?

Siempre	
a menudo	
a veces	
casi nunca	
nunca	

ANEXO C. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONCEPCIÓN, PLAN DE
ACTIVIDADES GENERALES DEL PROYECTO.

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN
PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.	
Realizar un estudio investigativo acerca de la accesibilidad Web.	3 semanas
Elaborar un plan de observación y control.	2 semanas
Elaborar estrategias de solución al problema encontrado.	2 semana
Realizar estudio acerca de la accesibilidad del sitio web UDENAR.	
Diseñar encuestas	2 semanas
Aplicar encuestas	3 semanas

EVALUAR LA PÁGINA WEB UDENAR

Consolidar los resultados.	2 semanas
Analizar datos	3 semanas
Informe de resultados	2 semanas
ELABORACIÓN SITIO WEB	
Analizar las necesidades de la aplicación.	2 semanas
Diseñar el sitio Web	2 semanas
Construir el sitio Web	8 semanas
Evaluar sitio Web (evaluador y docentes)	3 semanas
Probar y hacer ajustes al sitio Web	3 semanas
INTERACCIÓN USUARIOS ISAAC	
Diseñar encuestas	2 semanas
Aplicar encuestas	3 semanas
Evaluar el sitio Web ISAAC	2 semanas
Consolidar los resultados.	
Analizar datos	3 semanas
Informe de resultados	2 semanas